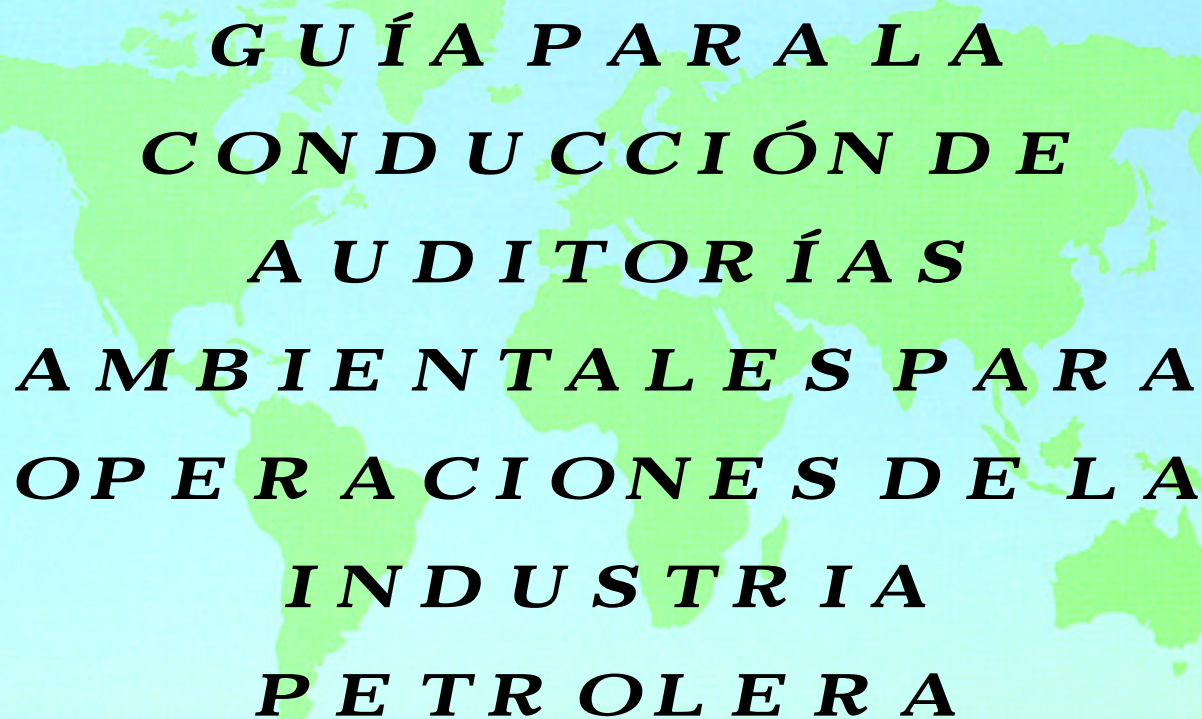




ASOCIACION REGIONAL DE EMPRESAS DE PETROLEO  
Y GAS NATURAL EN LATINOAMERICA Y EL CARIBE



**GUÍA PARA LA  
CONDUCCIÓN DE  
AUDITORÍAS  
AMBIENTALES PARA  
OPERACIONES DE LA  
INDUSTRIA  
PETROLERA**



Canadian International  
Development Agency





# **ARPEL**

## **GUÍA PARA LA CONDUCCIÓN DE AUDITORÍAS AMBIENTALES EN LAS OPERACIONES DE LA INDUSTRIA PETROLERA**

### **Autores**

Alan Ray Scheibner – WOES  
Allen Fredrick Brittner – WOES  
Andrew Craig Hamilton – WOES  
Dana Rene Charlton – WOES  
David Jorgensen – WOES  
Glenn Wallace MacPherson – WOES  
Kelly William Scott – WOES  
Margaret Alice Mears – WOES  
Norma Posada-Flaherty – WOES  
Robert Gordon Ferguson – WOES  
Wayne David Lamphier – WOES  
W. David Brooke – WOES  
William C. Waters – WOES  
Wishart Robson – Independent Consultant



**ARPEL**

***Guía para la conducción de auditorías ambientales para operaciones de la industria petrolera.***

Guía # ARPELCIDA03AAGUI1497

Junio 1997

ARPEL, Javier de Viana 2345, CP 11200 Montevideo - URUGUAY

Tel.: (598-2) 400 6993

Fax: (598-2) 400 9207

E-mail: arpel@arpel.org.uy

Página web: <http://www.arpel.org>

**Autores**

Estas Guías se prepararon a solicitud de ARPEL y de su Comité de Ambiente, Salud y Seguridad Industrial por:

**Western Oilfield Environmental Services**

1100, 550 – 6<sup>th</sup> Ave. S.W.

Calgary, Alberta - Canada T2P 0S2

Phone: 1 (403) 266 3286

Fax: 1 (403) 262 3430

Los Consultores fueron asistidos para la redacción y revisión detallada, por el Grupo de Trabajo de Planes de Contingencias de ARPEL.

**Revisión**

**Oldemar Ramírez**  
**Jayme de Seta Filho**  
**Enrique Escobar**  
Miguel Moyano  
Oscar González

**RECOPE**  
**PETROBRAS**  
**YPFB**  
Secretaría General de ARPEL  
Environmental Services Association of Alberta

**Derechos de Autor**

Por la presente ARPEL otorga al Usuario un derecho universal no exclusivo de usar este documento. Los derechos del Usuario no son transferibles. Este documento, ya sea en su totalidad o en partes, no se puede copiar, fotocopiar, reproducir, traducir, ni convertir a ninguna forma de lectura, ya sea electrónica o por medio mecánico, sin el consentimiento previo por escrito de ARPEL. El Usuario dará reconocimiento completo a ARPEL por ser la fuente de este documento.

**Financiamiento**

Este documento se preparó exclusivamente para la Fase 2 del Programa Ambiental de ARPEL. El Programa fue financiado por la Canadian International Development Agency (CIDA) y co-administrado por Environmental Services Association of Alberta (ESAA) y Asociación Regional de Empresas de Petróleo y Gas Natural en Latinoamérica y el Caribe (ARPEL).

**Exoneración de Responsabilidad**

Aunque se ha realizado todo el esfuerzo para asegurar la exactitud de la información contenida en esta publicación, ni ARPEL, ni ninguna de sus empresas, ni ESAA, ni ninguna de sus compañías integrantes, ni CIDA, ni los consultores, asumen responsabilidad por cualquier uso que se haga de la misma.



### **Autores**

*Estas Guías han sido preparadas por petición de ARPEL y su Comité de Ambiente, Salud y Seguridad Industrial por Western Oilfield Environmental Services Ltd. Los Consultores fueron asesorados en la revisión detallada por el Grupo de Trabajo de Auditorías Ambientales ARPEL.*

### **Revisado por:**

<i>Oldemar Ramírez</i>	<i>RECOPE</i>
<i>Jayme de Seta Filho</i>	<i>PETROBRAS</i>
<i>Enrique Escobar</i>	<i>YPFB</i>
<i>Miguel Moyano</i>	<i>Secretaría General de ARPEL</i>
<i>Oscar González</i>	<i>ESAA</i>

### **Derechos de Reproducción**

*El uso y copia de este producto está sujeto a un acuerdo de licencia. Cualquier otro uso está prohibido. Este producto no puede, por completo o en partes, ser copiado, fotocopiado, reproducido, traducido, o reducido por ningún medio electrónico o forma legible a máquina sin previo consentimiento por escrito de ARPEL.*

### **Financiamiento**

*Este documento ha sido exclusivamente preparado para la Fase 2 del Programa Ambiental de ARPEL. El programa fue financiado por CIDA y co-administrado entre ESAA y ARPEL.*

### **Descargo de Responsabilidades**

*A pesar de haberse realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar la precisión de la información contenida en esta publicación, ni ARPEL, ni ninguno de sus Miembros, ni ESAA, ni ninguna de sus empresas miembros, ni CIDA, ni los consultores, asumirán responsabilidad por cualquier uso hecho de él.*

## RESUMEN

La Auditoría Ambiental es un proceso de evaluación del desempeño ambiental, de los sistemas de administración y de cumplimiento con las regulaciones así como las políticas y procedimientos internos. Muchos beneficios pueden ocurrir por la identificación de existentes o posibles problemas dentro de una instalación u operaciones. Por ejemplo, las auditorías pueden proporcionar la detección de alerta avanzada, asegurar el cumplimiento con las regulaciones, las políticas y los procedimientos de la empresa, verificar la eficacia de las políticas de administración ambiental establecidas, dar prioridad a los gastos, etc.

Para mantener el cumplimiento normativo, una organización debe identificar y comprender los requerimientos normativos aplicables a sus actividades, productos y servicios. Una política ambiental debe considerar las leyes y regulaciones, la visión de la organización, los valores básicos y creencias. Las políticas y procedimientos ambientales establecen las metas en el nivel de desempeño requerido de la organización.

Hay diferentes tipos de auditorías operacionales: administración, exploración, producción, ductos y transporte, manejo de desechos, línea de base, mantenimiento y auditorías especiales. Una auditoría ambiental consiste de prácticas generales aplicables a cualquier auditoría ambiental la cual siendo ejecutada correctamente, guiará a resultados consistentes, significativos y prácticos. El proceso de auditoría involucra actividades preliminares, evaluación del sitio, análisis de datos y la preparación del reporte de auditoría.

Las actividades preliminares tienen que ser completadas antes de la inspección del sitio. Esto incluye establecer el alcance de la auditoría, seleccionar las instalaciones representativas, programación y la revisión de la documentación. Las actividades de evaluación del sitio en la Fase I incluye una revisión detallada de los registros/archivos, la entrevista e inspección de planta/campo. Los datos generados son entonces evaluados y enseguida un reporte es preparado. Las evaluaciones de la Fase II y III son implementadas si se encuentra una situación de incumplimiento después de la Fase I.

Un grupo de Protocolos y Guías específicos son proporcionados en las operaciones de tierra y costa-afuera (ej., Sísmico, Perforación, Producción, Ductos, Transporte y Terminales y Refinería). Instrucciones específicas son proporcionadas para conducir una evaluación de sitio en las áreas de Planeamiento, Procedimientos Generales de Operación, Prevención de Derrames, Respuesta de Emergencia, Gestión de Desechos, Abandono y Restauración.



## INTRODUCCIÓN

Las *Guías para la Conducción de Auditorías Ambientales en las Operaciones de la Industria Petrolera* son un componente del Proyecto de Auditorías Ambientales de la Fase 2 del Programa Ambiental de ARPEL. El documento ha sido preparado para facilitar el proceso de cumplimiento con las regulaciones locales e internacionales, el cumplimiento con las políticas y procedimientos de la empresa y la protección del ambiente por las compañías miembros de ARPEL a través de la implementación de auditorías ambientales. El documento contiene información general relacionada al proceso de auditorías ambientales así como también guías específicas de auditoría ambiental para las compañías petroleras miembros de ARPEL.

Muchos países Latinoamericanos han adoptado recientemente las leyes y regulaciones de protección ambiental. Dentro de estas regulaciones, algunos países están requiriendo que auditorías rutinarias ambientales sean conducidas dentro del sector de la industria.

Los objetivos específicos de este documento son:

- Describir los conceptos generales del proceso de auditorías ambientales y sus diferentes fases.
- Asistir a las compañías miembros de ARPEL en la comprensión de los requerimientos para cumplir con las regulaciones nacionales del ambiente, las políticas y procedimientos de la empresa y los estándares de la industria de ARPEL relacionados con las auditorías ambientales.
- Desarrollar un manual práctico o guías sobre cómo completar las auditorías ambientales de las operaciones petroleras en tierra y costa-afuera.
- Asistir a las compañías miembros de ARPEL en la comprensión de los beneficios de las auditorías ambientales y los sistemas de administración ambiental.
- Mejorar las técnicas de auditoría ambiental y las habilidades dentro de las compañías miembros de ARPEL.
- Complementar las “Guías para la Conducción de Auditorías Ambientales para las Operaciones Petroleras en Tierra” desarrolladas en la Fase I del Programa Ambiental de ARPEL. Las nuevas guías contienen un procedimiento general sobre cómo conducir las auditorías ambientales. Proporcionan información más detallada de tópicos relevantes utilizando los mismos títulos generales de las guías de la Fase I. Además, las operaciones de costa-afuera están incluidas en el nuevo documento.

## FORMATO DE LAS GUÍAS E INSTRUCCIONES DE USO

Las Guías están divididas en tres secciones tal como se indica a continuación:

Sección I	Referencia para una Auditoría Ambiental
Sección II	Guías de Auditoría Ambiental para el Usuario
Sección III	Protocolos y Guías de Auditoría Ambiental

### Sección I Referencia para una Auditoría Ambiental

Esta sección desea proporcionar los conceptos generales de auditoría ambiental. La sección I está dividida en los siguientes capítulos:

Capítulo	Título
1	Introducción a la Auditoría Ambiental.
2	Criterios Ambientales.
3	Estrategia de Cumplimiento de la Empresa.
4	Auditorías Ambientales Operacionales en la Industria del Petróleo.
5	Perspectiva general de Evaluaciones Ambientales.

### Sección II Guías de Auditoría Ambiental para el Usuario

Esta sección describe el proceso de auditoría ambiental por actividades y fases. Algunos capítulos incluyen ejemplos de las listas de verificación y cuestionarios de entrevista.

La sección II está dividida en los siguientes capítulos:

Capítulo	Título
6	Auditoría Ambiental - Fase I.
7	Evaluaciones - Fase II .
8	Evaluaciones - Fase III.
9	Ejemplos de Listas de Verificación de Registros.
10	Ejemplos de Protocolos de Entrevista.
11	Ejemplos de Listas de Verificación de la Inspección de Campo.

### Sección III Protocolos y Guías de Auditoría Ambiental

Esta sección contiene las guías específicas de auditoría para las operaciones petroleras en tierra y costa-afuera. La sección III contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Título
12	Guías para Auditorías Operacionales en tierra
13	Guías para Auditorías Operacionales - costa-afuera

#### Instrucciones de Guía para los Capítulos 12 y 13.

Los Capítulos 12 y 13 proporcionan las guías de auditoría ambiental para operaciones específicas del petróleo.

Capítulo 12:            Guías para Auditorías Operacionales en tierra

Tipo de Actividades	Secciones	Tópicos
<b>12.1 Sísmica</b>	Planeamiento Ambiental	Autorización para Regulaciones Ambientales, Inquietudes en Materia Ambiental.
	Procedimientos Operativos Generales	Levantamiento del Sitio y Delimitación; Conservación del Suelo Superficial; Control de Acceso; Caminos de Acceso; Cruces de Corrientes de Agua; Drenaje; Corte, Limpieza y Rescate de Madera; Control de Erosión; Explosivos; Control de Incendios; Otras Inquietudes Ambientales.
	Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias	Prevención de Derrames; Respuesta a Derrames.
	Manejo de Residuos	Almacenamiento de Residuos; Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual; Operaciones de Disposición.
	Abandono y Restauración	Operaciones de Limpieza; Abandono de Caminos; Restauración de la Tierra; Programas de Revegetación.
<b>12.2 Perforación</b>	Planeamiento Ambiental	Autorización para Regulaciones Ambientales; Aspectos Ambientales.

Procedimientos Operativos Generales	Control de Acceso; Cruces de Corrientes de Agua; Corte, Limpieza y Rescate de Madera; Conservación del Suelo Superficial; Control de Erosión; Drenaje; Caminos de Acceso; Protección de Horizontes de Agua Dulce; Plan de Prevención de Explosiones; Quemado Durante la Finalización y la Prueba de Pozos Petrolíferos y de Gas; Contención de Derrames; Sistemas de Perforación y de Lodos; Ruido.
Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias	Prevención de Derrames; Respuesta a Emergencias para Perforación de Pozos y Finalización o Prueba en Pozos con Gas Amargo; Planes de Contingencia de Derrames.
Manejo de Residuos	Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual; Disposición de Residuos en General; Construcción de Sumideros; Disposición de Fluidos y Residuos Sólidos de Perforación; Opciones de Disposición para los Fluidos de Sumideros; Opciones de Disposición para Residuos de Rehabilitación y Finalización.
Abandono y Restauración	Abandono de Pozos; Desmantelamiento del Equipo de Perforación y Finalización en el Sitio; Restauración de la Tierra; Revegetación.

### 12.3 Producción

Planeamiento y Administración Ambiental	Autorización para Regulaciones Ambientales; Capacitación del Personal; Problemas Ambientales.
Información General del Sitio	Información del Sitio.
Procedimientos Operativos Generales	Ventilación de Tuberías Superficiales; Limpieza de tuberías con Trampas de Cochinos; Bombas; Válvulas y Cabezales de Pozos; Líneas de Flujo; Soplado de Pozos; Separadores y Tratadores; Unidades de Deshidratación; Recuperación de Azufre; Protección Catódica; Operaciones de Tanques; Líneas de Distribución; Almacenamiento de Productos; Almacenamiento y Manejo de Materiales Químicos y Peligrosos; Unidades de Recuperación de Vapor; Transporte; Caminos de Acceso, Control de Acceso; Diques Perimetrales; Cruces de Corrientes de Agua; Mantenimiento del Orden y Limpieza; Fosas para Quema; Teas para Quema; Descarga de Agua Producida; Descarga de Hidrocarburos; Mantenimiento del Sitio; Ruido; Drenaje y Erosión; Monitoreo del Agua Superficial; Muestreo y Monitoreo del Suelo; Monitoreo del Agua Subterránea; Descargas de Agua;

	Emisiones Gaseosas; Monitoreo de la Calidad del Aire.
Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias	Prevención de Descargas/Derrames; Planes de Contingencia de Derrames/Descargas; Respuesta a Emergencias.
Manejo de Residuos	Plan de Manejo de Residuos; Disposición General de Residuos Sólidos; Asbesto; Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras; Agua Residual; Piletas de Aguas Negras; Reciclado; Reciclado y Reuso de Agua; Disposición de Residuos de Base Aceitosa; Disposición de Residuos del Procesamiento de Gas; Filtros; Pozos de Disposición; Manejo del Azufre.
Abandono y Restauración	Plan de Restauración; Desmantelamiento del Sitio; Cierre de Fosas para Quema; Remoción de Tanques; Abandono de Pozos; Descontaminación; Restauración del Suelo; Restauración del Perfil del Terreno; Revegetación; Evaluación de la Restauración.

#### 12.4 Ductos, Transporte y Terminales

Planeamiento y Administración Ambiental	Autorización para Regulaciones Ambientales; Capacitación del Personal; Concientización.
Información General del Sitio	Información del Sitio.
Construcción de Ductos	Estudio del Derecho de Vía; Tala, Limpieza y Rescate de Madera; Conservación del Suelo Superficial; Nivelación; Zanjado; Soldado de Tuberías; Rellenado; Pruebas; Control de Incendios; Problemas Ambientales Durante la Construcción.
Procedimientos Operativos Generales	Líneas de Distribución; Operaciones Generales de Terminales Marinas; Bombas y Sistemas de Transferencia; Válvulas; Protección Catódica; Operaciones de Tanques; Almacenamiento de Productos; Almacenamiento y Manejo de Materiales Químicos y Peligrosos; Unidades de Recuperación de Vapor; Caminos de Acceso; Control de Acceso; Diques Perimetrales; Cruces de Corrientes de Agua; Mantenimiento del Orden y Limpieza; Teas para Quema; Descarga de Agua Producida; Descarga de Hidrocarburos; Mantenimiento del Sitio; Ruido; Drenaje y Erosión; Monitoreo del Agua Superficial; Muestreo y Monitoreo del Agua Subterránea; Descargas de Agua; Descarga de Gas; Monitoreo de la Calidad del Aire.

Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias	Prevención de Descargas/Derrames; Planes de Contingencias de Derrames/Descargas; Respuesta a Emergencias.
Manejo de Residuos	Plan de Manejo de Residuos; Disposición General de Residuos Sólidos; Asbesto; Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual; Piletas de Aguas Negras; Reciclado; Reciclado y Reuso del Agua; Disposición de Residuos de Base Aceitosa; Filtros.
Abandono y Restauración	Plan de Restauración; Desmantelamiento del Sitio; Remoción de Tanques; Abandono de Caminos; Administración de Riesgos; Descontaminación; Restauración del Suelo; Restauración del Perfil del Terreno; Revegetación; Evaluación de la Restauración.

## 12.5 Refinerías

Planeamiento Ambiental y Administración Ambiental	Autorización para Regulaciones Ambientales; Capacitación del Personal; Concientización.
Actividades Preliminares a la Auditoria	Planos del Proceso e Instalación.
Información General del Sitio	Información del Sitio.
Procedimientos Operativos Generales	Proceso; Recipientes de Filtración y Tratadores; Recuperación de Azufre; Protección Catódica; Recepción y Entrega de Productos a Granel; Operaciones de Tanques; Líneas de Distribución; Almacenamiento de Productos; Unidades de Recuperación de Vapor; Almacenamiento y Manejo de Materiales Químicos y Peligrosos; Mantenimiento del Sitio; Caminos de Acceso; Control de Acceso; Diques Perimetrales; Mantenimiento del Orden y Limpieza; Teas para Quema; Descarga de Hidrocarburos; Ruido; Drenaje y Erosión; Piletas de Retención del Escurrimiento Superficial y de Aguas Residuales Industriales; Monitoreo del Agua Superficial; Muestreo y Monitoreo del Suelo; Monitoreo de Agua Subterránea; Descargas de Agua; Emisiones Gaseosas; Monitoreo de la Calidad del Aire.
Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias	Prevención de Descargas/Derrames; Planes de Contingencias de Derrames/Descargas; Respuesta a Emergencia.
Manejo de Residuos	Disposición de los Residuos de Refinerías; Exposición a Sustancias Tóxicas; Tratamiento

de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual; Requerimientos Específicos de Monitoreo de Efluentes; Metodología para Análisis de Laboratorio; Plan de Manejo de Residuos; Disposición General de Residuos Sólidos; Asbesto; Piletas de Aguas Negras; Reciclado; Reciclado y Reuso de Agua; Disposición de Residuos de Base Aceitosa; Filtros; Pozos de Disposición; Manejo del Azufre.

Abandono y Restauración

Plan de Restauración; Desmantelamiento de Sitio; Remoción de Tanques; Descontaminación; Restauración del Suelo; Restauración del Perfil del Terreno; Revegetación; Evaluación de Restauración.

### Capítulo 13: Guías para Auditorías Operacionales - Costa-afuera

#### **Tipo de Actividad**

#### **Tópicos**

##### **13.1 Sísmica**

Autorización para Regulaciones Ambientales; Planeamiento Ambiental; Consulta y Contactos; Levantamientos Sísmicos; Áreas Intermareas; Operaciones de Buques; Prevención de Derrame; Respuesta a Derrames; Manejo y Almacenamiento de Químicos; Manejo de Residuos; Operaciones de Abandono/Limpieza.

##### **13.2 Perforación**

Autorización para Regulaciones Ambientales; Planeamiento Ambiental; Consulta y Contactos; Procedimientos Operativos Generales; Operaciones de Buques; Prevención de Derrames; Planes de Contingencia de Derrame; Respuesta a Derrames; Manejo y Almacenamiento de Químicos; Manejo de Residuos; Descargas de Aguas Residuales; Muestreo y Análisis de Descargas; Suspensión y Abandono de Pozos.

##### **13.3 Producción**

Autorización para Regulaciones Ambientales; Planeamiento Ambiental; Consulta y Contactos; Procedimientos Operativos Generales; Válvulas y Cabezales del Pozo; Teas para Quema; Operaciones de Tanqueros; Operaciones de Buques; Prevención de Derrames; Planes de Contingencia de Derrames; Respuesta de Derrame; Manejo y Almacenamiento de Químicos; Manejo de Residuos; Descargas de Aguas Residuales; Muestreo y Análisis de Descargas; Disposición de Agua Producida; Retiro de Servicio y Abandono.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN I</b>	<b>REFERENCIA PARA UNA AUDITORÍA AMBIENTAL</b>	
<b>CAPÍTULO 1.0</b>	<b>INTRODUCCIÓN A LA AUDITORÍA AMBIENTAL .....</b>	<b>1</b>
1.1	DEFINICIÓN DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL .....	1
1.2	BENEFICIOS DE LAS AUDITORÍAS .....	3
1.3	APOYO DE AUDITORÍA .....	4
1.4	OBJETIVOS DE LA AUDITORÍA .....	4
1.5	SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL (SAA) .....	5
<b>CAPÍTULO 2.0</b>	<b>CRITERIOS AMBIENTALES .....</b>	<b>9</b>
2.1	CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y LEGAL .....	9
<b>CAPÍTULO 3.0</b>	<b>ESTRATEGIA DE CUMPLIMIENTO DE LA EMPRESA....</b>	<b>11</b>
3.1	POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES CORPORATIVOS .....	11
3.2	ENTRENAMIENTO DEL EMPLEADO .....	12
3.3	MONITOREO DEL FUNCIONAMIENTO OPERACIONAL.	13
3.4	CÓDIGOS Y ESTÁNDARES DE DISEÑO EN INGENIERÍA.....	14
3.5	PRÁCTICAS DE OPERACIÓN .....	14
<b>CAPÍTULO 4.0</b>	<b>AUDITORÍAS AMBIENTALES OPERACIONALES EN LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO .....</b>	<b>16</b>
4.1	AUDITORÍA DE ADMINISTRACIÓN.....	16
4.2	AUDITORÍA DE EXPLORACIÓN .....	16
4.3	AUDITORÍA DE PRODUCCIÓN .....	17
4.4	AUDITORÍA EN REFINERÍAS .....	17
4.5	AUDITORÍA DE DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES .....	17



4.6	AUDITORÍA DE MANEJO DE DESECHOS .....	18
4.7	AUDITORÍA DE LÍNEA DE BASE .....	19
4.8	AUDITORÍA DE MANTENIMIENTO .....	19
4.9	AUDITORÍA ESPECIAL .....	19
<b>CAPÍTULO 5.0</b>	<b>PERSPECTIVA GENERAL DE EVALUACIONES .....</b>	
	<b>AMBIENTALES.....</b>	<b>20</b>
5.1	TIPOS DE EVALUACIONES AMBIENTALES.....	20
<b>SECCIÓN II</b>	<b>GUÍAS DE AUDITORÍA AMBIENTAL PARA EL USUARIO</b>	
<b>CAPÍTULO 6.0</b>	<b>AUDITORÍA AMBIENTAL - FASE I .....</b>	<b>23</b>
6.1	EL EQUIPO AUDITOR .....	23
	6.1.1 Responsabilidades del Líder del Equipo Auditor .....	27
	6.1.2 Responsabilidades de los Miembros del Equipo Auditor .....	29
	6.1.3 Conducta Profesional .....	30
6.2	ACTIVIDADES PRELIMINARES DE AUDITORÍA .....	30
	6.2.1 Términos de Referencia .....	31
	6.2.2 Selección de Instalaciones Representativas .....	31
	6.2.3 Programación .....	32
	6.2.4 Requerimientos de Documentación y Revisión .....	32
	6.2.5 Preparación de las Preguntas para las Entrevistas .....	36
6.3	EVALUACIÓN - FASE I.....	37
	6.3.1 Reunión de Inicio .....	38
	6.3.2 Revisión de Registros y Archivos .....	38
	6.3.3 Entrevistas.....	41

	6.3.4	Inspección de Instalación/Campo.....	41
	6.3.5	Reunión de Clausura.....	42
6.4		REPORTES Y EVALUACIÓN DE AUDITORÍA.....	43
	6.4.1	Evaluación de Datos.....	43
	6.4.2	Puntuaciones.....	43
	6.4.3	Reportes y Seguimiento .....	44
6.5		IMPLEMENTACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE LA AUDITORÍA - FASE I.....	49
	6.5.1	Priorización de las Recomendaciones de la Auditoría .....	49
	6.5.2	Desarrollo del Plan de Acción.....	50
<b>CAPÍTULO 7.0</b>		<b>EVALUACIONES - FASE II.....</b>	<b>52</b>
7.1		EVALUACIÓN - FASE II.....	52
	7.1.1	Programas de Muestreo y Análisis .....	52
	7.1.2	Evaluación Inicial - Fase II.....	53
	7.1.3	Evaluación expandida - Fase II .....	60
	7.1.4	Técnicas de Investigación del Sitio.....	61
	7.1.5	Análisis de Laboratorio .....	65
	7.1.6	Elementos Básicos del Reporte de Auditoría - Fase II.....	70
<b>CAPÍTULO 8.0</b>		<b>EVALUACIONES - FASE III.....</b>	<b>73</b>
8.1		EVALUACIÓN - FASE III.....	73
	8.1.1	Componentes del Programa de Investigación Correctiva .....	73

8.1.2	Tipos de Tecnologías de Recuperación .....	77
8.1.3	Elementos Básicos del Reporte de Auditoría - Fase III.....	78
8.2	CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN.....	78
<b>CAPÍTULO 9.0</b>	<b>EJEMPLOS DE LISTAS DE VERIFICACIÓN DE REGISTROS .....</b>	<b>84</b>
<b>CAPÍTULO 10.0</b>	<b>EJEMPLOS DE PROTOCOLOS DE ENTREVISTA .....</b>	<b>90</b>
<b>CAPÍTULO 11.0</b>	<b>EJEMPLOS DE LISTAS DE VERIFICACIÓN DE LA INSPECCIÓN DE CAMPO .....</b>	<b>94</b>
<b>SECCIÓN III</b>	<b>PROTOCOLOS Y GUÍAS DE AUDITORÍA AMBIENTAL</b>	
<b>CAPÍTULO 12.0</b>	<b>GUÍAS PARA AUDITORÍAS OPERACIONALES EN TIERRA.....</b>	<b>109</b>
	12.1 SÍSMICA.....	113
	12.2 PERFORACIÓN.....	145
	12.3 PRODUCCIÓN.....	187
	12.4 DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES.....	269
	12.5 REFINERÍAS.....	349
<b>CAPÍTULO 13.0</b>	<b>GUÍAS PARA AUDITORÍAS OPERACIONALES -COSTA- AFUERA.....</b>	<b>423</b>
	13.1 SÍSMICA.....	429
	13.2 PERFORACIÓN.....	445
	13.3 PRODUCCIÓN.....	465

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Modelo del Sistema de Administración Ambiental (SAA).....	6
Figura 2	Fases del Proceso de Auditoría Ambiental.....	25
Figura 3	Perspectiva Esquemática General del Proceso de Auditoría.....	26

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Tipos de Evaluaciones Ambientales.....	20
Tabla 2	Tópico de Revisión de Registros y Origen Anticipado.....	40
Tabla 3	Plan de Muestreo de Evaluación - Fase II.....	56
Tabla 4	Contaminantes Potenciales de Equipo de Muestreo.....	64
Tabla 5	Contaminantes Potenciales de Operaciones/Instalaciones.....	67
Tabla 6	Parámetros Analíticos.....	69
Tabla 7	Criterios de Recuperación para Sitios Contaminados.....	83

<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>489</b>
--------------------------	------------

<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIACIONES.....</b>	<b>495</b>
--	------------

## **SECCIÓN I**

# **REFERENCIA PARA UNA AUDITORÍA AMBIENTAL**



## CAPÍTULO 1.0 INTRODUCCIÓN A LA AUDITORÍA AMBIENTAL

### 1.1 DEFINICIÓN DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL

En las siguientes definiciones, los criterios de auditoría significan regulaciones, guías de operación ambiental, políticas o estándares aceptables que se usan para comparar los resultados de la auditoría.

Una Auditoría Ambiental puede definirse como

- La Organización Internacional de Estandarización (**ISO**):

Un proceso de verificación sistemático, documentado que obtiene y evalúa objetivamente la evidencia de auditoría a fin de determinar si las actividades ambientales especificadas, los eventos, las condiciones, los sistemas de administración, o la información sobre estos temas cumplen con los criterios de auditoría, y que posteriormente comunica los resultados de este proceso al cliente.

- La Asociación de Estándares Canadienses (**CSA**):

Un proceso sistemático de objetividad que obtiene y evalúa la evidencia con respecto a la afirmación sobre un tema ambiental, para determinar el grado de correspondencia entre la afirmación y los criterios establecidos, y enseguida comunicar los resultados al cliente. Una afirmación comprobable es una declaración o comunicado oficial sobre un tema específico el cual es apoyado por datos que se atienen a hechos documentados.

- La Asociación Americana para Pruebas y Materiales (**ASTM**):

El proceso de investigación para determinar si las operaciones de una instalación existentes están en cumplimiento con las leyes y regulaciones ambientales aplicables.

- La Política de Cumplimiento y Ejecución de la Ley Publicada por el Departamento del Ambiente de Canadá:

Las evaluaciones internas realizadas por las compañías y agencias del gobierno, para verificar su cumplimiento con los requerimientos legales así como también con sus propias políticas y estándares internos. Son conducidas por compañías, agencias del gobierno y otros organismos voluntarios, y son llevadas a cabo ya sea por consultores externos, empleados de la compañía o de una instalación externa de la unidad de trabajo que está siendo auditada. Las auditorías pueden identificar problemas de cumplimiento, debilidades en los

sistemas de administración, o áreas de riesgo. Los resultados son documentados en un reporte escrito.

- La Cámara Internacional de Comercio (**ICC**):

Una herramienta de administración compuesta por una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva para saber qué tan bien funcionan la organización ambiental, los sistemas de administración y el equipo con la intención de:

- 1) Facilitar el control de la gestión de las prácticas ambientales
- 2) Evaluar el cumplimiento con las políticas de la compañía, incluyendo el cumplimiento de los requerimientos de regulaciones.

### Otros Nombres para Describir Auditoría

Una variedad de nombres han sido usados para describir la auditoría ambiental:

- Revisión;
- Valoración;
- Evaluación;
- Análisis; e
- Inspección.

Hay dos tipos de Auditorías Ambientales: Operacional y Transaccional.

### Auditoría Operacional

La auditoría operacional proporciona a la administración de una compañía con pruebas y registros de cumplimiento normativo de la empresa. La auditoría revisa los sistemas de gestión internos e identifica las áreas existentes o posibles de problemas ambientales, en salud y seguridad.

La auditoría operacional se enfoca en el cumplimiento de la instalación con respecto a:

- Los temas relacionados con el permiso y cumplimiento en la operación de una instalación para satisfacer los requerimientos normativos y de la empresa.
- Identificación y evaluación de los gastos requeridos del capital.

### Auditoría Transaccional

El propósito principal de una Auditoría Transaccional es el de evaluar la transferencia de posibles responsabilidades asociadas con la transacción de propiedad o negocio.



Una auditoría de adquisición investiga las propiedades posibles para asegurar el cumplimiento con las regulaciones a fin de:

- Demostrar la responsabilidad de la empresa;
- Prevenir la responsabilidad corporativa de la empresa al hacer una compra de propiedad; y,
- Proteger o indemnizar compañías en relación a operaciones futuras.

## 1.2 BENEFICIOS DE LAS AUDITORÍAS

La Auditoría Operacional ha surgido como una herramienta eficaz de administración y gerenciamiento. Al identificar los problemas existentes o posibles, pueden ocurrir los siguientes beneficios:

- Proporcionar la detección de alerta avanzada;
- Asegurar el cumplimiento con las regulaciones;
- Verificar la eficiencia de las políticas de gestión ambiental establecidas;
- Proporcionar una base desde la cual se desarrollen estrategias ambientales;
- Proveer información para programas de seguro de responsabilidad;
- Identificar ahorros de costo; y
- Ayudar en el desarrollo del presupuesto de rehabilitación de una instalación.

Las auditorías transaccionales comerciales pueden proporcionar los siguientes beneficios:

- Proveer información antes de comprar el terreno u otra diversidad de uso del terreno;
- Incrementar el valor de la propiedad;
- Mejorar las condiciones de venta del terreno; y,
- Mejorar las relaciones públicas y el desarrollo del mercado.

Otras razones para conducir una auditoría son:

- Mejorar la eficiencia de la administración que trata con asuntos ambientales;
- Incrementar la protección ambiental relacionada con las actividades diarias;
- Mejorar la toma de decisiones de la empresa a corto y largo plazo;
- Mejorar la comunicación y relaciones con el público y los reguladores de gobierno;
- Mejorar la salud y seguridad reduciendo los riesgos operacionales;
- Mejorar las comunicaciones entre los empleados en lo que se refiere a protección ambiental la cual puede resultar en una elevada moral del empleado;
- Asistir en la planificación financiera a través de la identificación anticipada de los posibles costos de recuperación y evitar las multas, penalizaciones, etc.;
- Asistir en la garantía de seguros y financiamiento;
- Asistir en proveer protección de responsabilidad civil y criminal; y,

- Determinar los problemas ambientales antes de completar una transacción que involucre bienes sensibles.

### **1.3 APOYO DE AUDITORÍA**

Típicamente, el Comité de Directores o los ejecutivos de la compañía requerirán una auditoría ambiental operacional para determinar la condición de la compañía, instalaciones, operaciones y personal relacionados con asuntos ambientales. La dirección es responsable de la finalización de la auditoría y de reportar los resultados al Comité. Es esencial que el equipo auditor trabaje con la dirección para diseñar la auditoría, cumplir con los objetivos del Comité y presentar una condición verdadera del reporte de las operaciones e instalaciones con respecto a los requerimientos de las agencias reguladoras, la política de la empresa, los procedimientos de cumplimiento y las prácticas aceptables de la industria dentro de la infraestructura disponible. El apoyo de auditoría también incluye la asignación de fondos suficientes para completar el trabajo y el compromiso de proporcionar financiamientos para el trabajo requerido a fin de implementar las recomendaciones que surjan de la auditoría.

El desempeño de una auditoría operacional o transaccional necesita el apoyo explícito de la dirección superior. Esto es especialmente cierto cuando una auditoría es realizada por primera vez en una instalación o sitio. La dirección debe comunicar a todo el personal involucrado de que esto es una tarea seria y que respuestas honestas deben ser proporcionadas, aún cuando la información sea negativa. Este apoyo debe sentirse a través de todos los niveles subsiguientes de dirección en la instalación. También debe haber un compromiso de seguimiento sobre los resultados de la auditoría (desde el nivel superior de la dirección hacia abajo) o de lo contrario esto es una pérdida de tiempo y dinero.

### **1.4 OBJETIVOS DE LA AUDITORÍA**

La razón más común para conducir las auditorías ambientales operacionales es de hacer una evaluación del nivel de cumplimiento de la operación o instalación auditadas con los requerimientos legales de las políticas y estándares de funcionamiento que se le aplican.

Una auditoría ambiental operacional puede ser vista como un esfuerzo proactivo, voluntario iniciado por algún nivel de la dirección dentro de la compañía. Su propósito general es de identificar cualquier problema existente o posible de tal manera que los remedios puedan ser aplicados de manera oportuna.

Los objetivos principales de la auditoría son de asegurar lo siguiente:

- El cumplimiento con los requerimientos normativos y de la empresa;
- La examinación del desempeño para asegurar el cumplimiento durante la fase operacional de la actividad industrial tal como la administración, las operaciones y el seguro de la calidad;

- La evaluación de las prácticas de administración ambiental y de las instalaciones;
- La identificación de los riesgos y responsabilidades, incluyendo aquellos atribuidos a prácticas anteriores;
- La identificación de escape, o amenaza de escape, de cualquier sustancia peligrosa que afecte la propiedad;
  - Fuentes de contaminación en el sitio
  - Fuentes de contaminación fuera del sitio
- Evaluación de las responsabilidades y examinación de riesgos;
  - Evaluar cualquier riesgo a la salud y el ambiente
  - Establecer una línea base de responsabilidad para propósitos históricos y comparativos
  - Evaluar cualquier riesgo financiero de responsabilidad ambiental (costo de gastos de capital para limpieza - requerido para llevar la operación de una instalación hacia el cumplimiento con las regulaciones ambientales apropiadas)
  - Proporcionar una base para la valoración
  - Identificar si cualquier sustancia peligrosa ha sido almacenada, liberada o eliminada en la propiedad; y,
- Recomendación para acción adicional.
  - Identificar la necesidad de pruebas adicionales para evaluar el alcance, la localización, el origen y la naturaleza de cualquier escape o amenaza de escape de sustancias peligrosas que afecten la propiedad
  - Muestreo y análisis ambiental.

## 1.5 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL (SAA)

A medida que crecen los intereses por mantener y mejorar la calidad del ambiente y la salud humana, las organizaciones están cada vez más volviendo su atención hacia los posibles impactos de sus actividades, procesos, productos y servicios. Una organización puede desarrollar e implementar un Sistema de Administración Ambiental (SAA) el cual es también conocido como Sistema de Gerenciamiento Ambiental (SGA).

Un Sistema de Administración Ambiental (SAA) es un componente del sistema de administración total de una organización el cual incluye y proporciona la estructura organizacional, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para el desarrollo, la implementación, la revisión, el mantenimiento y la mejora continua de las políticas ambientales de la organización. La auditoría es una pequeña parte del Sistema de Administración Ambiental (SAA). La Figura 1 muestra un Modelo de Sistema de Administración Ambiental.

## Modelo del Sistema de Gerenciamiento Ambiental (SGA)

FIGURA 1

Estándar Internacional ISO/DIS 14001 - Borrador



Para que un SAA sea eficaz, debe ser más que un sistema de administración de información. Debe ser completamente integrado dentro del marco existente de la administración de la organización, haciendo a la gestión ambiental un componente práctico de las actividades diarias así como de las operaciones a largo plazo.

Los doce elementos esenciales de un SAA son:

1. Apoyo de la Empresa

El apoyo de la empresa a partir de los niveles superiores de dirección es esencial para la implementación y operación eficaz de un SAA. La institución de un SAA debe comenzar con la definición de la política ambiental de la organización por los niveles superiores de dirección.

2. Estructura Positiva Organizacional Proactiva

Debe mostrarse un compromiso hacia la responsabilidad ambiental dentro de la estructura organizacional como un enfoque proactivo de administración a fin de mantener una continua estrategia exitosa de la compañía.

3. Sistemas de Administración Eficaces y Prácticos

Sin la presencia de un sistema de administración eficaz y práctico, es imposible para un SAA operar en tiempo real. La eficiencia de estos sistemas de administración está basada en el tipo y nivel de información reunida y transmitida por el sistema de administración.

4. Políticas y Procedimientos Integradas

Las políticas y procedimientos de protección ambiental asociados con el cumplimiento normativo y las operaciones de la compañía pueden ser ineficaces debido a la naturaleza de las actividades de la compañía y la relacionada infraestructura organizacional. La clave del éxito es mantener las políticas y procedimientos simples, eficaces e integrados.

5. Fuerte Comunicación y Registro de Información

El flujo y disponibilidad de información es crítico para el éxito de un SAA.

6. Manuales de Prácticas y Guías Prácticas y Eficaces

Además de la política ambiental escrita, un SAA debe tener por escrito las guías que demuestran cómo la organización desea aplicar la política, y estas guías son más eficaces en forma de manuales.

7. Sistemas de Planificación y Verificación

Es importante incorporar la planificación ambiental dentro de toda exploración, desarrollo y procedimientos operacionales así como también un sistema de verificación.

8. Revisiones del Proyecto y Programa

Los mecanismos de revisión del proyecto y programa permiten proyectar las modificaciones por hacerse en las etapas de planeación. Los mecanismos de revisión deben también involucrar revisiones en medio y después del proyecto para proporcionar mejoramiento continuo.

9. Educación y Entrenamiento Continuos

El desarrollo de programas eficaces de SAA, debe ser apoyado por personal capaz de realizar exitosamente los programas de administración. El desarrollar un programa de educación y entrenamiento proporciona las habilidades necesitadas por el personal para asumir sus responsabilidades.

10. Mediciones del Desempeño y Sistemas de Registro

El desempeño del personal dentro de las actividades de trabajo puede ser medido a través del éxito en los reportes. La eficiencia de tales programas de reporte depende de un buen sistema de registro para asuntos como el cumplimiento de permisos, control de la contaminación, planificación de reportes y riesgo ambiental.

11. Monitoreo del Cumplimiento y Administración de Riesgos

Un sistema continuo debe ser implementado para controlar y seguir los requerimientos normativos de cumplimiento, horarios de entrega de informes y riesgo ambiental.

12. Reportes Eficaces y Continuos

El componente final de un SAA es la generación de reportes regulares los cuales expresan la condición ambiental global de la organización. Estos reportes pueden incluir una lista de todas las actividades ambientales, las deficiencias ambientales, las acciones mitigantes correspondientes y los pasos realizados a fin de asegurar un mejoramiento continuo y las actividades ambientales proyectadas.

## **CAPÍTULO 2.0 CRITERIOS AMBIENTALES**

Los criterios de auditoría pueden ser definidos como leyes y regulaciones, estándares, políticas, prácticas y procedimientos contra los cuales el auditor compara la evidencia reunida sobre la materia para determinar el grado de cumplimiento.

Los ejemplos de estándares externos e internos son presentados a continuación.

### Estándares Externos

- Leyes y regulaciones del gobierno
- Licencias
- Guías

### Estándares Internos

- Políticas de la empresa
- Guías de la empresa
- Estándares de la empresa
- Guías de la asociación Industrial
- Guías de la instalación
- Práctica adecuada de la industria
- Códigos de práctica

## **2.1 CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y LEGAL**

Una organización debe establecer y mantener los procedimientos para identificar, tener acceso a y comprender todo requerimiento legal o de otro tipo directamente aplicables a los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios.

Para mantener el cumplimiento normativo, una organización debe identificar y entender los requerimientos normativos aplicables a sus actividades, productos y servicios. Las regulaciones pueden existir en muchas formas:

- Aquellas específicas a la actividad;
- Aquellas específicas a los productos y servicios de la organización ;
- Aquellas específicas a la industria de la organización;
- Leyes ambientales generales; y,
- Autorizaciones, licencias y permisos.

Varias fuentes pueden ser usadas para identificar las regulaciones ambientales incluyendo:

- Todos los niveles de gobierno;
- Organizaciones No Gubernamentales (ONGs);

- Asociaciones o grupos de la industria;
- Bases de datos comerciales; y,
- Servicios profesionales.

Para facilitar el seguimiento de los requerimientos legales, una organización debe establecer y mantener un registro de todas las leyes y regulaciones pertinentes a sus actividades, productos y servicios reportando los requerimientos de cada aspecto.



## **CAPÍTULO 3.0 ESTRATEGIA DE CUMPLIMIENTO DE LA EMPRESA**

### **3.1 POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES CORPORATIVOS**

Una política ambiental es diseñada para cumplir con los requerimientos normativos. Establece un sentido general de la dirección y de los conjuntos de parámetros de acción para una organización. Establece la meta para el nivel de desempeño ambiental requerido en la organización, contra la cual toda acción subsecuente será juzgada. Un ejemplo de tal política es el Código de Práctica Ambiental de ARPEL.

La responsabilidad de establecer la política ambiental reside en la dirección superior de la organización. La dirección de la organización es responsable de implementar la política y de proporcionar la entrada a la formulación y modificación de la política.

Una política ambiental debe considerar lo siguiente:

- Las leyes y regulaciones;
- La misión, la visión, los valores fundamentales y las creencias de la organización;
- Los requerimientos y la comunicación con las partes interesadas;
- Mejoramiento continuo;
- Principios guía;
- Alineamiento con otras políticas organizacionales, y,
- Condiciones específicas locales o regionales.

Los asuntos tratados en la política dependen de la naturaleza de la organización. Además del cumplimiento con las regulaciones ambientales, la política puede plantear compromisos para:

- Minimizar los impactos ambientales de nuevos desarrollos a través del uso de procedimientos integrados de administración ambiental y de planificación;
- Desarrollar los procedimientos de evaluación del desempeño ambiental e indicadores asociados;
- Incluir el pensamiento del ciclo vital;
- Diseñar los productos de tal manera que minimicen sus impactos ambientales en la producción, uso y eliminación;
- Prevenir la contaminación, reducir los desechos, el consumo de recursos y el compromiso de recuperación y reciclaje en lugar de la eliminación;
- Implementar educación y entrenamiento; y
- Llevar a cabo transferencia de tecnología.

Las políticas ambientales corporativas deben plantear la posición de la compañía con respecto a las regulaciones ambientales, gestión y administración. Los procedimientos ambientales corporativos deben satisfacer los requerimientos de toda ley aplicable, agencias reguladoras, estándares de la industria y buena práctica de operación ambiental. La valoración de las políticas y procedimientos ambientales corporativos evalúa la viabilidad de tratar con operaciones e instalaciones a través de toda la organización.

Una auditoría ambiental debe ser diseñada para determinar la situación de la compañía, el personal, las operaciones y las instalaciones en relación a asuntos ambientales. La auditoría debe ser usada para identificar las áreas o actividades donde el desempeño es satisfactorio y las áreas o actividades donde puedan hacerse mejoras. La auditoría debe identificar todas las áreas en las que la compañía esté en cumplimiento con las políticas, procedimientos, regulaciones y leyes y debe también identificar dónde existen situaciones de incumplimiento y proporcionar las recomendaciones para corregir la situación. La auditoría debe identificar también las responsabilidades ambientales o los riesgos, debe recomendar la acción correctiva que se requiera, con los estimados de costo para propósitos de presupuesto, y debe establecer las prioridades de acción.

### **3.2 ENTRENAMIENTO DEL EMPLEADO**

El conocimiento y habilidades necesarias para lograr los objetivos ambientales deben ser identificados. Estos deben ser considerados en la selección, el reclutamiento, el entrenamiento, las habilidades y la educación continua del personal.

El entrenamiento apropiado para el logro de políticas, objetivos y metas ambientales deben ser proporcionados a todo el personal de la organización. Los empleados deben tener una base de conocimiento apropiado, la cual incluye el entrenamiento en los métodos y habilidades requeridas para la realización de sus tareas de manera eficiente y competente así como el conocimiento del impacto que sus actividades puedan tener en el ambiente.

La organización debe también asegurar que los contratistas que trabajan en el sitio proporcionen evidencia de tener el conocimiento y habilidades necesarios para realizar el trabajo en forma ambientalmente responsable o pueda proveer entrenamiento al personal del contratista.

Los programas de entrenamiento requieren los siguientes elementos:

- Identificación de las necesidades de entrenamiento del empleado;
- Desarrollo de planes de entrenamiento para tratar las necesidades definidas;
- Verificación del cumplimiento de los programas de entrenamiento con los requisitos organizacionales o normativos;
- Entrenamiento de grupos objetivos de empleados; y,
- Documentación del entrenamiento recibido.

La organización debe entrenar a sus empleados o miembros, a todos los niveles relevantes, para estar consciente de:

- La importancia del cumplimiento con la política y procedimientos ambientales;
- Los impactos ambientales significativos, actuales o posibles, o de sus actividades laborales y los beneficios ambientales del desempeño mejorado del personal;
- Sus papeles y responsabilidades en el logro del cumplimiento con las políticas y procedimientos ambientales; y,
- Las posibles consecuencias del incumplimiento con los procedimientos de operación especificados.

### **3.3 MONITOREO DEL FUNCIONAMIENTO OPERACIONAL**

Con base en las regulaciones existentes, deben identificarse los indicadores de funcionamiento ambiental apropiado. Dichos indicadores deben ser objetivos, comprobables y reproducibles y deben ser relevantes en las actividades de la organización, consistentes con su política ambiental, prácticos, redituables y tecnológicamente factibles.

La organización debe establecer y mantener los procedimientos para observar y medir las características claves de los procesos que puedan tener un impacto significativo en el ambiente. Esto debe incluir el registro de la información para rastrear el desempeño y cumplimiento con los objetivos y metas de la organización.

El equipo de monitoreo debe ser calibrado y mantenido en buenas condiciones. Los registros de este proceso deben ser guardados de acuerdo con los procedimientos de la organización.

La organización debe observar y controlar continuamente los cambios en su negocio o en el ambiente de operación:

- Surgimiento/crecimiento de intereses ambientales en áreas específicas;
- Desarrollo de la comprensión de temas ambientales;
- Desarrollo del entendimiento de los valores del empleado;
- Posibles desarrollos normativos;
- Presiones de mercado;
- Cambio de actividades de la organización;
- Cambios en la sensibilidad del ambiente;
- Información sobre las mejoras de tecnología; e,
- Información sobre los competidores.

Los ejemplos de las medidas de desempeño las cuales pueden ser cualitativas o cuantitativas incluyen:

- Emisiones/efluente de una sustancia por unidad de producción;
- Volumen total/peso total de todas las emisiones y del efluente;

- Materia prima total usada por unidad de producción;
- Desecho total por unidad de producción;
- Volumen de empaque por unidad de volumen actual de producción;
- Porcentaje de reciclables/reciclaje;
- Uso de materiales que reducen las emisiones o desecho;
- Implementación de tecnología que mejora la eficiencia de energía;
- Nivel de implementación de nuevos sistemas/procedimientos;
- Eficiencia de nuevos sistemas/procedimientos; y,
- Nivel de entrenamiento o conciencia de las políticas y procedimientos ambientales.

### **3.4 CÓDIGOS Y ESTÁNDARES DE DISEÑO EN INGENIERÍA**

Las compañías deben seguir los códigos y estándares en el diseño, fabricación y construcción de una instalación. Las especificaciones estándares describen los procesos de manufactura, los requerimientos de propiedad química y mecánicos, los métodos de pruebas y los requerimientos relacionados con procedimientos específicos.

Algunos ejemplos de estándares y códigos internacionales que influyen en asuntos ambientales definiendo la construcción de diseño específico, los criterios y parámetros de operación son:

- La Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM)
- La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME)
- El Instituto Americano de Petróleo (API)
- La Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA)
- El Instituto Americano de Estándares Nacionales (ANSI)
- La Organización Marítima Internacional (IMO)
- La Organización de Estándares Internacionales (ISO)
- El Instituto Nacional de la Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA)
- El Manual del Banco Mundial para el Abatimiento de la Contaminación Industrial

### **3.5 PRÁCTICAS DE OPERACIÓN**

Las prácticas y procedimientos operacionales deben ser definidos y apropiadamente documentados y actualizados si es necesario. La organización debe definir claramente los diferentes tipos de documentos (ej., manuales de ingeniería) los cuales establecen y especifican los procedimientos operacionales y controles efectivos. El establecimiento y mantenimiento de los procedimientos y controles de operación aseguran que el nivel de desempeño ambiental es consistente con las políticas, objetivos y metas de la organización.

La organización debe considerar las diferentes funciones que contribuyen a impactos significativos cuando se desarrollan los controles y procedimientos operacionales:

- Diseño e ingeniería;

- Compra;
- Contratistas;
- Almacenaje de materia prima;
- Procesos de producción;
- Laboratorios;
- Transportación y almacenaje de productos finales;
- Mercadotecnia, publicidad, servicio al cliente; y,
- Disposición final de producto.

## **CAPÍTULO 4.0 AUDITORÍAS AMBIENTALES OPERACIONALES EN LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO**

Las Auditorías Operacionales en la industria del petróleo pueden ser subdivididas en:

- Auditorías de Administración;
- Auditorías de Exploración;
- Auditorías de Producción;
- Auditorías en Refinerías;
- Auditorías de Ductos, Transporte y Terminales;
- Auditorías de Manejo de Desechos;
- Auditorías de Línea de Base;
- Auditorías de Mantenimiento; y,
- Auditorías Especiales (Calidad del Aire, Calidad del Agua, Respuesta a Derrames, Cumplimiento, etc.)

### **4.1 AUDITORÍA DE ADMINISTRACIÓN**

Las auditorías de administración tratan la filosofía de la empresa en cuanto a la gestión y planificación ambiental. Son completadas antes de la visita de campo y pueden requerir entrada de datos a nivel de distrito o regional.

Las auditorías de administración incluyen una revisión de:

- Las políticas y procedimientos;
- Los programas;
- El entrenamiento del personal;
- Los registros/archivos;
- La organización; y
- Las operaciones.

Las auditorías de administración son completadas por medio de la verificación de documentación e inspecciones de sitios seleccionados. La Sección 1.5 contiene información acerca de Sistemas de Administración Ambiental (SAA).

### **4.2 AUDITORÍA DE EXPLORACIÓN**

Las auditorías de exploración son conducidas en las actividades sísmicas y de perforación y deben ser planificadas para coincidir con los programas siguientes:

- Licencias de exploración, perforación y construcción;
- Actividades de perforación y finalización del pozo; y,
- Restauración final del sitio.

Las auditorías de exploración pueden subdividirse en:

- Planificación Ambiental;
- Procedimientos de Operación General;
- Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias;
- Manejo de Desechos; y
- Producción o Abandono y Restauración.

Una auditoría de exploración requiere una visita de campo para confirmar el cumplimiento.

### **4.3 AUDITORÍA DE PRODUCCIÓN**

Las auditorías de producción son conducidas en las instalaciones de producción como las baterías, las estaciones del compresor, las plantas de gas y los sistemas de ductos de distribución.

Las auditorías de producción examinan por lo general, donde sea posible, la corriente completa de producción comenzando por la entrada a la instalación y terminando con el producto en almacenaje y/o partiendo de la instalación.

Las auditorías de producción pueden ser subdivididas en:

- Planificación y Gestión Ambientales;
- Procedimientos de Operación General y Balance de Materia;
- Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias;
- Manejo de Desechos; y
- Abandono y Restauración del Sitio.

### **4.4 AUDITORÍA EN REFINERÍAS**

Las auditorías en refinerías son conducidas en las instalaciones de refinerías del petróleo. Requieren revisión detallada del proceso y planos de instalación. Las auditorías en refinerías pueden subdividirse en:

- Planificación y Gestión Ambientales;
- Procedimientos de Operación General y Balance de Materia;
- Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias;
- Manejo de Desechos; y,
- Abandono y Restauración del Sitio.

### **4.5 AUDITORÍA DE DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**

Las auditorías de ductos están principalmente asociadas con las actividades de mantenimiento y operación y pueden incluir un componente auditor operacional si las terminales son una parte de los ductos de la compañía.

Los siguientes aspectos están relacionados con el mantenimiento, operaciones y terminales:

Mantenimiento:

- Gestión de la vegetación;
- Control de la erosión;
- Mantenimiento del derecho de vía;
- Control de emisión; y
- Restauración del terreno.

Operaciones:

- Conocimiento ambiental;
- Detección de escapes y prevención de derrame;
- Respuesta a emergencias y limpieza de derrames;
- Administración de riesgos;
- Manejo de materiales peligrosos y desechos; y,
- Monitoreo ambiental.

Terminales:

- Manejo de desechos;
- Ruido;
- Control de emisión; y,
- Operaciones de seguridad de embarque/terminal.

#### **4.6 AUDITORÍA DE MANEJO DE DESECHOS**

Las auditorías de manejo de desechos se realizan para determinar que todos los materiales sean eliminados de manera aceptable prescrita por los procedimientos o regulaciones de la empresa:

- Principios de manejos de desechos (reducir, reusar, reciclar, recuperar);
- Programa de manejo de desechos; y
- Procedimientos de clasificación de desechos e información específica de desechos.

Los métodos y opciones del tratamiento y eliminación pueden ser:

- Tratamiento biológico;
- Pozo profundo;
- Estanques de evaporación;
- Incineración;
- Tratamiento de la tierra (o del terreno);



- Entierro de residuos; y,
- Recuperadores.

El almacenaje y la transporte de desechos son también una preocupación y son incluidos en una auditoría de desechos. Algunas regulaciones y guías en Norte América son:

- Sistema de Información de Materiales Peligrosos en el lugar de trabajo (WHMIS);
- Regulaciones de almacenaje, métodos y contramedidas de derrame; y,
- Regulaciones de la transportación, Acta de la Transportación de productos Peligrosos (TDGR) y la documentación e indicios de desechos.

#### **4.7 AUDITORÍA DE LÍNEA DE BASE**

Las auditorías de línea de base son detalladas y extensas. Se enfocan en las operaciones de la compañía, del sitio y de los diseños de instalación. Estas auditorías incluyen información histórica considerable sobre:

- Políticas y procedimientos de la empresa;
- Requerimientos normativos;
- Procedimientos del reporte, interno y externo;
- Procedimientos de operación;
- Consideraciones del proceso; y,
- Consideraciones del diseño de ingeniería.

#### **4.8 AUDITORÍA DE MANTENIMIENTO**

Las auditorías de mantenimiento son completadas después de las auditorías de línea de base para asegurar que las recomendaciones de esas auditorías hayan sido implementadas. Las auditorías de mantenimiento se repiten a intervalos regulares y se enfocan en asuntos ambientales específicos a cada auditoría anticipando un estándar más alto que el anterior.

#### **4.9 AUDITORÍA ESPECIAL**

Las auditorías especiales pueden incluir la auditoría de la contaminación del aire, auditoría de la contaminación del agua, auditoría de respuesta a derrames, etc.

## CAPÍTULO 5.0 PERSPECTIVA GENERAL DE EVALUACIONES AMBIENTALES

### 5.1 TIPOS DE EVALUACIONES AMBIENTALES

La tabla siguiente muestra las definiciones y aplicaciones de los diferentes tipos de evaluaciones ambientales.

**Tabla 1**  
**Tipos de Evaluaciones Ambientales**

Definiciones	Aplicaciones
<p><u>Estudio de Impacto Ambiental</u></p> <p>Investigación multidisciplinaria de una actividad propuesta para determinar las consecuencias negativas a los ambientes(únicos) sensibles, la salud humana, las propiedades o condiciones socioeconómicas.</p> <p>Precipita el desarrollo de opciones de recuperación.</p>	<p>Usado típicamente para proyectos de gran escala en ecosistemas potencialmente sensibles.</p> <p>Identifica y predice el grado de impacto.</p> <p>Usado para diseñar medidas mitigantes.</p>
<p><u>Evaluación Ambiental del Sitio</u></p> <p>Evaluación de la información disponible (naturaleza del peligro, caminos de exposición y receptores) para determinar si efectos adversos han ocurrido o pueden ocurrir.</p> <p>La Evaluación de Sitio - Fase I es típicamente una revisión histórica y de operaciones.</p> <p>La Evaluación de Sitio - Fase II es a menudo un programa de muestreo/analítico.</p> <p>La Evaluación de Sitio - Fase III es con frecuencia un programa de muestreo/analítico más detallado para determinar le extensión del contaminante y los parámetros de recuperación.</p>	<p>Las evaluaciones pueden determinar el nivel relativo de riesgo de tal manera que las prioridades puedan ser establecidas para la acción subsecuente.</p> <p>Determina la presencia y extensión de contaminantes conocidos.</p>

**Tabla 1(Continuación)  
Tipos de Evaluaciones Ambientales**

Definiciones	Aplicaciones
<p><u>Evaluación de Riesgos</u></p> <p>Utiliza la información disponible para determinar la probabilidad y gravedad de los efectos adversos que podrían ocurrir como resultado de alguna actividad o condición.</p>	<p>A menudo expresada matemáticamente como el “producto de probabilidad x su consecuencia”.</p> <p>Usado para desarrollar planes de respuesta a emergencias y asignar recursos.</p> <p>Usado para calcular el riesgo asociado con los contaminantes y determinar un nivel mínimo aceptable de recuperación.</p>
<p><u>Identificación y Evaluación de la Toxicidad</u></p> <p>Proceso de laboratorio para identificar los compuestos tóxicos liberados en un sitio o instalación. El proceso combina la manipulación química de muestras con pruebas de toxicidad y análisis químicos.</p>	<p>Identifica los compuestos tóxicos que no son prioritariamente contaminantes y pueden definir nuevos requerimientos de monitoreo regulado.</p> <p>Establece un nivel de toxicidad que es independiente de criterios numéricos y que puede ser usado para establecer criterios a niveles aceptables de recuperación.</p> <p>Puede determinar un proceso de recuperación eficaz y posiblemente nuevo.</p>
<p><u>Estudio de Restauración/Recuperación</u></p> <p>Este tipo de evaluación es conducido para determinar qué tipo de recuperación/restauración será requerido para llevar el sitio a una condición adecuada para liberarlo de obligaciones de arrendamiento, contractuales y normativas.</p>	<p>Conducido al momento en que el sitio o instalación está siendo abandonado.</p> <p>Determina qué acciones deben ser tomadas para restaurar el sitio a las condiciones de línea de base.</p>

\* El término de “Auditoría Ambiental” no debe ser usado para describir una Evaluación Ambiental del Sitio - Fase I. Una Auditoría Ambiental puede incluir la revisión de una Evaluación Ambiental de Sitio - Fase I. Asimismo, una Evaluación Ambiental del Sitio - Fase I puede incluir una revisión de las Auditorías Ambientales previamente realizadas. Una Evaluación Ambiental del Sitio es diferente y menos rigurosa que una Auditoría.



## **SECCIÓN II**

# **GUÍA DE AUDITORÍA AMBIENTAL PARA EL USUARIO**



## **CAPÍTULO 6.0 AUDITORÍA AMBIENTAL - FASE I**

Una Auditoría Ambiental - Fase I es una revisión sistemática, documentada y objetiva de las operaciones ambientales, los sistemas de administración, el desempeño o prácticas realizados para obtener y evaluar la evidencia relacionados con una demostración comprobable sobre un asunto ambiental. La meta es determinar el cumplimiento con los requerimientos legales, las políticas y procedimientos internos, y entonces proporcionar los resultados por escrito. Una auditoría ambiental consiste de prácticas generales aplicables a cualquier auditoría ambiental, la cual siendo ejecutada correctamente, guiará a resultados consistentes, significativos y prácticos.

Las Figuras 2 y 3 muestran las tres Fases del Proceso de Auditoría Ambiental y una Perspectiva Esquemática General del Proceso de Auditoría.

### **6.1 EL EQUIPO AUDITOR**

Las auditorías son conducidas por un grupo de individuos a menudo descrito como el Equipo Auditor. El éxito de la auditoría dependerá principalmente de la comunicación, la cooperación y la experiencia de los miembros del equipo.

La Dirección debe seleccionar cuidadosamente el equipo de auditoría ambiental. La experiencia con auditoría y el conocimiento del tipo de instalación y los procesos relacionados son requisitos importantes. La práctica actual es que la auditoría sea conducida ya sea por empleados de la instalación procedentes del exterior de las unidades de trabajo que están siendo auditadas o por consultores. Hay partidarios para cada método.

Un equipo auditor exitoso debe estar compuesto de profesionales calificados, experimentados y capaces de proveer una revisión imparcial de las situaciones prácticas del cumplimiento y gestión. El personal interno de la compañía puede ser utilizado para formar el equipo auditor, siempre y cuando ellos funcionen independientemente de la entidad que está siendo auditada. Con frecuencia, el personal corporativo de la empresa conduce la auditoría, o el equipo es formado a partir de una combinación de profesionales corporativos de la empresa y de aquellos destinados a otras instalaciones de la organización. Los empleados están familiarizados con la compañía, sus procedimientos, los caminos y medios para conseguir que el trabajo esté hecho. Los empleados pueden tener más flexibilidad en el horario de trabajo para completar las investigaciones de la auditoría y las entrevistas requeridas. El uso de los trabajadores de diferentes operaciones o localizaciones también resulta en un intercambio de información dentro de la compañía el cual pueda no ocurrir de otra manera y los empleados pueden preparar las recomendaciones que son fácilmente implementadas dentro del marco de políticas y procedimientos de la compañía. Sin embargo, los empleados están también conscientes de la política interna lo cual puede ser un perjuicio para proporcionar un reporte de auditoría objetivo.

Los auditores externos pueden, por la virtud de no tener ninguna conexión con la organización que está siendo auditada, ser más objetivos en su evaluación del cumplimiento que los auditores que trabajan en la compañía y pueden aportar experiencia adicional a la auditoría. Los auditores externos, apoyados por el personal de la compañía, proporcionan el método más eficaz para completar una auditoría.

Las razones para usar un equipo auditor o miembros del equipo externos pueden incluir:

- Instalación demasiado pequeña para dotar de personal un equipo;
- Personal de la instalación demasiado ocupado para desempeñar la auditoría;
- Falta de experiencia en el personal de la instalación;
- La dirección prefiere una evaluación independiente; y,
- Anonimato percibido por los empleados de la instalación hacia auditores independientes.

La selección del equipo auditor apropiado debe hacer fuerte énfasis sobre gente capaz de proveer el mejor juicio profesional dentro del proceso de auditoría. Es importante que los auditores posean un fuerte dominio de las regulaciones federales, provinciales y locales que tratarán con la auditoría.

Un equipo auditor en la industria del petróleo puede incluir:

- Ingenieros de diseño;
- Supervisor de distrito o proyectos;
- Operador de área; y,
- Profesionales ambientales/de riesgos/seguridad.

El líder del equipo debe cumplir con los siguientes criterios:

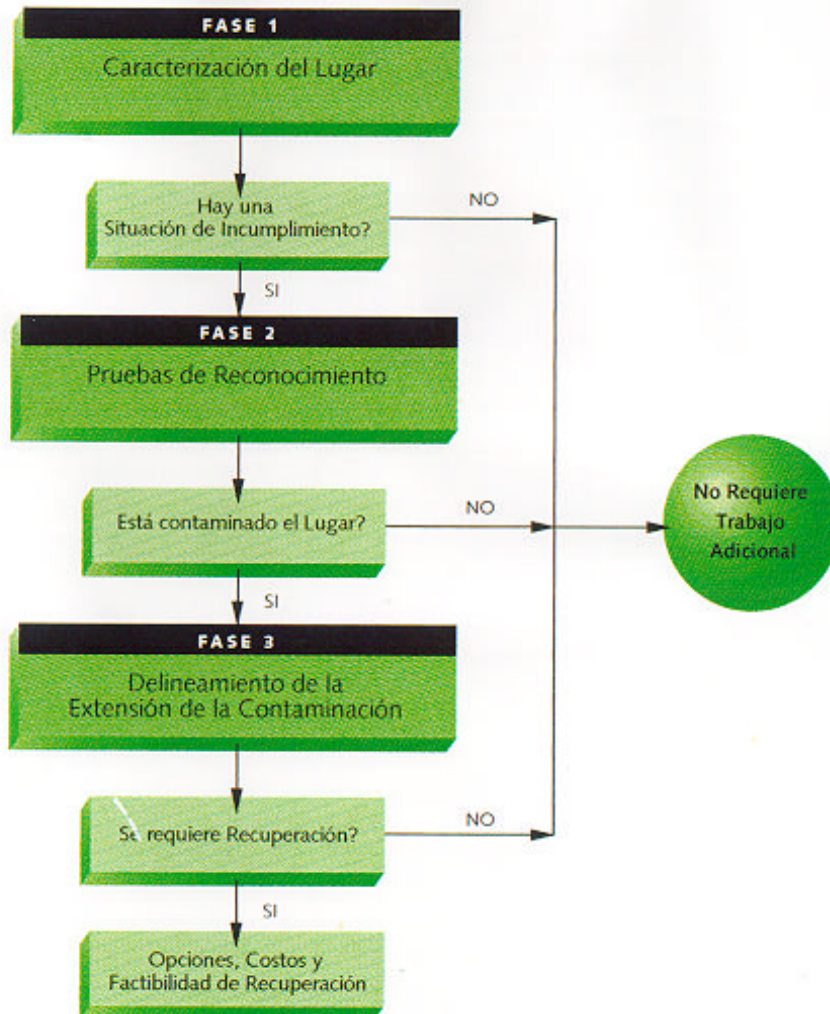
- Conocimiento sobre las regulaciones del gobierno, políticas y procedimientos internos;
- Experiencia en administración ambiental;
- Experiencia en áreas operacionales; y,
- Familiaridad general con las instalaciones y procedimientos.

En pequeños negocios, el equipo auditor puede consistir del ingeniero de operaciones y un técnico. En grandes negocios, los gerentes ambientales pueden delegar la responsabilidad del equipo a los especialistas regionales del ambiente, quienes entonces seleccionarán un equipo. Una clave para una auditoría exitosa es el presupuesto y el tiempo asignado a la adquisición de información relevante.

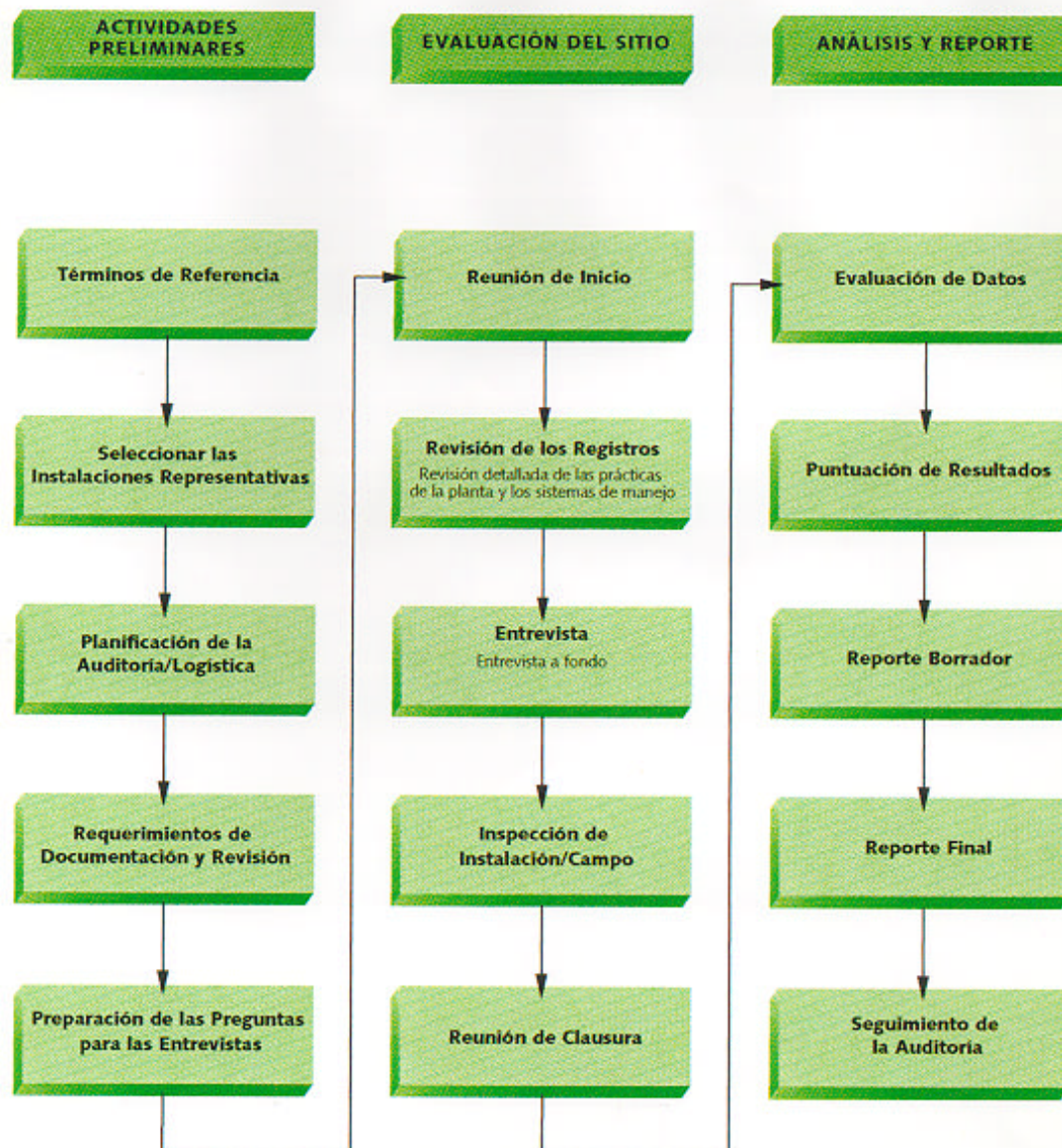


## Fases del Proceso de Auditoría Ambiental

FIGURA 2



Perspectiva Esquemática General del Proceso de Auditoría **FIGURA 3**



Es importante también encontrar individuos cuya experiencia pueda ayudar al líder del equipo auditor en el desarrollo de una visión exacta de la condición de la instalación. Además, estos individuos deben tener el tiempo disponible para hacer su tarea asignada y el compromiso de ver que sea terminada en forma oportuna. Cada miembro del equipo debe no solo tener conocimiento en su área de experiencia sino también ser capaz de traducir los requisitos de las regulaciones y procedimientos de operación al mundo real de las operaciones de la instalación. Los miembros del equipo deben ser imparciales en su revisión de la condición del sitio o instalación. Los gerentes o supervisores de un área pueden ser miembros del equipo, pero no necesariamente los líderes del equipo. Si el integrante del equipo auditor es tal individuo, áreas negativas o deficientes dentro de su propio campo o responsabilidad deben ser reportadas objetivamente. Si este individuo está demasiado cerca de la situación para ser imparcial, otro miembro del equipo auditor o un revisor externo debe ser capaz de suministrar una evaluación objetiva. En cualquier caso, se aconsejan las auditorías periódicas por individuos completamente independientes de la instalación auditada.

Los consultores y especialistas externos pueden servir como miembros del equipo auditor siempre y cuando estén bien calificados con respecto a los propósitos y protocolos de la auditoría. Los consultores pueden ser requeridos para conducir la auditoría enteramente.

### **6.1.1 Responsabilidades del Líder del Equipo Auditor**

Las responsabilidades del líder del equipo auditor pueden ser divididas en aquellas responsabilidades que corresponden a los tres tipos de actividades de la auditoría: actividades de auditoría preliminar, actividades de evaluación de sitio, análisis y reporte.

#### Actividades Preliminares de Auditoría

Durante las actividades preliminares de auditoría, el líder el equipo auditor es responsable de:

- Seleccionar los miembros del equipo y asignar las responsabilidades de la auditoría;
- Planificar las reuniones del equipo;
- Compartir y distribuir información de antecedentes;
- Revisar las regulaciones apropiadas, las políticas y procedimientos de la compañía;
- Determinar qué preguntas de la entrevista deben usarse en la instalación;
- Desarrollar cualquier pregunta adicional para reflejar las necesidades específicas de la instalación;
- Revisar y corregir el plan de auditoría y las obligaciones asignadas cuando sea necesario;

- Determinar y confirmar los arreglos con los miembros del equipo y la instalación (ej., arreglos de los viajes, reservaciones de hotel/viaje; etc.); y,
- Preparar los artículos para la auditoría (formas, provisiones, protocolos, etc.).

### Actividades de Evaluación del Sitio

Durante las actividades de la evaluación del sitio, el líder el equipo auditor es responsable de:

- Dirigir la presentación en la reunión de inicio;
- Servir como enlace entre el equipo y el personal de la instalación para asegurar que todos los miembros del equipo sean programados apropiadamente para reunirse con el personal de la instalación;
- Solicitar comentarios de cada miembro del equipo sobre la condición de trabajo lograda a través de la auditoría;
- Desempeñar las obligaciones de la auditoría tal como lo determinó el plan de la auditoría;
- Documentar las razones para cambiar el alcance de la auditoría (en caso necesario);
- Entender el contexto para y el significado de cada resultado reportado por el equipo;
- Proveer comentarios periódicos al personal de la instalación sobre la condición de la auditoría y los resultados del equipo;
- Dirigir la preparación de recomendaciones;
- Revisar todos las puntuaciones y recomendaciones con personal clave de la instalación antes de la reunión de clausura para asegurar la precisión de todos los resultados;
- Dirigir la presentación de la discusión en la reunión de clausura; y,
- Resumir el programa y formato del reporte.

### Análisis y Reporte

Durante la evaluación de la auditoría y la preparación de reportes, el líder del equipo auditor es responsable de:

- Revisar los papeles de trabajo y categorías para asegurar que todos los tópicos fueron cubiertos y de que todos los resultados son apoyados por notas de trabajo;
- Preparar el reporte borrador;
- Distribuir el reporte borrador para comentarios;
- Incorporar los comentarios donde sea apropiado dentro del reporte final;
- Asegurar que hay un plan de acción sometido para comentario de la instalación (3-6 meses después de la auditoría); y,
- Dar seguimiento para asegurar que el plan de acción está siendo continuado.

## 6.1.2 Responsabilidades de los Miembros del Equipo Auditor

Las responsabilidades de los miembros del equipo auditor pueden también ser divididas en aquellas relacionadas a las actividades preliminares de auditoría, actividades de evaluación del sitio, análisis y reporte.

### Actividades Preliminares de Auditoría

Durante las actividades preliminares de auditoría, los miembros del equipo auditor son responsables de:

- Hacer los arreglos de viaje (si se requiere);
- Asistir a la reunión del equipo pre-auditor (si se requiere);
- Preparar para la auditoría la revisión de las regulaciones apropiadas, las políticas y procedimientos de la compañía así como la información disponible de los antecedentes;
- Determinar qué preguntas de la entrevista deben ser usadas en la instalación; y,
- Desarrollar cualquier pregunta adicional para reflejar las necesidades específicas de la instalación.

### Actividades de Evaluación del Sitio

Durante las actividades de evaluación del sitio, los miembros del equipo auditor son responsables de:

- Desempeñar las obligaciones asignadas por el líder del equipo durante la auditoría;
- Servir como un recurso para otros miembros del equipo auditor durante la auditoría;
- Compartir las observaciones/intereses con otros miembros del equipo durante la auditoría para asegurar que cada uno es dirigido apropiadamente;
- Mantener informado al personal de la instalación sobre los resultados tal y como son anotados;
- Ayudar con la preparación de cualquier recomendación sobre la puntuación y las hojas de resumen;
- Asegurar que todos los resultados anotados y los papeles de trabajo sean presentados en las hojas de discusión de la reunión de clausura y reflejen fielmente los hechos; y,
- Contribuir durante la reunión de clausura cuando surjan preguntas sobre los resultados que han sido descubiertos.

### Análisis y Reporte

Durante la evaluación de auditoría y la preparación de los reportes, los miembros del equipo auditor son responsables de:

- Revisar los reportes borradores de la auditoría para formular cambios, sugerencias, etc.

### **6.1.3 Conducta Profesional**

La conducta profesional está caracterizada por el desempeño responsable, y puede definirse como:

- Competencia, responsabilidad y honradez evidentes;
- La adquisición y mantenimiento de experiencia técnica;
- La aplicación benéfica de esta experiencia especial en el servicio de otros; y,
- La responsabilidad de actuar con madurez y juicio experimentado de tal manera que el máximo beneficio se acumulará para la sociedad en general.

Dentro del contexto de una auditoría ambiental, los profesionales involucrados en auditorías deben guiar su conducta basada en la integridad y competencia profesional. Cualquier profesional que conduce auditorías ambientales debe demostrar altos niveles de competencia técnica y un alto grado de responsabilidad inherente en dicho papel. Se requiere un juicio maduro en situaciones donde muchas acciones alternativas son posibles y donde muchas personas pueden ser afectadas significativamente por la última toma de decisiones.

## **6.2 ACTIVIDADES PRELIMINARES DE AUDITORÍA**

Estas actividades son necesarias para preparar eficazmente el equipo auditor a fin de completar eficientemente el trabajo y minimizar el gasto de tiempo en la instalación y cumplir los objetivos de la auditoría. Las actividades preliminares de auditoría consisten en el desarrollo de un plan de auditoría. El plan de auditoría trata temas técnicos, logísticos y sincronizados así como la información de antecedentes sobre la instalación y los criterios a usar en la evaluación de la instalación.

La auditoría ambiental está compuesta de la investigación y revisión de los registros corporativos y de campo incluyendo los archivos de ingeniería y administración.

Las actividades Preliminares de Auditoría pueden dividirse en las siguientes cinco fases:

- Términos de referencia;
- Selección de instalaciones representativas;
- Programación;
- Requerimientos de documentación y revisión; y,
- Preparación de las preguntas para las entrevistas.

### 6.2.1 Términos de Referencia

Las siguientes suposiciones necesitan ser comprobadas:

- La dirección superior ha aprobado las auditorías;
- Los gerentes de la instalación/área están familiarizados con el proceso de auditoría;
- El propósito de la auditoría es comprendido;
  - Auditoría de Administración
  - Auditoría de Exploración
  - Auditoría de Producción
  - Otra o una combinación de éstas
- y,
- El equipo auditor ha sido seleccionado.

### 6.2.2 Selección de Instalaciones Representativas

El método de selección de las instalaciones representativas para la auditoría pueden basarse en el tamaño de la instalación a ser auditada.

- Para grandes instalaciones
  - Hacer la planta completa (ej., todas las instalaciones en el sitio)
- Más:
  - Aproximadamente 10-25% de todas las instalaciones fuera del sitio: sitios del pozo, líneas de flujo, instalaciones de raspatubos, separadores, tanques de almacenaje, pozos de inyección, etc.
- Para las instalaciones pequeñas o medianas:
  - Tratar de hacer por completo las plantas pequeñas o medianas

Estas instalaciones pueden incluir:

- Pequeñas plantas de gas
- Estaciones del Compresor
- Estaciones de Medición
- Satélites
- Baterías
- Sitios del Pozo
- Ductos/líneas de flujo

Más:

- Una muestra representativa (10-40% dependiendo del número disponible) de las estructuras asociadas (pozos, satélites, ductos, etc.)

### 6.2.3 Programación

Cuando se planifica la auditoría, deben considerarse los siguientes cinco factores:

- Proveer información con la mayor anticipación posible;
- La duración dependerá del tipo y alcance de la auditoría;
- Planificar las entrevistas con anticipación, arreglar un encuentro con el equipo auditor antes de la auditoría;
- La logística incluye llevar las listas apropiadas, la cámara, tablillas, ropa de seguridad apropiada, etc.; y;
- La reunión del equipo auditor es esencial para revisar los temas con los miembros del equipo, identificar las sensibilidades relacionadas al sitio, identificar al personal clave en el sitio, instruir al equipo en cuanto a las necesidades específicas de seguridad en la ubicación y asegurar que todos los miembros del equipo comprenden claramente la asignación y responsabilidades del individuo.

### 6.2.4 Requerimientos de Documentación y Revisión

#### Puntos Clave a Recordar:

- Se necesita compilar la información sobre la instalación a ser auditada antes de la llegada;
- El tipo de auditoría determinará el alcance y la magnitud de la colección de datos; y,
- Algunos datos serán localizados en las oficinas principal, regional o de distrito mientras que otros datos serán encontrados solamente en las ubicaciones de campo.

Si se desea, se puede preparar y enviar las siguientes listas de documentos antes de la auditoría:

- Documento de la Lista de Verificación (opcional)
- Cuestionario de Evaluación (opcional)

#### Documento de la Lista de Verificación

El propósito de esta lista de verificación es de confirmar la disponibilidad de los documentos (que necesitan ser revisados/compilados). La Página 36 muestra un ejemplo de un documento de lista de verificación.

#### Cuestionario de Evaluación

Este documento debe ser enviado antes de la auditoría y debe ser llenado por el personal de la instalación.

Este cuestionario es para ser completado por el personal de la instalación para coleccionar los datos y la información sobre la instalación a ser auditada. Se proporciona una evaluación detallada de las mayores prácticas operacionales incluyendo:



- Administrativa/Dirección;
- Agua;
- Aire; y,
- Manejo de Desechos.

Una revisión detallada, puntuaciones y entrada de comentario deben ser completados por el equipo auditor durante la auditoría.

La Página 37 muestra un ejemplo del cuestionario de evaluación.

#### Tipos de Datos a ser Colectados:

##### Datos Administrativos/Dirección:

- Estructura organizacional;
- Todo(a)s lo(a)s políticas/procedimientos ambientales;
- Todos los reportes ambientales;
- Minutas o notas de las reuniones ambientales;
- Registros del entrenamiento del personal;
- Reportes de quejas; y,
- Reportes de incidentes.

##### Datos Normativos:

- Todo(a)s las licencias, los permisos, los certificados, las cartas de aprobación, etc. federales, provinciales o locales.
- Todas las leyes reguladoras pertinentes;
- Todos los documentos de correspondencia con cualquier agencia reguladora;
- Todos los reportes de monitoreo ambiental por requerimientos de licencia/permiso;
- Todos los reportes de inspecciones por agencias reguladoras y de auditoría; y,
- Todos los planes de acción interno o los reportes que surjan de las inspecciones por agencias reguladoras.

##### Tipos de Datos Técnicos/Operacionales:

- Exploración; y,
- Producción/Operaciones.

### Ejemplo de la Documentación de la Lista de Verificación

<u>Número del Documento</u>	<u>No Aplicable</u>	<u>No Disponible</u>	<u>Disponible</u>
1.0			
1.0			
1.1			
1.2			
1.3			
1.4			
1.5			

### Ejemplo del Cuestionario Administrativo de la Calidad del Aire

3. Cuestionario de la Calidad del Aire		Si	No	No Aplicable
1.	Están en efecto los permisos para todas las fuentes requeridas de emisión?	___	___	___
2.	Ha habido cualquier construcción y/o modificación de las fuentes estacionarias dentro de los límites de tiempo de los permisos?	___	___	___
3.	Fueron notificadas las agencias reguladoras de cualquier cambio en la construcción y/o modificación?	___	___	___
4.	Mantiene la instalación los registros indicando la frecuencia y duración de cualquiera de las malfunciones durante el arranque, operación o paro?	___	___	___
5.	Están los reportes escritos explicando las emisiones en exceso sometidas a la agencia apropiada en forma oportuna?	___	___	___
6.	Requiere la instalación colocar sistemas de monitoreo continuo?	___	___	___
7.	Ha sido requerida la instalación para conducir cualquier desempeño de pruebas de sistemas de control de contaminación del aire?	___	___	___

#### Exploración:

- Procedimientos sísmicos y de perforación;
- Construcción de línea/sitio;
- Perforación;
- Prevención de derrames;
- Respuesta a emergencias;
- Manejo de desechos;
- Abandono y restauración; y
- Consultación pública.

#### Producción/Operación:

- Información general de la instalación;
- Aire;
- Agua;
- Desecho;
- Laboratorio;
- Tanques de almacenaje;
- Ductos;
- Planes de respuesta a emergencias;
- Pesticidas; y,
- Planes de Sacar de servicio/restauración.

#### Revisión del Material de Antecedentes

- Obtener y revisar los planos del sitio y todos los diagramas relevantes de flujo del proceso en el manejo de la instalación. Los planos pueden incluir drenajes superficiales, diagramas de alcantarillado, tanque, equipo y localizaciones de edificios, diagramas de flujo del proceso, etc.
- Establecer la presencia de cualquier actividad mayor o inusual de la operación (ej., instalaciones de manejo especial de desechos como un incinerador) de tal manera que el equipo auditor pueda prepararse apropiadamente. Estas actividades tienen que ser permitidas.
- Revisar cualquier otra información fácilmente disponible con respecto a las actividades ambientales en el sitio como son el entierro de residuos, el almacenaje de desechos peligrosos, etc.

### **6.2.5 Preparación de las Preguntas para las Entrevistas**

#### Las Entrevistas son Usadas para :

- Obtener datos históricos/información;

- Identificar los problemas;
- Enfocar el equipo en los mayores problemas/intereses;
- Incrementar la conciencia sobre la seriedad de manejo/procedimientos ambientales;
- Obtener la comprensión del empleado sobre la filosofía de manejo del ambiente;
- Verificar el nivel de conciencia/comprensión ambientales; y,
- Ayudar a incrementar el nivel de conciencia ambiental entre todos aquellos entrevistados.

#### A Quién entrevistar?

- Entrevistar a la gente que tiene responsabilidades pertinentes y que sean capaces de proporcionar la información necesaria;
- Incluir a personas de las siguientes áreas:
  - Gerencia de la planta/sitio de campo
  - Los operadores
  - Personal de mantenimiento
  - Propietarios colindantes (opcional)

#### Las preguntas incluirían los siguientes tópicos :

- Conciencia de políticas/procedimientos ambientales;
- Nivel de entrenamiento ambiental del personal en relación a:
  - Peligros/seguridad de los productos químicos
  - Manejo de desechos
  - Respuesta a emergencias
  - Limpiezas de derrame; y,
- Los problemas/intereses que el personal tiene con los asuntos ambientales en el área de instalación/campo.

Los ejemplos de los protocolos de entrevista son incluidos en el Capítulo 10.0.

### **6.3 EVALUACIÓN - FASE I**

En general, la evaluación en el sitio debe ser dirigida para:

- La verificación de la información generada con respecto al sitio;
- La identificación de las deficiencias encontradas durante la preparación del trabajo;
- La examinación de problemas identificados en la información inicial de actividades preliminares de la auditoría;
- La documentación de los controles ambientales existentes; y,
- La inspección del sitio.

Muchas de las actividades de la evaluación ambiental pueden ser completadas en el sitio. Si los registros históricos o los reportes fueron anotados como deficiencias en una etapa anterior de la auditoría, esa información puede estar disponible en el sitio en forma escrita o verbalmente, sujeta a confirmación, durante la visita del sitio. La evaluación del sitio es un componente importante del proceso de auditoría pero debe enfatizarse que el propósito principal de la visita es de confirmar la información sobre el sitio que el equipo auditor ha generado.

Las actividades de la Evaluación del Sitio pueden dividirse en cinco grupos:

- Reunión de Inicio;
- Revisión de Registros y Archivos;
- Entrevistas;
- Inspección de Instalación/Campo; y,
- Reunión de Clausura

### **6.3.1 Reunión de Inicio**

Esta reunión debe ser planificada en el sitio al comienzo de la actividad.

- Para asegurar que todos están cómodos
- Para asegurar que todos saben qué está pasando y cuándo
- Para describir el producto generado

Quién debe estar ahí?

- El gerente de la instalación
- El coordinador ambiental/seguridad

Qué aspectos deben cubrirse?

- Instrucciones
- Revisión de agenda
- Descripción del proceso de auditoría - sistema de puntuación/calificación

Varios:

- Enfatizar la confidencialidad de la entrevista; y,
- Describir el reporte de auditoría en términos favorables.

### **6.3.2 Revisión de Registros y Archivos**

Las políticas y procedimientos existentes deben ser revisados. Donde existan deficiencias, ya sea como resultado de cambiar regulaciones u omisiones, éstas deben anotarse y planificarse para la inspección de campo y/o discutirse durante el proceso

de entrevista. Los archivos de las instalaciones proporcionan información del diseño, de la construcción y operacional. Las comunicaciones con las agencias reguladoras resaltan los incidentes o confirman la condición del sitio. Las licencias, los permisos y los reportes de cumplimiento anotan las características de operación y señalan aspectos a largo plazo. Los programas de mantenimiento preventivo, tales como la protección catódica y el control de corrosión química, indican los problemas de operación y la respuesta de la compañía a los requerimientos operacionales.

La revisión es generalmente completada en la oficina principal. Sin embargo, cuando la información no está disponible, los archivos del sitio son revisados. Si la información aún no está disponible, se anota la deficiencia y los datos son generados por la inspección de sitio. La información requerida para completar la revisión de registros se presenta en la tabla 2.

La información histórica es fundamental para el programa de evaluación. Los ejemplos de Listas de Verificación de Registros son provistas en el Capítulo 9.0. Estas listas de verificación son completadas en cada oficina, sitio, instalación u operación planificada para las inspecciones. La información generada debe ser utilizada en la preparación de los protocolos de inspección y formará una parte integral del reporte relacionado con el control de información, la comunicación y los registros. Las deficiencias son anotadas.

Puntos Clave a Recordar :

- Utilizar el documento de lista de verificación para evaluar los documentos en las localizaciones de la instalación o campo.
- Revisar las políticas y procedimientos ambientales de la compañía/departamentales como una guía o estándar por la cual se evalúan los documentos;

**Tabla 2**  
**Tópico de Revisión de Registros y del Origen Anticipado\***

<b>TÓPICO</b>	<b>ORIGEN ANTICIPADO</b>
<u>LICENCIAS Y PERMISOS</u> Reportes de Cumplimiento/Violación Histórico y Actual	ARCHIVOS
<u>MANEJO DE LA CALIDAD DEL AIRE</u> Programas de Monitoreo Reportes de Cumplimiento/Violación Chimeneas o Fosas de Quema	ARCHIVOS ARCHIVOS A/ARCHIVOS, CAMPO
<u>MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA</u> Agua superficial - Análisis, Régimen de flujo Agua subterránea - Análisis, Monitoreo Agua producida - Análisis Eliminación - Inyección, Agua de Inundación.	A/ARCHIVOS, CAMPO A/ARCHIVOS, CAMPO ARCHIVOS, A/ARCHIVOS, CAMPO ARCHIVOS, CAMPO
<u>MANEJO DE LA CALIDAD DE SUELOS</u> Programas de Monitoreo Condición actual: Derrames Programas de limpieza Programas de tratamiento, Fosas de Quema	A/ARCHIVOS, CAMPO A/ARCHIVOS, CAMPO ARCHIVOS, A/ARCHIVOS, CAMPO ARCHIVOS, A/ARCHIVOS, CAMPO ARCHIVOS, A/ARCHIVOS, CAMPO
<u>PROGRAMA DEL MANEJO DE MATERIALES</u> Inventario Eliminación - Manifiestos Contratista - Almacenaje Entierro de Residuos - Comunidad, Regional Industrial Peligrosos En el sitio Materiales peligrosos	ARCHIVOS, A/ARCHIVOS A/ARCHIVOS A/ARCHIVOS, CAMPO  ARCHIVOS, A/ARCHIVOS, CAMPO CAMPO ARCHIVOS, A/ARCHIVOS, CAMPO
<u>MANEJO DE LA VEGETACIÓN</u> Químico - Contratista, Éxito Mecánico - Método/ Éxito Compactación - Medida	A/ARCHIVOS, CAMPO CAMPO CAMPO
<u>PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA</u> Evaluación Ejercicios de Entrenamiento	ARCHIVOS, A/ARCHIVOS ARCHIVOS, A/ARCHIVOS
INVENTARIO ACTUAL DE RESPONSABILIDAD EVALUACIÓN ACTUAL DE RIESGO INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL SITIO	ARCHIVOS, A/ARCHIVOS, CAMPO ARCHIVOS, A/ARCHIVOS, CAMPO ARCHIVOS, CAMPO

ARCHIVOS Indica que la información requerida debe estar disponible en los archivos de la unidad o del pozo.  
A/ARCHIVOS Indica que la información requerida debe estar disponible en los archivos de la unidad del operador o de la planta.  
CAMPO indica que la información requerida por una inspección de sitio y entrevista de operador si es posible.



- Revisar todo permiso, licencia, etc. aplicable para familiarizarse con los requerimientos normativos de la instalación que está siendo auditada; y,
- Hacer una recomendación en caso de que cualquiera de estos documentos esté extraviado (perdidos) o no exista.

#### Puntos Clave a Recordar Durante la Revisión :

- Cumplen las operaciones de la instalación/campo con todos los términos y condiciones de los permisos, licencias, etc.?
- Anotar todas las desviaciones de los requerimientos regulatorios;
- Hacer una lista continua de estas desviaciones;
- Confirmar con el personal de la instalación/ del campo que una desviación existe actualmente; y,
- Modificar las lista de desviaciones siempre que sea necesario.

### **6.3.3 Entrevistas**

Se debe intentar:

- Identificar con anticipación a quién se desea entrevistar;
- Planificar por anticipado; y,
- Establecer horas tentativas ya que horarios rígidos son difíciles de mantener durante una auditoría.

Además:

- Permitir 1 a 2 horas por persona.

Los ejemplos de los Protocolos de Entrevista son incluidos en el Capítulo 10.0.

### **6.3.4 Inspección de Instalación/Campo**

La inspección es para confirmar que toda la información ha sido revisada por el equipo auditor y generar los datos relacionados con las deficiencias en los registros. La visita al sitio confirma:

- Las preocupaciones e inquietudes originadas durante la revisión de documentos/archivos;
- El “objeto real” contra el modelo/concepto en papel;
- Las prácticas de limpieza y mantenimiento;
- La entrada y salida del proceso, almacenaje, distribución; y,
- Las áreas de interés.

## Listas de Verificación de la Visita en el Sitio

Como regla, los auditores deben tener un conjunto de protocolos específicos a la actividad o instalación que piensan auditar. Una lista de verificación reducirá la preocupación de la confidencialidad adquiriendo la información de la auditoría específicamente asociada con una actividad o instalación, y no presentará otros temas en el papel. En la conducción de una auditoría, una lista de verificación de campo debe examinar:

- La política;
- Las regulaciones; y,
- El diseño y operaciones de la instalación.

Qué buscar durante la inspección:

- Derrames obvios en el terreno, agua y aire;
- Manchas de hidrocarburos/químicos;
- Vegetación muerta;
- Brillo de aceite en la superficie del agua;
- Olores de hidrocarburos;
- Manchas visibles en los techos y paredes de los edificios (cerca de los orificios de escape);
- Áreas cubiertas que han tenido derrames;
- Excavaciones abiertas;
- Tanques vacíos o con fugas, barriles;
- Condiciones inseguras;
- Comportamiento del personal;
- Limpieza general de una operación; y,
- Basureros y contenedores para escombros.

Cuándo visitar:

- Durante un día normal de operaciones

Los ejemplos de las listas de verificación en la inspección de campo son incluidas en el Capítulo 11.0. La Sección III de estas guías contienen los protocolos de auditoría específica y las guías para los diferentes tipos de operaciones del petróleo.

### **6.3.5 Reunión de Clausura**

El equipo auditor debe reunirse con el personal clave de la instalación como una cortesía y:

- Involucrar al personal de la instalación en una discusión de observaciones; y,
- Permitir que la dirección muestre apoyo para el proceso.

El equipo auditor no debe discutir las conclusiones con el personal de la instalación durante la reunión.

## **6.4 REPORTES Y EVALUACIÓN DE AUDITORÍA**

Después de la evaluación en el sitio, deben realizarse las siguientes actividades:

- Evaluación de Datos;
- Puntuaciones de la Auditoría;
- Llegar a las Conclusiones y Proporcionar las Recomendaciones; y,
- Reportes y Seguimiento.

### **6.4.1 Evaluación de Datos**

Después de que una operación o instalación petrolera ha sido auditada, el equipo auditor debe evaluar los resultados e identificar las áreas y actividades de alto desempeño ambiental, así como también las áreas de interés y responsabilidad ambiental. El auditor debe evaluar los resultados obtenidos en la revisión de registros, la visita al sitio y las entrevistas para luego presentar dicha información con resultados que sean comprensibles. El auditor debe:

- Distinguir la realidad de la opinión;
- Identificar claramente las áreas de actual o posible contaminación y la base/evidencia de todos los resultados; e,
- Indicar el grado relativo de incertidumbre asociado con la evidencia de la posible contaminación.

### **6.4.2 Puntuaciones**

Tipos de puntuación:

- Cuantitativa como 45% o 45/100
- Cualitativa como severa, moderada y significativa
- Combinada como 45% significa responsabilidad severa
- Tipo de puntuación No/Si

Una puntuación tan simple como Si/No puede desarrollarse como Si: aceptable, No: inaceptable. Este tipo de puntuación puede hacerse más específico expandiéndolo a lo siguiente:

- A- Aceptable
- B- Necesita mejora menor
- C- Necesita mejora moderada
- D- Necesita gran mejora
- F- Inaceptable

Si la nota está basada en 100%, el número puede ser aditivo:

- A- 80-100%
- B- 66-79%
- C- 50-65%
- D- 31-49%
- F- 0-30%

La puntuación y juicio profesional involucran interpretación del material de la auditoría, interpretación del cumplimiento, interpretación de los estándares de la compañía y el grado de experiencia del auditor.

### Desafíos y Beneficios de la Puntuación de Multi Etapas (Fases)

Desafío:

- Muchos descriptores
- Muchas explicaciones
- Difícil de reportar
- Difícil de cuantificar

Beneficios:

- Más fácil para el equipo auditor de proveer comentario

### **6.4.3 Reportes y Seguimiento**

#### Protección de la Confidencialidad

Poner en servicio una auditoría ambiental que examina el cumplimiento, los sistemas de manejo interno y las áreas de posibles problemas futuros del registro de una empresa es un ejercicio productivo, responsable y valioso. Sin embargo, su gran inconveniente es la posibilidad de que no sea un documento confidencial. Si un reporte de auditoría, por ejemplo, recomendó ciertos cambios en los procedimientos pero dichos cambios no fueron implementados ocurriendo después un incidente ambiental, el reporte de auditoría en manos del litigante sería una evidencia perjudicial. Podría ser el factor que prevenga un acusado de establecer una defensa legal basada en diligencia debida. Además, desde el punto de vista del sector privado, podría abrir la puerta para aumentar la inspección del gobierno, la regulación, el juicio y aun responsabilidad civil.

La confidencialidad es un concepto simple a entender en el contexto de un negocio. La compañía, a través de su actividad o comercio cotidiano, posee información la cual es única para ella y que es esencialmente una ventaja. La decisión para hacer pública cualquier información es una decisión únicamente de los ejecutivos de la compañía. En el caso de una auditoría ambiental, la información generada por la auditoría, incluyendo el reporte, es una propiedad de la compañía y no debe ser revelada por

nadie excepto el ejecutivo. Además, la compañía no puede ser forzada a hacer pública la información al menos que sea ordenada por los tribunales u otra agencia de gobierno bajo un proceso legal.

En la situación donde un consultor participa en o finaliza una auditoría para un cliente, el cliente es dueño de los documentos de la auditoría, incluyendo el reporte final, y el consultor no tiene la autoridad o derecho de revelar ninguna información relacionada con la auditoría, aunque la auditoría se haya desempeñado, sin instrucciones del cliente. A pesar de que el consultor pueda poseer una copia del reporte y ciertos documentos, el consultor no puede dar ninguna información a nadie sin instrucciones escritas. Los documentos de la auditoría en posesión del consultor no existen. Si el consultor revela información relacionada con la compañía y la auditoría, la firma consultora puede ser responsable de los actos legales civil y criminal.

### Objetivos del Reporte de Auditoría - Fase I

El equipo auditor es generalmente requerido para preparar un reporte escrito formal el cual debe seguir un formato pre-elaborado o guía de reporte. El enfoque principal de un reporte de auditoría ambiental es:

- Proveer toda información investigadora para manejar los resultados de la auditoría ambiental;
- Documentar todos los resultados de la auditoría ambiental e identificar temas e intereses relacionados; y,
- Proporcionar las recomendaciones de acción correctiva incluyendo la entrega de reportes de incidentes a las agencias reguladoras aplicables, la identificación de los costos asociados y establecer los programas de acción de seguimiento.

### Elementos Básicos del Reporte de Auditoría - Fase I

No hay un formato común de reporte para la auditoría ambiental. La siguiente sección describe los elementos básicos de un Reporte de Auditoría - Fase I.

<b>Introducción:</b>	Plantea la autorización y el objetivo de la auditoría.
<b>Alcance de trabajo:</b>	Expone el alcance de trabajo de la auditoría e identifica los sitios u operaciones que fueron evaluados.
<b>Metodología:</b>	Describe los métodos y criterios usados para completar el estudio.
<b>Observaciones:</b>	Presentan una descripción de todos los resultados sin comentario. Este es el aspecto más difícil para un evaluador que está predispuesto a encontrar la falta.

**Conclusiones:** Presentan una opinión apoyada por las observaciones con respecto a las regulaciones, leyes, políticas y procedimientos de la empresa, condición de la instalación y un inventario de responsabilidades, si es necesario. Si se usa un sistema de puntuación, éste forma parte de las conclusiones y debe ser presentado en esta sección del reporte. Las puntuaciones deben ser asignadas y las conclusiones, apoyadas por las observaciones, deben ser citadas para justificar la puntuación asignada, ya sea buena o mala.

**Recomendaciones:** Incluyen una declaración del trabajo requerido para tratar con las situaciones de incumplimiento físico o con políticas y procedimientos deficientes. Las recomendaciones representan la acción específica requerida para tratar con estas situaciones.

**Implementación:** Esta es la base del reporte. El equipo auditor debe ser capaz de idear caminos y medios para tratar con los problemas identificados por la auditoría. No beneficia a nadie presentar una recomendación que no pueda ser implementada y debilita la credibilidad de la auditoría con el personal operacional.

Una técnica que ha sido exitosa es la de preparar reportes paralelos; el primero tratando con las políticas, los procedimientos y gestión basados en la revisión, entrevistas e inspección de las instalaciones y operaciones. El reporte comenta sobre la eficiencia de manejo y sistemas ambientales. El segundo reporte se ocupa de las operaciones y cumplimiento con las regulaciones, políticas y procedimientos y la condición física de la facilidad u operación basadas en la revisión, entrevistas e inspección. El reporte comenta sobre el cumplimiento de las operaciones e instalaciones e incluye un inventario de responsabilidades o deficiencias.

### Escritura de los Resultados de la Auditoría

Todos los resultados provenientes de las investigaciones deben ser incluidos en el reporte. El reporte debe especificar las fechas relacionadas con todos los resultados. Los títulos recomendados para esta sección del reporte incluyen:

- Resultados de la revisión de registros; y,
- Resultados de la visita del sitio.

Los resultados de la revisión de registros relacionan toda la información identificada durante la revisión de políticas y procedimientos existentes, archivos de la instalación, comunicación con agencias reguladoras, licencias, permisos, reportes de

cumplimiento, etc. La Sección 6.3.2 contiene más información en lo que se refiere a la revisión de registros.

Los resultados de la visita del sitio relacionan la información colectada durante la visita del sitio. Se recomienda que las descripciones de las observaciones sean presentadas separadamente para cada localización (ej., sitio específico del pozo, batería, etc.). Para cada localización, el auditor debe indicar las observaciones insatisfactorias con una explicación de los problemas encontrados.

### Papeles de Trabajo y Otra Información de Apoyo

Los papeles de trabajo y las listas de verificación deben ser incluidas en el reporte de auditoría. Todas las anotaciones tomadas durante la auditoría son llamadas papeles de trabajo. Estos papeles de trabajo documentan la información reunida y deben incluir suficiente información para proporcionar un reporte y seguimiento eficaces.

Una lista de verificación es diseñada para evaluar el cumplimiento de requerimientos exclusivos a cierta operación y enfocarla en asuntos ambientales los cuales pueden requerir atención inmediata. Este proceso ayuda a reducir el problema de confidencialidad.

### Reporte Final

- Debe cumplir con los objetivos establecidos en el alcance de trabajo y los términos de referencia.
- Debe ser conciso e incluir las observaciones discutidas y revisadas en las reuniones de clausura (finales).
- Las conclusiones deben ser apoyadas por las observaciones y no basarse en reportes verbales.
- Las recomendaciones deben ser claras, concisas y tratar con los asuntos.
- Los procedimientos de implementación, con costos donde sea aplicable, deben dirigir todas las recomendaciones.
- Finalmente, el equipo auditor debe revisar su desempeño completando el trabajo. Deben revisar críticamente el enfoque del proyecto, la cooperación del personal que interactuó con la auditoría, la interrupción que fue causada a cada actividad diaria debido a la auditoría y preparar las recomendaciones para mejorar el desempeño del equipo auditor en todos los aspectos del trabajo desde el diseño de la auditoría, la revisión histórica, las inspecciones, las entrevistas, las discusiones, las conclusiones, las recomendaciones y la implementación de esquemas.
- El líder del equipo de auditoría debe preparar un Resumen Ejecutivo de la auditoría como un prefacio para el reporte de auditoría.

## Títulos Propuestos para el Reporte

- 1.0 Resumen Ejecutivo
- 2.0 Introducción
- 3.0 Descripción del Sitio
- 4.0 Revisión de Registros
- 5.0 Visita del Sitio
- 6.0 Entrevistas
- 7.0 Resultados
- 8.0 Evaluación de Resultados
- 9.0 Conclusiones
- 10.0 Cualidades y Calificación de los Evaluadores
- 11.0 Referencias y Documentación de Apoyo
- 12.0 Apéndices
  - A: Mapas, Figuras, Fotografías
  - B: Documentación de Propiedad/Histórica
  - C: Documentación Normativa
  - D: Documentación de Entrevistas

### Seguridad de la Calidad

La Seguridad de la Calidad puede definirse como un conjunto de procedimientos usados para investigar las propiedades de un sistema a fin de asegurar un alto nivel de desempeño. El concepto de seguridad de la calidad es un componente importante del programa de auditoría, siendo usado para verificar la precisión de la información de auditoría, mantener la independencia del auditor, y medir el desempeño de la auditoría. La auditoría debe incorporar mecanismos de contra-referencia para verificar las técnicas de investigación del equipo auditor.

La integridad de la auditoría es responsabilidad del equipo auditor. Cada hecho debe ser verificado y cada anomalía debe ser identificada e investigada. Si durante las discusiones o entrevistas, se hacen reclamaciones que justifican ciertas actividades, esas reclamaciones deben ser anotadas realizando un seguimiento para confirmar que la información es correcta.



El método más simple para asegurar la precisión de un reporte de auditoría es el de revisar los resultados con el personal de operación discutiendo todos los aspectos de la auditoría. Los supervisores, capataces y gerentes de área deben ser incluidos en la revisión. Se les solicitará proveer los documentos para apoyar las afirmaciones o reclamaciones.

La Seguridad de la Calidad puede también ser aplicada en la implementación de las recomendaciones de auditoría. Para que los planes de acción se lleven a cabo en forma oportuna, se debe incorporar un medio para verificar la condición de mejoras del sistema en el reporte y retroalimentar los canales del sistema de administración ambiental. Las medidas de seguridad de la calidad ayudarán a mantener un nivel apropiado de acción de tal manera que los temas de incumplimiento serán corregidos y las metas ambientales son cumplidas.

### Seguimiento de la Auditoría

Es importante que la compañía esté preparada para tratar con los resultados de la auditoría antes de que la auditoría esté en servicio porque cuando se reporta una deficiencia o responsabilidad, la compañía tiene la obligación de rectificar la situación tan pronto como sea practicable para demostrar la debida diligencia en el comportamiento de la compañía. La acción correctiva puede incluir aspectos de manejo ambiental modificando las políticas, los procedimientos de operación o el entrenamiento del personal.

## **6.5 IMPLEMENTACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE LA AUDITORÍA - FASE I**

### **6.5.1 Priorización de las Recomendaciones de la Auditoría**

El primer paso en la implementación de las recomendaciones de auditoría es desarrollar un plan de acción. Para hacer esto, es necesario determinar la prioridad o el rango de las diversas recomendaciones contenidas en la auditoría. El plan de acción puede entonces ser diseñado para asegurar que las recomendaciones de alta categoría (incumplimiento) tendrán atención inmediata.

Para decidir el orden de prioridad eficazmente, es necesario clasificar el tipo de recomendaciones de auditoría. Por ejemplo, las recomendaciones pueden agruparse de acuerdo aquellas que tratan con:

- Regulaciones;
- Política interna;
- Práctica profesional;
- Condiciones percepción/local del público ;
- Mayores peligros ambientales; y,
- Procedimientos de operación.

Dependiendo del tamaño de la auditoría, puede ser necesario un agrupamiento adicional de la recomendación en subcategorías de tal modo que sean tratadas más fácilmente. Por ejemplo, las diferentes categorías pueden dividirse de acuerdo al tipo de emisión, como aire, agua, etc.

La responsabilidad de asignar prioridad a las recomendaciones es en última instancia de la empresa y gerencia de operaciones, con participación del equipo auditor y grupos de dirección inferior. Un método que involucra estos grupos es discutir durante la reunión inicial cómo serán asignadas las prioridades. Los auditores pueden entonces presentar las recomendaciones en el reporte final en orden de prioridad descendente. La dirección puede revisar el orden de prioridad y hacer cambios siempre que sea necesario.

El método para asignar la prioridad debe ser consistente con las mejores prácticas de gestión y tratar los factores de interés para la administración. Las recomendaciones pueden ser clasificadas en muchas maneras. Las siguientes son las más comunes:

- La probabilidad y gravedad del posible peligro y el efecto sobre la salud humana y el ambiente.
- Las posibles multas ejercidas por la ley asociadas con un resultado;
- Establecimiento de requerimientos por autoridades (ej., la legislación federal tiene prioridad más alta que la provincial, y así consecutivamente); e
- Impacto sobre la responsabilidad pública.

### **6.5.2 Desarrollo del Plan de Acción**

El objetivo del plan de acción es revisar las recomendaciones de auditoría e implementar las soluciones apropiadas. Da la oportunidad de apuntar donde existen los mayores intereses (preocupaciones) y asignar los recursos y el personal para solucionar el asunto. Además de proveer el espacio de tiempo para completar el proyecto, el plan de acción debe especificar claramente los papeles y responsabilidades para ejecutar las mejoras. Estas recomendaciones se convierten entonces en programas discretos dentro del programa de administración ambiental de la organización.

Es también posible que algunas de las recomendaciones no serán ejecutadas. Por ejemplo, la dirección puede tener información adicional e intereses válidos y no estar de acuerdo con los resultados de la auditoría. También, la tecnología para implementar los resultados puede ser prohibida o no estar aún disponible. Cualquiera que sea la razón para que una recomendación no sea realizada, es importante que la justificación de esta decisión sea documentada.

Una gran parte del plan de acción involucra la planificación de tiempo, recursos y fondos de presupuesto para asegurar que las recomendaciones son implementadas. El plan debe asegurar que las recomendaciones de alta prioridad son rápidamente implementadas.

La documentación y reporte de la condición de los planes de acción son componentes importantes del seguimiento de la auditoría ambiental. Los reportes continuos aseguran que la alta dirección se mantiene consciente del grado de terminación de los planes de acción, y que todos los grupos de dirección están implicados con el compromiso ambiental.

La documentación de las actividades del plan de acción es también importante para el uso de este registro para futura planificación de auditorías y para respaldo legal en caso de un incidente ambiental. La prueba de una iniciativa en la resolución de problemas de incumplimiento actuará como un elemento de debida diligencia si las autoridades reguladoras investigan el incidente. La documentación actúa como un elemento de seguridad, mostrando que la dirección ha actuado positivamente para reparar los problemas ambientales.

## **CAPÍTULO 7.0 EVALUACIONES - FASE II**

### **7.1 EVALUACIÓN - FASE II**

El propósito de la Evaluación - Fase II es normalmente de confirmar y delinear la contaminación, o demostrar la ausencia de contaminación en una propiedad identificada a través del procedimiento de Evaluación - Fase I. Las investigaciones de la Fase II son realizadas antes de la investigación de recuperación (Fase III).

#### Diferencia entre las Evaluaciones - Fase I y Fase II

La característica técnica clave que distingue las Investigaciones - Fase I y Fase II es el uso del muestreo cuantitativo y técnicas analíticas en los estudios de la Fase II. Sin embargo, también existen otras importantes diferencias no técnicas. Dependiendo del alcance de los temas a tratar, una Investigación - Fase II puede ser mucho más cara y llevar más tiempo que una Evaluación - Fase I. Además las evaluaciones - Fase II comúnmente requieren contribuciones de profesionales ambientales especializados. A diferencia de las Evaluaciones - Fase I, el alcance, duración, y costo de una Investigación - Fase II son altamente dependientes de factores tales como los métodos usados; el tamaño del sitio; el número, tipo e identidad de los posibles contaminantes; el nivel de confidencia deseado en los resultados analíticos; y las matrices ambientales (ej., aire, agua superficial, suelos, plantas, animales) a ser muestreadas.

#### **7.1.1 Programas de Muestreo y Análisis**

Los programas de muestreo y análisis de campo deben ser desarrollados sobre una base específica del sitio en consultación con el Cliente y el profesional ambiental que supervisa el estudio - Fase II. El programa de muestreo y análisis puede incluir los siguientes elementos:

- Perforación;
- Análisis geofísico;
- Instalación de análisis de gas del suelo;
- Muestreo del agua superficial;
- Muestreo de agua subterránea e instalación de piezómetros/monitoreo de los pozos;
- Muestreo del aire interior;
- Muestreo del aire exterior;
- Muestreo del sedimento;
- Muestreo del gas del subsuelo;
- Muestreo de la fauna y/o flora local;
- Muestreo de materiales (ej., aislamiento de asbesto);
- Análisis de químicos orgánicos, químicos inorgánicos y de radioactividad; y,
- Análisis de los efectos adversos en la salud de individuos o poblaciones.

Una evaluación - Fase II puede en sí misma proceder por etapas. Las evaluaciones - Fase II pueden comenzar con una selección de localizaciones para muestras distanciadas. Un muestreo más detallado es frecuentemente necesario para delinear las áreas de contaminación o definir los parámetros esenciales en los estudios de impacto/riesgo de la investigación de recuperación.

### **7.1.2 Evaluación Inicial - Fase II**

Las evaluaciones iniciales - Fase II son necesarias en las propiedades donde la información de la Fase I indica que ha ocurrido un escape de materiales peligrosos. El objetivo principal de la evaluación inicial - Fase II es de confirmar si un escape ha ocurrido implementado un programa limitado de colección y análisis de las muestras del sitio apropiado. La característica clave de la evaluación inicial - Fase II es su alcance limitado; lo único que se desea confirmar es la incidencia de materiales peligrosos. Los esfuerzos de caracterizar completamente el escape en términos de extensión, magnitud y migración posible están más allá del alcance de la evaluación inicial - Fase II.

Hay cuatro componentes principales en una evaluación inicial - Fase II que deben ser tratados antes de su implementación:

1. Desarrollo de un plan de muestreo;
2. Preparaciones de la visita al sitio;
3. Conducir la visita de muestreo; y,
4. Hacer las recomendaciones para acción o no acción adicional.

Cada uno de estos componentes son discutidos a continuación.

#### **1. Desarrollo de un Plan de Muestreo**

El plan de muestreo es el documento principal que proporciona una descripción detallada del alcance y naturaleza del muestreo que será conducido en la evaluación inicial - Fase II. El plan de muestreo expone claramente los objetivos del esfuerzo de muestreo en términos de los tipos de muestras, el número de muestras, los parámetros y la razón por la cual el muestreo es requerido. Además, el plan de muestreo proporciona los detalles referentes a las metodologías de localización, colección, preservación, transportación y análisis de muestras.

El alcance de una evaluación inicial - Fase II es en general lo suficientemente pequeño de tal manera que los componentes del plan de muestreo requerido puedan presentarse normalmente en un solo documento. Esto contrasta con el plan de muestreo para una evaluación expandida - Fase II, la cual, debido a su gran alcance de esfuerzo, puede requerir separadamente documentos anexos dedicados a tópicos individuales (ej., Plan de Muestreo y Análisis, Seguridad de la Calidad y Plan de Control de Calidad, etc.)

## Evaluación del Grado y Localizaciones de Muestreo

Una guía útil para evaluar el grado de muestreo apropiado es el reconocer que el nivel de muestreo debe crecer con los incrementos en la disponibilidad de evidencia a partir de la evaluación - Fase I que indica la posible exposición humana a materiales peligrosos.

Al menos, una muestra de cada posible medio ambiental que es una fuente de material peligroso (ej., aire, suelo, agua, etc.) debe ser colectada. Dependiendo de los procedimientos analíticos requeridos para detectar los posibles contaminantes, más de una muestra de cada medio ambiental puede necesitar ser colectada. Por ejemplo, una muestra de suelo sería suficiente si todos los posibles contaminantes fueran detectados por un solo procedimiento analítico. Sin embargo, si se sospechan diferentes clases de contaminantes (ej., metales y compuestos orgánicos) para cada uno de los diferentes procedimientos analíticos requeridos, más de una muestra (ej., una muestra para análisis de metales y una segunda muestra para análisis de compuestos orgánicos) sería necesaria. Es imprescindible determinar qué análisis se van a realizar.

## Evaluación de los Métodos y Parámetros de Muestreo

Si no se tiene conocimiento del tipo de materiales peligrosos que pueden estar en el sitio, pero se tiene la sospecha de su presencia, parámetros indicadores tales como los halógenos orgánicos totales (TOX), los hidrocarburos de petróleo total (HPT), la conductividad específica, el pH, etc. pueden ser parámetros iniciales apropiados. Sin embargo, tales parámetros dan solamente información limitada en lo que se refiere a la naturaleza de la contaminación. Por lo tanto, siempre que sea posible, es preferible identificar los parámetros analíticos específicos.

Típicamente, los laboratorios que se especializan en el análisis de muestras ambientales clasifican los constituyentes o contaminantes de interés en clases amplias de compuestos para las cuales se tienen clases específicas de los procedimientos analíticos. Las clases más comunes se listan a continuación; sin embargo, hay muchas otras clases menos comunes:

- Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)
- Compuestos Extractables Básicos, Neutrales y Ácidos (BNAs)
- Pesticidas y Bifenilos Policlorados (BPCs)
- Aniones y Cationes
- Constituyentes y contaminantes variados (ej., cianuros, fenoles)

## Formato

El Plan de Muestreo es la guía central para seguir asegurando la implementación exitosa de la evaluación inicial - Fase II. Por tanto, se debe presentar una sinopsis

concisa del muestreo requerido, de los procedimientos asociados y de los métodos analíticos.

La Tabla 3 resume la información que debe contener el Plan de Muestreo.

### Revisión del Plan de Muestreo

El Plan de Muestreo debe ser revisado para asegurar que sus objetivos principales son cumplidos y eliminar la información contradictoria con respecto al alcance y objetivos. El proceso de revisión facilitará también un resumen de los recursos necesarios para implementar el Plan de Muestreo. Si los recursos requeridos exceden los recursos disponibles, en ese momento el Plan de Muestreo posiblemente puede ser revisado para eliminar este conflicto.

**Tabla 3**

**Sinopsis del Formato/Contenido del Plan de Muestreo  
en la Evaluación Inicial - Fase II**

<p><u>Seguridad de la Calidad/ Control de Calidad (SC/CC)</u></p> <p>El plan debe identificar el número y tipo de muestras de seguridad de la calidad, específicamente el número de muestras “blancas” (muestras de control que no tienen contaminantes) y las muestras duplicadas que serán tomadas. Las guías específicas SC/CC que serán seguidas en este programa son estipuladas para cada región.</p>
<p><u>Equipo de Descontaminación</u></p> <p>El plan de muestreo debe identificar los reactivos y cualquier procedimiento especial asociado con el equipo de descontaminación.</p>
<p><u>Cadena de Custodia</u></p> <p>Todas las muestras colectadas deben mantenerse bajo los procedimientos de cadena de custodia. La cadena de custodia minimiza la posibilidad de dañar o cerrar las muestras antes de que éstas sean analizadas. La cadena de custodia rastrea la posesión de una muestra desde el tiempo de colección, a través de todas las transferencias de custodia, hasta el momento en el que es recibida en el laboratorio. En el laboratorio, los procedimientos de la cadena de custodia son asumidos por el laboratorio interno. Los investigadores deben seguir generalmente los protocolos regionales para los procedimientos de la cadena de custodia.</p>
<p><u>Operación de Campo</u></p> <p>El plan de muestreo debe discutir la secuencia para conducir las actividades de campo.</p>
<p><u>Metodología de Muestreo</u></p> <p>El plan de muestreo debe incluir la metodología de muestreo incluyendo las herramientas y la metodología de colección.</p>



### Tabla 3 (continuación)

#### Sinopsis del Formato/Contenido del Plan de Muestreo en la Evaluación Inicial - Fase II

<p><u>Localización/Razón de Muestreo</u></p> <p>El plan de muestreo debe identificar la localización donde se toma cada muestra con tanta precisión como sea posible. Un mapa de sitio debe ser preparado para guiar al investigador a las localizaciones apropiadas. Deben incluirse en el plan de muestreo los métodos de muestreo específicos, el número de muestras, los parámetros a ser muestreados y una descripción de los objetivos de cada actividad de muestreo. La localización de las muestras control deben ser identificadas.</p>
<p><u>Requerimientos Analíticos</u></p> <p>El plan de muestreo debe discutir la técnica y el nivel de detección que será usado para analizar cada muestra. Esto también debe incluir una descripción de posibles falsos positivos/negativos.</p>
<p><u>Manipulación de Muestras</u></p> <p>La conservación de muestra y otros procedimientos de envío al laboratorio deben ser descritos.</p>

## 2. Preparación de la Visita del Sitio

Antes de conducir el muestreo en la propiedad, deben seguirse los siguientes pasos:

- Asegurar el acceso a la propiedad; y,
- Preparar un plan de seguridad.

### Asegurar el Acceso a la Propiedad

Antes de llegar a la propiedad que será analizada, el equipo de muestreo debe asegurarse de que cuentan con los medios para tener acceso a la propiedad y que son capaces de identificar las localizaciones/medio a ser muestreados. Si el muestreo va a ser conducido en propiedades colindantes, se necesitará haber hecho los arreglos apropiados para un permiso y acceso asegurados.

## Preparar un Plan de Salud y Seguridad

Un plan de salud y seguridad debe ser preparado antes de iniciar el muestreo que tratará los siguientes temas:

- Posibles peligros y riesgos;
- Niveles de protección a portar;
- Procedimientos de descontaminación;
- Documentación del entrenamiento apropiado sobre salud y seguridad dado al personal de muestreo; y,
- Procedimientos de emergencia.

### **3. Conducción de la Visita de Muestreo**

La visita de muestreo involucra:

- Revisión del plan de muestreo;
- Documentación de la visita de muestreo con fotografía;
- Uso de un cuaderno de trabajo de campo;
- Envío de muestra; y,
- Descontaminación y desmovilización.

Cada uno de estos componentes se discute a continuación.

#### Revisión del Plan de Muestreo

El plan de muestreo debe ser cuidadosamente revisado por los individuos que estarán conduciendo el muestreo en la propiedad. Esto es especialmente importante si los autores del plan de muestreo no son los mismos individuos que conducirán el muestreo. Debe dejarse tiempo suficiente entre el tiempo de revisión del plan de muestreo y el muestreo para permitir la resolución de asuntos que pueden surgir durante la revisión del plan de muestreo.

Durante la implementación del plan de muestreo, condiciones del sitio pueden ser descubiertas las cuales requieren desviaciones del plan. En tales circunstancias, la naturaleza de la condición y la razón de la desviación debe ser documentada. El monitoreo de la calidad del aire debe también conducirse durante el muestreo si la propiedad representa una amenaza de inhalación por exponerse a los materiales peligrosos. Los resultados del monitoreo del aire serían usados para evaluar la necesidad de usar equipo de protección personal.

### Documentar la Visita de Muestreo con Fotografía

Las fotografías deben tomarse para documentar las condiciones de la instalación y los procedimientos seguidos durante la inspección de la instalación. Los tipos de fotos que deben tomarse incluyen:

- Las fotos globales representativas de la instalación;
- Evidencia de los escapes de materiales peligrosos;
- Uso de tierra colindante y formas fisiográficas; y,
- Evidencia de posible acceso no autorizado a la propiedad.

### Uso de un Cuaderno de Trabajo

El cuaderno de trabajo es un documento que facilita integrar los resultados de la evaluación inicial - Fase II dentro del reporte final. Este reporte proporcionará la razón para determinar si es aconsejable una evaluación - Fase II expandida. Cada sitio debe tener un cuaderno de trabajo específico. Las páginas del cuaderno de trabajo numeradas secuencialmente deben contener información marcada con fecha y hora. El tipo de información del cuaderno debe incluir:

- Desempeño del personal que realiza el muestreo de la propiedad;
- Número de llegadas y salidas del personal, inicialización y conclusión del componente de los esfuerzos de muestreo;
- Resultados de las mediciones de campo;
- Descripciones objetivas de las estructuras y características;
- Esquemas del plano de la propiedad y localizaciones de la colección de muestras; y,
- Observaciones hechas mientras se realiza el muestreo en cada localización.

### Envío y Análisis de la Muestra al Laboratorio

Debe proporcionarse un seguimiento cuidadoso del envío de las muestras al laboratorio a fin de asegurar que las muestras son analizadas para los parámetros apropiados, que todas las muestras enviadas al laboratorio están actualmente recibidas por el laboratorio, y que las muestras son analizadas dentro de las horas de almacenamiento temporal prescritas. Dependiendo del tipo de análisis a conducir, el análisis de muestra puede requerir de varios días a varias semanas (algunas veces meses en caso de evaluaciones expandidas - Fase II). Este tiempo de retraso entre la colección de la muestra y la recepción de los resultados puede ser considerada cuando se hacen las proyecciones de la cantidad de tiempo necesario para determinar la disposición de una propiedad.

## Descontaminación y Desmovilización

La descontaminación de personas y del equipo debe ocurrir, en caso de ser necesario, antes de iniciar las pausas de descanso y salida de la propiedad. La descontaminación después de las actividades de muestreo usualmente incluirán la descontaminación de las personas de campo y del equipo de muestreo y campo.

### **4. Recomendaciones para la Acción o No Acción Adicional**

La tarea final de la evaluación inicial - Fase II es de hacer las recomendaciones en lo que se refiere a la necesidad de acciones adicionales en la propiedad. Estas recomendaciones pueden incluir:

- No acción adicional;
- Conducir una evaluación expandida - Fase II para caracterizar y delinear más en detalle la contaminación confirmada por la evaluación inicial;
- Planificación e implementación de medidas interinas en la propiedad; y,
- Notificar a las agencias reguladoras sobre casos especiales de contaminación ambiental severa posiblemente revelada en la evaluación inicial - Fase II.

#### **7.1.3 Evaluación expandida - Fase II**

Los componentes de una Evaluación expandida - Fase II son idénticos a aquellos de la Evaluación Inicial - Fase II, excepto por el alcance de la investigación. Como regla general, una Evaluación Expandida - Fase II se concentrará en el muestreo y análisis del medio ambiental tal como suelos, aguas subterráneas, aguas superficiales, etc.; mientras que, la Evaluación Inicial - Fase II se enfoca en el muestreo y análisis de materiales de edificios, aire interior, materiales derramados dentro de los límites de los edificios, etc.

También mientras que el propósito de la Evaluación inicial - Fase II es de confirmar la presencia o ausencia de materiales peligrosos, el objetivo de la Evaluación expandida - Fase II es de caracterizar la contaminación. La caracterización se refiere a:

- Especificar el tipo de contaminación presente, particularmente si su presencia fue confirmada usando pruebas indicadoras tales como TOX, HPT, etc.;
- Delinear la frecuencia tridimensional de la contaminación;
- Evaluar las velocidades de migración, direcciones, posibles receptores humanos y ambientales así como los riesgos que representan a ellos; y,
- Establecer una base de datos para comenzar a facilitar la documentación de cambios en la incidencia de la contaminación.

Los objetivos de la Evaluación Expandida - Fase II pueden comenzar a cumplirse incrementando las frecuencias de muestreo horizontal y verticalmente, evaluando las condiciones ambientales naturales como la incidencia de aguas subterráneas y la

dirección de flujo, y estableciendo una base de datos computarizada para evaluar los datos del monitoreo ambiental de la propiedad.

La Evaluación - Fase II evaluaría los posibles impactos, si hay algunos, de las propiedades en la salud pública y el ambiente conduciendo una evaluación del peligro asociado. La posible exposición de la gente y de los sistemas ambientales sensibles sería calculada. Al evaluar los posibles impactos en salud pública, deben caracterizarse los caminos y puntos potenciales de la exposición humana o ambiental. Las concentraciones ambientales de constituyentes significativos deben ser calculadas en los puntos de exposición y compararlas con los estándares y criterios aplicables.

La variedad en el alcance y complejidad de las evaluaciones expandidas - Fase II es ilimitada; cada una es determinada en la base de los datos existentes hechos disponibles por la implementación de la Evaluación Inicial - Fase II. La mejor guía para evaluar el alcance de los requerimientos para una Evaluación Expandida - Fase II es la de verificar que los individuos involucrados con la interpretación de los resultados de la Evaluación Inicial - Fase II tengan experiencia con la interpretación de tales resultados y tengan un conocimiento de trabajo de las regulaciones ambientales en cuanto a la incidencia de materiales peligrosos en el ambiente.

#### **7.1.4 Técnicas de Investigación del Sitio**

(Suelos, Agua subterránea, Agua superficial)

##### Muestreo de Agua

Hay diferentes tipos de aguas que pueden ser muestreadas, requiriendo diferente equipo de muestreo, pero la mayoría de las muestras son tratadas similarmente una vez que han sido colectadas. En el caso del agua subterránea, la perforación de un pozo y los contaminantes que pueden estar asociados con los materiales usados en la construcción del pozo son considerados como parte del programa total de muestreo. Los tipos de agua que pueden ser muestreados más comúnmente en los sitios contaminados incluyen aguas superficiales (ríos, lagos, depósitos artificiales, escurrimiento natural, etc.), aguas subterráneas y aguas residuales.

##### Problemas Únicos para el Muestreo de Agua

Las aguas son usualmente muy heterogéneas, haciendo difícil obtener muestras verdaderamente representativas. Los sólidos con densidad específica ligeramente más grande que la del agua son normalmente inorgánicos. Ellos permanecen suspendidos en el flujo, pero también formarán un estrato en los canales de flujo suave. Los aceites y sólidos más ligeros que el agua, (usualmente orgánicos), flotarán en o cerca de la superficie. Algunos líquidos, tales como los compuestos orgánicos halogenados, son más pesados que el agua y se hundirán en el fondo. La composición química de lagos y estanques puede también variar significativamente

dependiendo de la estación. La composición de aguas en movimiento, tales como corrientes, depende del flujo y puede también variar con la profundidad.

La contaminación de la muestra de agua es siempre un problema, y aumenta en importancia a medida que los niveles de concentración del analito disminuye. Hasta cierto punto, las fuentes de contaminación pueden depender del cuerpo de agua a ser muestreado. Por ejemplo, en el monitoreo de agua subterránea, la contaminación proveniente de los materiales de construcción del pozo puede ser significativa y las muestras de control “blancas” son muy importantes. Sin embargo, varias fuentes posibles de contaminación son comunes en todas las muestras de agua.

La vulnerabilidad del agua subterránea a la contaminación es afectada por la profundidad del agua, la velocidad de recarga, la composición del suelo y la topografía, así como también otros parámetros tales como la volatilidad y persistencia de los analitos a ser determinados. En las estrategias de planificación de muestreo de agua subterránea, el conocimiento de las características físicas y químicas del sistema acuífero es necesario (pero casi nunca conocido). Las aguas subterráneas presentan retos especiales para obtener muestras representativas.

### Enfoques de Muestreo Representativo

Los siguientes principios generales se aplican a la colección de muestras representativas del agua:

- No se deben incluir grandes partículas no homogéneas, como hojas y detritos, en la muestra;
- En corrientes de agua, se debe colocar el aparato de muestreo agua arriba para evitar la contaminación; y,
- Se debe coleccionar un volumen suficiente para permitir análisis por duplicado y ensayos de control de calidad.

### Colección de Muestras Representativas de Agua de Ríos y Corrientes

Para sitios de muestreo de calidad de agua localizados en un tramo homogéneo de un río o corriente, la colección de las muestras a profundidades integradas en un tanto vertical puede ser adecuado. Para corrientes pequeñas, una muestra tomada en el centroide de flujo es usualmente adecuado. Cuando un punto fijado de toma de muestra es usado, debe localizarse aproximadamente a un 60% de la profundidad de la corriente en un área de máxima turbulencia, y la velocidad de entrada debe ser igual o mayor que la velocidad promedio del agua.

Para los sitios de muestreo localizados en un tramo no homogéneo de un río o corriente, es necesario muestrear la sección transversal del canal en la localización de ciertos puntos y profundidades. Generalmente, entre más puntos son muestreados a lo largo de la sección transversal, más representativa será la muestra compuesta. De

tres a cinco puntos de muestreo vertical son comúnmente suficientes, y muy pocos son necesarios para corrientes estrechas y poco profundas.

### Colección de Muestras Representativas de Agua Estancada

Cuando se muestrea agua estancada (inmóvil), la muestra debe ser tomada al final en la dirección del viento del cuerpo de agua si es posible.

### Colección de Muestras Representativas de Agua Subterránea

Un hidrogeólogo o geólogo profesional típicamente seleccionará la localización de la instalación de los piezómetros y/o pozos de monitoreo y supervisará la instalación de estos pozos.

Para coleccionar las muestras representativas de agua subterránea, temas temporales necesitan ser considerados tales como la época del año en que se hará el muestreo, si se va a muestrear antes o después de la temporada de lluvias, etc. Al construir y usar los pozos de monitoreo, debe minimizarse la alteración del agua que está siendo muestreada. Durante el proceso de perforación, debe tenerse cuidado de no contaminar acuíferos con la capa superior del suelo que esté suelta y posiblemente cargada con químicos agrícolas/industriales. La construcción y materiales del pozo pueden influir profundamente la composición química de las muestras, por lo que las muestras de control “blancas” son importantes.

El purgar los pozos antes de la colección de la muestra elimina el agua estancada. El método y velocidad de purgado, tiempo entre el purgado y el muestreo, y el muestreo mismo dependerá del diámetro, profundidad y velocidad de recarga de un pozo. La presión y bomba de cada pozo deben ser probados para determinar la conductividad hidráulica de la formación y calcular la extensión y velocidad de purgado antes del muestreo. Los volúmenes de purgado están comprendidos normalmente de 3 a 10 veces el volumen del pozo.

El material para la construcción del pozo debe seleccionarse cuidadosamente. El cemento usado para los acoplamientos de tubería de polivinilo (PVC) pueden filtrarse dentro de las muestras de los pozos; esto puede prevenirse usando tuberías enroscadas. El equipo para controlar los pozos debe ser construido con acero inoxidable u otros materiales inertes.

Los dispositivos de muestreo y los recipientes de muestra son siempre posibles fuentes de contaminación. La filtración del contaminante a partir de los dispositivos y recipientes de muestreo es muy compleja y requiere seria atención. La Tabla 4 muestra los tipos de contaminantes causados por los materiales usados en las concepciones de muestreo y monitoreo de construcción del pozo.

**Tabla 4**  
**Contaminantes Potenciales de Equipo de Muestreo**

Material	Contaminantes antes de la limpieza con vapor
Acoplamientos de PVC rígidos enroscados	Cloroformo
Acoplamientos de PVC rígidos unidos con cemento	Metil etil cetona, tolueno, acetona, cloruro de metileno, benceno, compuestos de estaño orgánico, tetrahidrofurano, acetato de etilo, ciclohexanona, cloruro de vinilo
Tubería de Teflón Flexible o Rígido	Ninguno detectable
Tubería Flexible de Propileno	Ninguno detectable
Tubería PVC Plástica Flexible	Ésteres ftalatos y otros plastificantes
Tuberías Soldadas	Estaño y plomo
Recipientes de Acero Inoxidable	Cromo, fierro, níquel y molibdeno
Recipientes de Vidrio	Boro y silicio

Las variaciones en la permeabilidad de un acuífero puede afectar la representatividad de las muestras de agua subterránea. Si los pozos tienen velocidades variables de recuperación, resultarán concentraciones variables de los analitos. Los gradientes verticales de flujo entre las capas permeables en un acuífero pueden resultar en muestras de múltiples zonas dentro de un pozo.

### Muestreo Representativo de Suelos

Hay dos tipos generales de muestras. Un tipo de muestras son aquellas que se toman en un sitio específico y las muestras compuestas (muestras que están hechas de material combinado a partir de dos o más muestras).

El muestreo representativo del suelo asegura que una muestra o grupo de muestras refleje con precisión la concentración del parámetro de interés en un tiempo dado. Los resultados analíticos de las muestras representativas también ilustran la variación de la presencia y concentración del contaminante a través del sitio contaminado. Sin embargo, debido a que los suelos son extremadamente complejos y variables, esto requiere con frecuencia una gran diversidad de métodos de muestreo. El personal de muestreo debe seleccionar los métodos que se acomoden a las mejores necesidades específicas de muestreo y satisfagan los objetivos del muestreo. Además, el colector de muestra es responsable de proveer las muestras apropiadas para los análisis de laboratorio. Una muestra de suelo debe proporcionar una muestra de tamaño adecuado para cumplir con los requerimientos analíticos y suministrar muestras representativas de los parámetros a ser evaluados.



La deposición de contaminantes transportados por aire, especialmente aquellos recientemente depositados, es con frecuencia evidente en las capas superficiales de suelos. Los contaminantes que han sido depositados por derrames de líquido o por la sedimentación a largo plazo de materiales solubles en agua, sin embargo, pueden encontrarse a varios metros de profundidad. Plumitas procedentes de descargas de desechos peligrosos o fugas en tanques de almacenaje pueden encontrarse a profundidades considerables. A medida que el ambiente del subsuelo es más heterogéneo, los contaminantes no se esparcen uniformemente. Ellos seguirán grietas y lentes de material grueso.

A menudo es imposible cuantificar las incertidumbres asociadas a la concentración del analito con la selección de la muestra. En estos casos, las descripciones cualitativas o las incertidumbres debidas a las limitaciones del muestreo deben ser claramente descritas y las suposiciones asociadas completamente documentadas.

A veces las muestras son colectadas deliberadamente sin ser representativas. Los estudios iniciales en un sitio contaminado deben enfocarse en las áreas obviamente más contaminadas. A pesar de que dichas muestras no representarán las condiciones promedio, pueden establecer el peor caso de las concentraciones de los analitos de interés. Aún en estas situaciones, es importante obtener muestras de antecedente de la matriz del suelo ya sea de los sitios de control local o de la zona.

Las muestras compuestas pueden ayudar a reducir la falta de homogeneidad en el tiempo o en la distribución de las especies químicas. Al mismo tiempo, el tomar muestras compuestas puede diluir los valores máximos de interés. Por lo tanto, si las concentraciones máximas de analitos son importantes, muestras compuestas deben ser suplementadas con muestras en lugares específicos tomadas en sitios donde se sospechan los valores más altos.

### **7.1.5 Análisis de Laboratorio**

#### Parámetros Analíticos para las Muestras de Suelo

El éxito y fiabilidad del programa de caracterización de un sitio depende de los parámetros analíticos apropiados que son ejecutados en las muestras de suelo. Si los parámetros analíticos no son suficientes para identificar y caracterizar la situación completa de contaminación presente en un sitio, cualquier recomendación hecha usando los resultados de caracterización del sitio será inadecuada.

Hay varios pasos que deben ser considerados cuando se determinan los parámetros analíticos solicitados para completar el programa de caracterización de un sitio. Estos pasos son:

1. Deben identificarse las posibles corrientes de desecho/contaminante en la instalación o resultantes de una operación. Lo más importante, es identificar el (posible) punto de contaminación de la corriente.

2. Debe identificarse el área donde fueron colectadas las muestras.
3. Deben determinarse las características de la contaminación. Esto determinará si hay más de un contaminante presente en la corriente. La muestra debe ser analizada para cada contaminante individual (pueden haber efectos sinérgicos o antagonistas resultantes de co-contaminantes).
4. Los parámetros analíticos apropiados deben ser identificados, y las pruebas analíticas que corresponden a estos parámetros listadas. Los posibles falsos positivos y falsos negativos de cada prueba deben ser identificados y evaluados.
5. El análisis de laboratorio se debe solicitar. La muestra de control debe estar adecuadamente probada para determinar los niveles anteriores de los contaminantes que puedan presentarse como un resultado de las operaciones vecinas.

Cada uno de estos cinco pasos es discutido a continuación con más detalle.

#### Identificación de las Posibles Corrientes de Desecho/Contaminación

Las operaciones pequeñas y relativamente simples tienden a tener corrientes de contaminantes fácilmente identificados. Por ejemplo, un pozo de petróleo sin agua o arena el cual no requiere químicos de apoyo pozo abajo tendrá solamente una corriente contaminante: petróleo crudo. Sin embargo en grandes instalaciones integradas, o en pequeñas instalaciones las cuales han tenido operaciones de apoyo terminadas, tendrán muchas corrientes contaminantes.

Considerando el pozo petrolífero que se discute arriba, obviamente, el pozo de petróleo tuvo que ser perforado, lo cual resultó en la generación de desechos de perforación. Dependiendo de la manipulación del desecho de perforación, puede existir contaminación en el sitio. Si el pozo ha sido fracturado para mejorar la producción, el fluido de fractura puede estar presente como un contaminante en el suelo. Un examen de la historia de la operación del sitio cambia rápidamente un sitio "simple" a uno con varias posibles corrientes contaminadas.

Las grandes instalaciones, tales como las instalaciones de gas endulzado, o grandes instalaciones integradas, tales como las baterías de operaciones de tratamiento y procesamiento de gas, tendrán un número aún más grande de corrientes contaminadas.

La siguiente tabla puede ser utilizada para asistir en la identificación de las corrientes de contaminación normalmente asociadas con varias instalaciones y operaciones. Debe hacerse hincapié en que esta tabla no trata todas las posibles operaciones o todas las corrientes potenciales de contaminantes posibles para cada instalación u operación. La experiencia y pericia del evaluador de sitio debe ser utilizada en la determinación de todas las corrientes posibles de contaminante.

**Tabla 5**  
**Contaminantes Potenciales de Operaciones/Instalaciones**

<b>Operaciones/Instalaciones</b>	<b>Posibles Contaminantes</b>
Pozo de Gas	Agua producida, condensado, metanol
Pozo de Petróleo	Petróleo crudo, agua producida, químicos del soporte
Separador	Petróleo crudo, condensado, agua producida
Tratador	Heno tratador, petróleo crudo, químicos del soporte, agua producida
Plantas de Gas	Aminas, glicoles, aceites lubricantes, metanol, condensado
Baterías	Petróleos crudos, aceites lubricantes, químicos del soporte, productos de desecho de petróleo
Fosas Ecológicas	Petróleo crudo, aceites lubricantes, condensado, metales, agua producida, químicos del soporte
Fosas de Quema	Petróleo crudo, aceites lubricantes, condensado, metales, agua producida, químicos del soporte
Estaciones de Transferencia	Petróleo crudo, agua producida, productos refinados
Tubos de Subida/Trampa de raspatubos	Petróleo crudo, químicos del soporte, agua producida, inhibidores
Áreas de almacenamiento	Metales, químicos, aceites lubricantes
Muelles químicos	Químicos, hidrocarburos, metales
Perforación	Lodos de perforación, metales, hidrocarburos, agua producida
Fracturación	Fluido de fractura, hidrocarburos, agua producida
Limpiar con taco (Raspado de tubos)	Petróleo crudo, agua producida, inhibidor, parafinas
Control Químico de la Vegetación	Herbicidas

### Corrientes con Múltiples Contaminantes

No es raro que una corriente contaminante contenga una o más sustancias problemáticas. Cuando es liberada una corriente que contiene múltiples contaminantes, el suelo que es afectado por la corriente sufrirá los efectos negativos de todos los contaminantes. Identificar solamente uno de estos contaminantes no es suficiente para caracterizar el verdadero estado de contaminación y amenaza al ambiente.

Algunos ejemplos de corrientes que contienen múltiples contaminantes son:

- Petróleo crudo con alto contenido en cloruro de sodio. (Esto incluye emulsiones de petróleo crudo y agua producida con alto contenido en cloruro de sodio);
- Glicol usado para escarbar el agua producida (en aquellos casos donde el agua producida tenga un alto contenido en cloruro de sodio); y,
- Lubricantes usados, en particular aceites para motores. Estos lubricantes a menudo contienen altos contenidos en metales pesados, además de los hidrocarburos del petróleo.

Todas las corrientes contaminantes deben estar evaluadas de cerca para asegurar que no hayan múltiples contaminantes presentes en esa corriente. En muchos casos, una simple examinación del proceso que genera o contiene una corriente es suficiente para determinar si existen o no múltiples contaminantes. Sin embargo, en otros casos es necesario utilizar el proceso analítico para determinar la presencia o ausencia de múltiples contaminantes.

### Parámetros Analíticos

La siguiente tabla puede ser utilizada para asistir en la identificación de los parámetros analíticos que deben ser solicitados en las muestras ambientales. Debe enfatizarse que este esquema debe ser usado solamente para ayudar en la selección de los parámetros analíticos. La solicitud analítica final debe estar basada en el conocimiento de los evaluadores de la instalación individual (ej. sus operaciones, su historia, sus posibles corrientes de desecho, y cualquier otro factor único).

#### **Código/Análisis**

Am	Aminas
BTEX	Benceno, Tolueno, Etil benceno Xilenos
C60	Examen de C60
EOX	Organo-Halógenos Extractables
BPC	Bifenilos Policlorados
Gl	Glicoles
Gm	Pruebas de Germinación
Hb	Examen de Herbicida
Met	Examen de Metales

#### **Código/Análisis**

NO <sub>3</sub>	Nitrato, nitrito, amonio
O&G	Aceite y Grasa
PAH	Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares
PCP	Penta-Cloro-Fenoles
Sal	Salinidad
TEH	Hidrocarburos Totales Extractables
Tox	Toxicidad

**Tabla 6**  
**Parámetros Analíticos**

Contaminantes Sospechosos	Análisis, Suelo	Análisis, Agua
Gasolina sin Plomo	BTEX, TEH, Met	BTEX, TEH, Met
Gasolina Regular, Gasolina para Aviación	BTEX, TEH, Met	BTEX, TEH, Met
Aceite Combustible, Combustible Diesel, Keroseno, Combustible de Reacción, Aceite Mineral, Aceite Motor/Lubricante	BTEX, TEH, C60, Met, PCP, BPC	BTEX, TEH, Met
Solventes de Petróleo	BTEX, TEH, Met	BTEX, TEH, Met
Petróleo Crudo, Fluidos Hidráulicos	O&G, C60, Met, Sal	O&G, C60, Met, Sal
Productos de Desecho de Petróleo	O&G, C60, Met, Sal	O&G, Met, Tox
Condensado	TEH, BTEX, O&G, Sal	TEH, BTEX, O&G, Sal
Fondo de los Tanques (Almacenaje de Petróleo Crudo)	C60, O&G, Met, Sal	O&G, Met, Sal, Tox
Fluido de Fractura	NO <sub>3</sub> , Gm, Sal, Tox	NO <sub>3</sub> , Sal, Tox
Agua Producida	Sal, Met, O&G	Sal, Met, O&G
Desechos de Perforación (Lodos, Fluidos, Cortadura)	O&G, Met, Sal	O&G, Met, Sal
Fluidos de Fosa (Quema/ Evaporación/ Almacenaje)	No es Aplicable	O&G, Met, Sal, Tox
Sedimentos de la Fosa	EOX, Met, O&G, PAH, PCP, BPC, Sal, TEH	No es Aplicable
Glicoles	BTEX, Met, Sal, Tox	BTEX, Met, Sal, Tox
Aminas	BTEX, Met, Sal, Tox	BTEX, Met, Sal, Tox
Químicos del Pozo	BTEX, Met, Sal, Tox	BTEX, Met, Sal, Tox
Creosotas, Alquitrans	C60, EOX, Met, PAH, BPC, PCP	O&G, EOX, PAH, BPC, PCP
Herbicidas	Hb, Gm, Tox	Hb, Tox
Metanol (refrigerante)	Gm, Tox	Tox

### Falsos Positivos y Falsos Negativos

Los procedimientos analíticos a menudo proporcionarán resultados erróneos o engañosos, aunque el procedimiento haya sido completado con estricto acuerdo con procedimientos aceptables de laboratorio. Las razones de estos resultados erróneos o engañosos son numerosas, e incluyen:

- El procedimiento analítico es inadecuado para el contaminante/la matriz en cuestión;
- Hay material presente en la matriz de la muestra el cual interferirá con el procedimiento analítico, obscureciendo los resultados. Por ejemplo, si un análisis estándar de hidrocarburos es conducido en un suelo con alto contenido en materia orgánica, parte de la materia orgánica natural del suelo será interpretada como hidrocarburo. Esto puede conducir a que los resultados analíticos sean mal interpretados mostrando un porcentaje más alto de hidrocarburos del petróleo presentes en la muestra; y,
- Hay múltiples contaminantes presentes en el suelo, y uno o más de esos contaminantes interfieren con el proceso analítico. Por ejemplo, un suelo con alto contenido en cloruro de sodio puede mostrar un alto contenido de organo-halógenos extractables (EOX), resultado de la interferencia del cloruro con el procedimiento y mostrando un contenido más elevado en EOX de lo que en realidad está presente.

Un resultado que muestra un contenido más alto, o la presencia de un contaminante que no está realmente presente se conoce como un falso positivo. Lo opuesto, es un resultado que niega la presencia o muestra un contenido más bajo de un contaminante que está realmente presente es conocido como un falso negativo.

El determinar si un procedimiento analítico es o no susceptible a los falsos positivos o los falsos negativos, debe basarse en cada situación individual. La experiencia debe usarse como guía, y todos los resultados analíticos inesperados e inusuales deben examinarse de cerca. Con frecuencia es necesario conseguir la experiencia de un químico analítico para determinar si un procedimiento analítico será o no susceptible a resultados falsos.

### **7.1.6 Elementos Básicos del Reporte de Auditoría - Fase II**

#### **Introducción**

Debe incluir el propósito y organización del reporte y la información de los antecedentes del sitio.

#### **Investigación del Área de Estudio**

Incluye las actividades de campo asociadas con la caracterización del sitio. Estos pueden incluir el monitoreo físico y químico de parte pero no necesariamente todo lo siguiente:

- Características superficiales
- Investigación de la fuente de contaminación
- Investigaciones meteorológicas

- Investigaciones de suelo
- Investigaciones de agua subterránea y agua superficial
- Estudios sobre la población humana
- Investigaciones ecológicas

### **Características Físicas del Área de Estudio**

Incluye los resultados de las actividades de campo para determinar las características físicas. Estos pueden incluir parte, pero no necesariamente todo lo siguiente:

- Características superficiales
- Meteorología
- Hidrología del agua superficial
- Geología
- Suelos
- Hidrología
- Demografía y uso de la tierra
- Ecología

### **Naturaleza y Extensión de la Contaminación**

Presenta los resultados de la caracterización del sitio, ambos componentes químicos naturales y los contaminantes en parte, pero no necesariamente todos los siguientes medios :

- Fuentes (lagunas, lodos, tanques, etc.)
- Suelos
- Agua subterránea
- Agua superficial y sedimentos
- Aire

### **Destino y Transporte del Contaminante**

Incluye posibles rutas de migración y persistencia del contaminante.

### **Evaluación Básica de Riesgos**

Incluye la evaluación de salud humana (evaluación de exposición, evaluación de la toxicidad, caracterización de riesgo).

### **Resumen y Conclusiones**

Incluye las limitaciones de los datos y recomendaciones para trabajo futuro así

como también objetivos de la acción  
recomendada de recuperación.



## **CAPÍTULO 8.0 EVALUACIONES - FASE III**

### **8.1 EVALUACIÓN - FASE III**

Una investigación de recuperación debe desempeñarse siempre y cuando una Evaluación - Fase II (o pocas veces, una Evaluación - Fase I) revela contaminación que es:

- En contravención de las guías, estándares o regulaciones locales;
- Considerada peligrosa a la salud humana o ambiental, inmediatamente o a largo plazo; y,
- Juzgada inaceptable por el Cliente por cualquier otra razón.

El propósito de una investigación de recuperación es de:

- Identificar varios enfoques factibles para remediar la contaminación, incluyendo monitoreo in situ o la gestión de riesgo;
- Comparar críticamente esos enfoques considerando factores tales como riesgos a los trabajadores y la población circunvecina, y la factibilidad económica y técnica;
- Determinar la extensión de las medidas de rehabilitación requeridas;
- Permitir que los costos de recuperación sean estimados; y,
- Seleccionar los criterios contra el cual pueda evaluarse el éxito de las medidas de rehabilitación.

#### **Diferencias entre la Evaluación - Fase II y la Evaluación - Fase III**

Las Evaluaciones - Fase II y las investigaciones de recuperación difieren principalmente en su propósito. Mientras que los estudios - Fase II se realizan para confirmar o negar la presencia de contaminación, los estudios de investigación de recuperación se emprenden para desarrollar la rehabilitación de contaminación que está presente en niveles inaceptables. Mientras los estudios - Fase II involucran muestreo y análisis de campo, las investigaciones de recuperación implican procedimientos más interpretativos, y tienen comúnmente un componente limitado de campo. Debido a que los temas de ciencia, ingeniería, política pública, social, económica y legal pueden afectar directamente las conclusiones que surgen de una investigación de recuperación, profesionales con experiencia en todas estas áreas pueden requerirse. Típicamente, la información colectada durante una evaluación - Fase II será usada para desarrollar una investigación de recuperación.

#### **8.1.1 Componentes del Programa de Investigación Correctiva**

Los programas de investigación correctiva deben ser desarrollados sobre una base específica del sitio en consulta con el Cliente y el profesional que supervisa el estudio - Fase II. El programa puede incluir elementos tales como:

- La evaluación de las alternativas de almacenaje, eliminación, disposición de desechos y tratamiento de materiales contaminados;
- La evaluación cuantitativa de riesgos para contaminantes individuales y mezclas de contaminantes;
- Cálculo de la exposición humana y/o ambiental;
- Modelización computacional de los procesos de transporte de contaminantes;
- Análisis del impacto socioeconómico de las opciones correctivas;
- La revisión de razones para las guías, estándares y regulaciones ambientales relevantes; y,
- El desarrollo de los criterios de recuperación basados en riesgos específicos del sitio para asegurar la protección de la salud humana y del ambiente y permitir una evaluación de las mediciones correctivas.

Si la acción correctiva es necesitada, las fases subsecuentes pueden incluir:

- Estudios de tratabilidad;
- Diseño detallado;
- Preparación/oferta del contrato;
- Implementación;
- Monitoreo/confirmación;
- Contacto con agencias reguladoras/permisos; y,
- Consulta pública.

### Enfoque General

El enfoque general para conducir una evaluación - Fase III con posibles opciones correctivas e identificar las alternativas correctivas puede dividirse en dos partes:

Parte 1: Desarrollo y selección preliminar de las alternativas (acciones de respuesta general)

Parte 2: Análisis detallado de las alternativas seleccionadas

La primera parte consiste de un proceso de selección en dos etapas para reducir el rango de alternativas correctivas a ser evaluadas en la segunda parte. El enfoque para desempeñar cada parte del análisis de alternativas correctivas es descrito a continuación.

Parte 1: Selección Preliminar de un Rango de Medidas de Control (Acciones de Respuesta General)

La fase inicial involucraría el desarrollo de una lista global de las acciones correctivas generales a ser consideradas. Los datos de las evaluaciones - Fase I y Fase II serían revisados para identificar las categorías generales de las acciones de respuesta. Las alternativas de recuperación consideradas en esta etapa debe consistir de acciones generales que definan ampliamente la naturaleza de la respuesta requerida. Al

eliminar las respuestas inaplicables en esta etapa, las posibles acciones correctivas a considerarse en los pasos siguientes es reducido substancialmente, y el énfasis puede ubicarse en las alternativas con mayor potencial de aplicabilidad a los problemas de la propiedad bajo consideración.

### Estándares de Desempeño

Un factor clave en la primera fase del análisis de alternativas de recuperación de la propiedad es el establecimiento de los estándares de desempeño apropiado o criterios de limpieza. El desarrollo de los estándares apropiados o de los criterios de limpieza de la propiedad, proporciona una base firme para las evaluaciones de alternativas de recuperación. Los estándares de desempeño propuestos serían, donde sea posible, formulados y presentados en la forma de niveles de objetivos (ej., concentraciones) para contaminantes específicos (donde dichos niveles estén disponibles) y/o las metas para el control de la contaminación (ej. prevención de la migración adicional del contaminante).

Los factores clave a ser considerados al establecer y justificar los estándares apropiados de desempeño deben incluir las regulaciones existentes y otros criterios aplicables, peligros al ambiente y salud pública, las capacidades de las tecnologías disponibles de acción de recuperación, experiencias pasadas e historias de casos para proyectos similares o comparables.

Los factores específicos de la propiedad que afectan los riesgos a la salud pública y el ambiente (tales como la naturaleza y extensión de la migración de contención actual y proyectada, la dispersión, los efectos de atenuación sobre los niveles contaminantes en las localizaciones río abajo, las poblaciones humanas y bióticas y los sistemas en riesgo) deben también ser evaluadas al desarrollar un criterio de limpieza.

### Selección Preliminar de Alternativas

El próximo paso en la Parte I del análisis de alternativas de recuperación debe consistir de un proceso de selección preliminar para reducir más el rango de alternativas que requiere el análisis detallado. Las listas de tecnologías específicas de recuperación incluidas en las tecnologías generales deben combinarse para desarrollar las alternativas requeridas al mitigar cualquier problema identificado en la propiedad. De la lista de las alternativas de recuperación, se seleccionan las mejores opciones de acuerdo a los criterios especificados de salud ambiental/pública, legales/normativos y de costo. Las tecnologías innovadoras deben ponerse en práctica en el proceso de selección si el análisis demuestra que hay probabilidad razonable de que proporcionarán mejor tratamiento, pocos impactos adversos, o costos más bajos que las tecnologías de tratamiento demostradas.

## Parte 2: Evaluación Detallada de las Alternativas Seleccionadas

Después de seleccionar las mejores opciones, las alternativas de recuperación restantes deben ser examinadas con más detalle. Dependiendo del número de alternativas restantes y de la naturaleza de los datos disponibles, las alternativas pueden clasificarse subjetivamente por el uso del mejor juicio de ingeniería, salud ambiental/pública, legal/normativo y factores de costo previamente discutidos. Con base en estas categorías, un número limitado de alternativas puede ser seleccionado. Debe notarse que una alternativa de “no acción” ( sin estudio o recuperación adicional) debe ser incluida en el análisis detallado.

La Parte 2 requiere el desarrollo y la especificación detallada de los diseños conceptuales de las alternativas restantes de recuperación. El análisis detallado debe incluir: cálculo detallado de costo, incluyendo distribución de costos sobre tiempo; evaluación en términos de la implementación de ingeniería; una evaluación de cada alternativa en términos del grado de mitigación y de protección adecuada de la salud, bienestar del público y del ambiente que se espera; y análisis de cualquiera de los impactos ambientales adversos, los métodos para mitigar estos impactos, y los costos de mitigación. Para cumplir estos requerimientos, deben conducirse evaluaciones técnicas detalladas, económicas, ambientales, legales/normativas y de salud pública.

Cada alternativa de recuperación debe someterse a la evaluación detallada de varios factores técnicos importantes incluyendo el desempeño y la fiabilidad. La capacidad para construir cada tecnología de recuperación bajo las condiciones del sitio y el tiempo requerido para implementar cada alternativa debe también ser evaluada. Además, debe considerarse la seguridad de los empleados y del público durante y después de la construcción.

Los posibles impactos, en caso de que hayan, de cada alternativa de recuperación en salud pública y el ambiente serían evaluados en detalle y evaluarían la posibilidad de exposición de la gente y los sistemas ambientales sensibles, los caminos de posible exposición, y las poblaciones en riesgo. Las concentraciones ambientales de “indicador químico” identificado por la evaluación - Fase II debe calcularse en todos los puntos de exposición y compararlos con los criterios y estándares aplicables.

Los resultados de los análisis detallados deben resumirse en forma de tabla que comparen los costos, los riesgos a la salud, los impactos ambientales, el desempeño, la fiabilidad técnica y otros factores importantes; esta tabla facilitará la selección de una alternativa preferente. La alternativa seleccionada debe ser la alternativa del costo más bajo que sea tecnológicamente factible, confiable y la cual mitigue y minimice eficazmente el daño y proporcione protección adecuada de la salud y bienestar del público o el ambiente.

El método de recuperación seleccionado debe:

- Ser protector de la salud humana y el ambiente;

- Ser de costo eficaz; y,
- Utilizar soluciones permanentes y tratamiento alternativo o recursos de tecnologías de recuperación para la máxima extensión practicable.

Si al balancear las ventajas y desventajas relativas de diversas alternativas, una sola alternativa no es claramente preferida como la decisión óptima, análisis adicionales (tales como costo/beneficio y análisis de decisión/riesgo) deben ser recomendados para ayudar en el proceso de selección.

### **8.1.2 Tipos de Tecnologías de Recuperación**

Las Tecnologías de Tratamiento de Recuperación caen dentro de cinco tipos:

- Tecnologías Biológicas;
- Tecnologías Térmicas;
- Tecnologías Físicas;
- Tecnologías Químicas; y,
- Tecnologías de Encapsulación.

#### Tecnologías Biológicas

Los microorganismos tales como las bacterias son usados para eliminar contaminantes del medio (suelo, fangos o agua). Estas tecnologías son generalmente usadas en los contaminantes orgánicos para reducir los componentes tales como dióxido de carbono y agua. Algunos de los microorganismos incorporan contaminantes inorgánicos dentro de la materia celular.

#### Tecnologías Térmicas

Como el término implica, se usa calor. Los contaminantes son ya sea volatilizados y después recuperados, o bien quemados para descomponer o combinar los componentes orgánicos.

#### Tecnologías Físicas

Los procesos de separación física, tales como la adsorción, la destilación estabilizadora, la extracción, etc. son usados para ambos compuestos orgánicos e inorgánicos.

#### Tecnologías Químicas

Estas tecnologías se relacionan a las reacciones químicas resultantes de la adición de compuestos químicos, tales como la oxidación/reducción, el intercambio iónico y eliminación por precipitación de los contaminantes.

## Tecnologías de Encapsulación

Los compuestos químicos son inmovilizados y prevenidos de emigrar. El proceso puede ser hecho in situ o en el equipo de procesamiento (en el tanque). Las tecnologías incluyen la vitrificación, la solidificación y la incorporación de asfalto.

### **8.1.3 Elementos Básicos del Reporte de Auditoría - Fase III**

<b>Introducción</b>	Información de los antecedentes del sitio, datos sobre la naturaleza y extensión de los problemas y objetivos de la acción correctiva.
<b>Selección Preliminar</b>	Discusión y resultados de la selección preliminar de las alternativas de recuperación.
<b>Alternativas de Acción Correctiva</b>	Descripción de las alternativas de acción correctiva seleccionadas para el análisis detallado.
<b>Alternativas de Recuperación</b>	Discusión de las acciones detalladas de recuperación.
<b>Análisis</b>	Análisis de las alternativas de recuperación basadas en las consideraciones técnicas de factibilidad en ingeniería, salud/ambiental, legales/normativas y de costo.
<b>Resumen</b>	Resumen del análisis de resultados.
<b>Recomendaciones</b>	Descripción detallada de las alternativas de recuperación recomendadas.

## **8.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN**

### Criterios de Recuperación

Los criterios de recuperación son los niveles objetivo y/o niveles permisibles de una sustancia admitida en una matriz. Estos criterios determinan si un sitio se considera o no contaminado. Hay dos tipos generales de criterios de recuperación: el criterio numérico (también conocido como criterio normativo), y el criterio basado en riesgos.

## Criterios Numéricos

Los criterios numéricos son la forma más común de criterios de recuperación. Estos límites numéricos de contaminantes en suelo, agua y aire son desarrollados por agencias reguladoras (o, en algunos casos, otras organizaciones) para regular los materiales y sitios contaminados a fin de proteger, mantener y mejorar la calidad ambiental de aquellos sitios. Estos criterios son generales, y son desarrollados tomando en cuenta el efecto del contaminante tanto en la salud humana como la ambiental o a través de evaluaciones de riesgos muy genéricas. Por estas razones, los criterios numéricos no son aceptables en todas las situaciones.

Algunos criterios numéricos son divididos en categorías basadas sobre el uso de la Tierra. Por ejemplo, diferentes criterios pueden ser aplicados a la Tierra usada para agricultura, residencias, o propósitos industriales. Los criterios para un contaminante particular en un terreno industrial pueden ser mucho más altos que los de un terreno residencial. Estos criterios están basados parcialmente en riesgos, nuevamente mostrando como son derivados los criterios numéricos a partir de estudios y datos basados en riesgos.

Los criterios numéricos están a menudo divididos adicionalmente en Criterios de Evaluación y Criterios de Recuperación. Los Criterios de Evaluación son utilizados durante Las Evaluaciones de Sitio - Fase II a fin de determinar si es necesaria una Evaluación Expandida de Sitio - Fase II. Si se identifican sustancias durante la Evaluación Inicial del Sitio - Fase II en o por encima de los valores de los Criterios de Evaluación, en ese momento debe implementarse una Evaluación Expandida de Sitio - Fase II. Los Criterios de Evaluación son desarrollados refiriendo los niveles de antecedentes “típico” o “representativo” de sustancias en el ambiente. La teoría que relaciona este procedimiento de desarrollo es que si una sustancia está presente por encima de su nivel “normal” de antecedente, es probable una incidencia no natural. Sin embargo, debe reconocerse que los niveles de antecedente de diversas sustancias variarán de sitio a sitio, sin mencionar también que la variancia entre las áreas con geologías superficiales variables y aquellos criterios de evaluación genéricos pueden ser engañosos.

Los Criterios de Recuperación son usados como niveles objetivo. Esto es, una vez que la sustancia identificada como contaminante alcanza un nivel menor que el valor identificado como Criterio de Recuperación (ya sea a través de la institución de un programa de recuperación o bien a través de muestreo y evaluación más detallados), el material no debe considerarse más como contaminado.

## Criterios Basados en Riesgos

Los criterios basados en riesgos son desarrollados basados en casos individuales y de sitios específicos. Estos criterios son desarrollados de acuerdo a niveles aceptables de riesgos específicos al sitio y los contaminantes en cuestión, tomando en cuenta las variables específicas del sitio tales como el suelo, la geología, la hidrología, aguas

superficial y subterránea, el clima y precipitación, el uso de la tierra y la proximidad/sensibilidad de los receptores. Por consiguiente, los criterios basados en riesgos pueden ser más rigurosos, o menos rigurosos, que los criterios basados numéricamente.

Los criterios basados en riesgos deben desarrollarse usando prácticas y principios científicos creíbles y aceptados. Finalmente, los criterios basados en riesgos no son aceptables en todos los casos, ni son tampoco siempre aceptables por las agencias reguladoras. Siempre que los criterios basados en riesgos vayan a ser desarrollados y/o utilizados, deben consultarse las agencias reguladoras.

El proceso requerido para desarrollar los criterios basados en riesgos es complejo y variable. Esto es completamente explicado en la evaluación de riesgos y los recursos en manejo de riesgos, y está más allá del alcance de este manual.

### Implementación y Utilización de Criterios

Los criterios son utilizados para asistir en el desarrollo tanto de los planes de gestión del sitio como en el desarrollo de los objetivos de recuperación. Los criterios de recuperación son utilizados como un valor umbral. Estos sitios que han tenido escapes descontrolados de sustancias, y que ahora exceden la concentración listada en los criterios de recuperación, son identificados como sitios que requieren gestión. Aquellos sitios que no tengan sustancias que excedan los valores “umbrales” no requieren gestión adicional.

El uso de valores de criterios numéricos de recuperación como objetivos de recuperación, a diferencia del uso de los criterios basados en riesgos de un sitio específico, es ventajoso a partir de tres perspectivas:

- el uso de criterios existentes de recuperación simplifica el desarrollo e implementación del programa de recuperación, eliminando la necesidad de investigar independientemente y desarrollar niveles objetivo.
- el uso de criterios existentes de recuperación como niveles objetivo de recuperación ahorra tiempo y dinero, permitiendo un diseño e implementación más rápidos del programa de recuperación y,
- las agencias reguladoras tienden a dar más aceptación y apoyo a los criterios numéricos (particularmente en aquellas regiones donde los criterios numéricos son un componente de la estructura normativa), eliminando la necesidad de emprender un procedimiento de aceptación formal (o informal).

Además, en aquellas jurisdicciones en las cuales se utilizan criterios de recuperación como un componente de la estructura total normativa, los criterios pueden ser utilizados para identificar y ayudar en el inventario de aquellos sitios que son



responsabilidades ambientales (ej. identificar aquellos sitios que se encuentran en condiciones de incumplimiento ambiental).

### Desarrollo de los Criterios Numéricos de Recuperación

Algunas organizaciones pueden considerar ventajoso el desarrollar y adoptar sus propios criterios numéricos de recuperación. Hay muchas razones para hacer esto:

- la estructura existente normativa puede no tener ninguno de los criterios numéricos de recuperación;
- la organización puede desear implementar un nivel más riguroso de los objetivos de recuperación que el requerido actualmente, ya sea como parte de la política de la empresa o en anticipación de los cambios normativos en el futuro;
- la organización puede desear eliminar la necesidad de conducir evaluaciones de riesgos y desarrollar criterios basados en riesgos del sitio específico en grandes proyectos de recuperación o esquemas de gestión del sitio; y,
- la organización puede estar activa en más de una jurisdicción normativa, y puede desear adoptar un conjunto de criterios numéricos aceptables para todas las jurisdicciones a fin de facilitar las operaciones ambientales.

El desarrollo de los criterios internos de recuperación se realiza mejor de la siguiente manera:

- a) Identifique los criterios numéricos existentes de recuperación y los criterios normativos (así como también cualquier dibujo o guías interinas) para todas las jurisdicciones reguladoras en las cuales la organización tiene operaciones (o planea tener operaciones).
- b) Compare los criterios, seleccionando los criterios más rigurosos para cada categoría. Registrar estos valores.
- c) Colecte los criterios basados en riesgos del sitio específico generados durante previas recuperaciones y programas de evaluación de riesgos completadas para/por la organización. Registre todos los valores, y anote la sensibilidad del sitio.
- d) Examine los criterios numéricos existentes generados por las agencias reguladoras de jurisdicciones del exterior. Registre estos valores.
- e) Compare todos los valores registrados, seleccionando aquellos que son los más rigurosos. Debe tenerse cuidado cuando se seleccionen los valores de los criterios generados para criterios basados en riesgos del sitio específico. Con frecuencia, estos criterios serán excepcionalmente rigurosos, particularmente en

las áreas donde ambos receptores son sensibles y están muy próximos. La adopción de esta lista de criterios numéricos generada a través de este proceso resultará en que la organización opera un criterio de recuperación igual o mejor que los requerimientos de cualquier jurisdicción normativa dentro de la cual ellos operan.

Debe notarse que esta lista de criterios internos numéricos de recuperación debe ser evaluada cada vez que cualquiera de las jurisdicciones reguladoras en las que opera la organización adopte un nuevo conjunto de criterios normativos. Esto asegurará que los criterios internos de recuperación no resultarán en el incumplimiento de las operaciones de la organización.

### Ejemplos de Criterios

La siguiente tabla da un ejemplo de los criterios de recuperación que han sido generados por referencia de criterios numéricos de recuperación de Canadá. Los criterios que han sido referidos son: “Los Criterios Internos Canadienses de Calidad Ambiental para Sitios Contaminados” y los “Criterios de Primer Nivel de Alberta para la Evaluación y Recuperación de Suelos Contaminados”.

**Tabla 7**  
**Criterios de Recuperación para Sitios Contaminados**

<b>Substancia/Parámetros</b>	<b>Suelo</b>	<b>Agua</b>
pH	6 - 8.5	----
conductividad (dS/m)	2 dS/m	----
proporción de Adsorción de Sodio	6	----
arsénico	10	5
azufre (elemental)	500	----
bario	600	50
berilio	5	----
boro	2	----
cadmio	1	1
cianuro (libre)	0.5	40
cianuro (total)	5	40
cobalto	20	10
cobre	80	25
cromo (+6)	5	----
cromo (total)	10	15
fluoruro (total)	200	----
mercurio	0.2	0.1
molibdeno	4	5
níquel	40	10
plata	2	5
plomo	50	10
selenio	2	1
talio	1	----
vanadio	100	----
zinc	120	50
benceno	0.05	0.5
clorobencenos (total)	0.05	0.1
etilbenceno	0.5	0.5
fenoles	0.05	0.1
tolueno	1.0	0.5
xileno (total)	1.0	0.5
estireno	0.1	0.5
BPCs	0.5	0.1
PAHs, no clorados, total	1.0	0.1
PAHs, clorados, total	0.1	1.0
pesticidas (y metabolitos), total	0.1	----
aceite y grasa mineral	1000	----

Nota: Todos los valores en µg/g peso seco o µg/L al menos se indique de otro modo

## **CAPÍTULO 9.0 EJEMPLOS DE LISTAS DE VERIFICACIÓN DE REGISTROS**

Este capítulo contiene ejemplos de las Listas de Verificación de Registros. Información adicional acerca de la revisión de Registros está incluida en el Capítulo 6.0.

**WESTERN OILFIELD ENVIRONMENTAL SERVICES LTD.  
LISTA DE VERIFICACIÓN DE REGISTROS**

COMPañÍA \_\_\_\_\_ ARCHIVO No. \_\_\_\_\_  
CAMPO \_\_\_\_\_ INSTALACIÓN \_\_\_\_\_  
FECHA \_\_\_\_\_ INSPECTOR(ES) \_\_\_\_\_

**POLÍTICA Y PROCEDIMIENTO AMBIENTAL**

**PERSONAL DE LA INSTALACIÓN:**

No. DE SUPERVISORES \_\_\_\_\_

No. DE OPERADORES \_\_\_\_\_

OTRO PERSONAL \_\_\_\_\_

**ENTRENAMIENTO AMBIENTAL:**

	No. DE PERSONAL QUE COMPLETÓ EL CURSO	ANOTACIÓN DE DEFICIENCIAS
TRANSPORTACIÓN DE PRODUCTOS PELIGROSOS	_____	_____
CONTENCIÓN DE DERRAMES DE PETRÓLEO Y RECUPERACIÓN	_____	_____
RECUPERACIÓN DE PETRÓLEO Y AGUA SALADA	_____	_____
CONTROL DE DERRAME DE MATERIAL PELIGROSO	_____	_____
MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	_____	_____
CURSO DE APLICADORES PESTICIDA/HERBICIDA	_____	_____
OTROS CURSOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	_____	_____

**DESEMPEÑO AMBIENTAL:**

RECONOCIMIENTOS PARA EL  
DESEMPEÑO

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

QUEJAS Y RESPUESTA DEL  
PÚBLICO

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN  
AMBIENTAL

(Reparaciones, Demolición, Retiro de Servicios, etc.)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ACUERDOS CON CONTRATISTA/CONSULTOR \_\_\_\_\_

**CUMPLIMIENTO OPERACIONAL GENERAL**

LICENCIAS/PERMISOS:

	OFICINA PRINCIPAL	OFICINA DE CAMPO	LICENCIA/No. DE PERMISO
OPERACIÓN	_____	_____	_____
AGUA LIMPIA	_____	_____	_____
AIRE LIMPIO	_____	_____	_____
USO DE AGUA	_____	_____	_____
OTRO	_____	_____	_____
			(ESPECIFICAR)

**CONDICIONES DE LA LICENCIA DE PERFORACIÓN**

CONDICIONES DEL PROPIETARIO \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

REPORTES DE CUMPLIMIENTO \_\_\_\_\_  
ANOTACIÓN DE DEFICIENCIAS \_\_\_\_\_

CHIMENEAS/FOSAS \_\_\_\_\_ PROGRAMAS DE MONITOREO DEL AIRE \_\_\_\_\_

REPORTES DE DERRAME \_\_\_\_\_  
ANOTACIÓN DE DEFICIENCIAS \_\_\_\_\_

**MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA**

CONTROLES DEL AGUA SUPERFICIAL \_\_\_\_\_ TIPO \_\_\_\_\_  
HORARIO DE MONITOREO \_\_\_\_\_

MONITOREO DEL AGUA SUPERFICIAL \_\_\_\_\_  
(REGISTROS GUARDADOS?) \_\_\_\_\_

MONITOREO DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL SITIO \_\_\_\_\_

POZOS DE AGUA EN 1 Km \_\_\_\_\_

SON CONTROLADOS LOS POZOS DE AGUA? \_\_\_\_\_

**PREVENCIÓN DE DERRAME Y RESPUESTA DE EMERGENCIA**

PLAN DE RESPUESTA A DERRAMES \_\_\_\_\_ LOCALIZACIÓN DEL PLAN \_\_\_\_\_

MÉTODOS DE PREVENCIÓN DE DERRAME \_\_\_\_\_ LOCALIZACIÓN DE MANUALES \_\_\_\_\_

PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA DE EXPLOSIÓN \_\_\_\_\_

**MANEJO DE DESECHOS**

	MATERIAL MSDS/WHMIS EN EL SITIO	MATERIAL COMPLETO MSDS/WHMIS
OFICINA PRINCIPAL	_____	_____
PLANTA	_____	_____

REGULACIONES DE DESECHO      TDG \_\_\_\_\_  
   WHMIS \_\_\_\_\_  
   MSDS \_\_\_\_\_  
   SALUD PÚBLICA \_\_\_\_\_  
   OTRO \_\_\_\_\_

INVENTARIO DE DESECHOS \_\_\_\_\_

(TIPO, VOLUMEN, FUENTE ORIGINAL,  
MÉTODO DE DISPOSICIÓN DE DESECHOS,  
LOCALIZACIÓN DE LA DISPOSICIÓN DE DESECHOS) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ANOTACIÓN  
DE DEFICIENCIAS

INVENTARIO DE PRODUCTOS/  
DESECHOS PELIGROSOS \_\_\_\_\_  
(COMPLETO?) \_\_\_\_\_

(TIPO, VOLUMEN, LOCALIZACIÓN,  
FUENTE) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

REGISTROS DE ENVÍO \_\_\_\_\_  
(COMPLETO?) \_\_\_\_\_ LOCALIZACIÓN DE LOS  
REGISTROS

**DATOS BIOFÍSICOS ESPECÍFICOS DEL SITIO**

TIPO DEL USO DE LA TIERRA \_\_\_\_\_  
VEGETACIÓN QUE RODEA EL SITIO \_\_\_\_\_  
TIPO DE CONTROL DE  
LA VEGETACIÓN \_\_\_\_\_

PRODUCTO QUÍMICO UTILIZADO \_\_\_\_\_  
PRODUCTO QUÍMICO APLICADO POR \_\_\_\_\_

**ANÁLISIS DE RIESGOS**

PROTECCIÓN CATÓDICA \_\_\_\_\_  
ANOTACIÓN DE  
DEFICIENCIAS



**ABANDONO Y RECUPERACIÓN**

MANUALES DE PROCEDIMIENTO \_\_\_\_\_

DOCUMENTOS DE ABANDONO \_\_\_\_\_  
(COMPLETO?) ANOTE DEFICIENCIAS \_\_\_\_\_

RECUPERACIÓN DE DERRAME

---

---

---

---

---

---

COMENTARIOS

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## **CAPÍTULO 10.0 EJEMPLOS DE PROTOCOLOS DE ENTREVISTA**

Una entrevista es completada con el personal de sitio para determinar la clara comprensión de las políticas e iniciativas de la empresa. Una entrevista determina si las políticas y procedimientos están en función y son implementadas de acuerdo con los objetivos del mandato ambiental establecido por el superior de la dirección y los ejecutivos. Además, las entrevistas son usadas para conseguir en primer lugar la respuesta de aquellos que tratan con las condiciones ambientales en la localización de una instalación/planta/campo en las siguientes áreas de interés:

- Administración/dirección;
- Aire;
- Agua;
- Permisos de trabajo seguro;
- Desecho;
- Operaciones/control de proceso/mantenimiento;
- Laboratorio; y,
- Respuesta de Emergencia.

Ejemplos de los protocolos de entrevista son incluidos en este capítulo. Información adicional sobre las Entrevistas es incluida en el Capítulo 6.0.

## AUDITORIA AMBIENTAL

<b>101</b>	<b>Políticas</b>
MGM- 101-1	Hay una política ambiental de la empresa en acción?
Respuesta:	
GUÍA	Revisión escrita de la política de la compañía.
MGM- 101-2	Ha sido comunicada efectivamente la política ambiental a toda la organización?
Respuesta:	
GUÍA	Evaluar la estrategia de comunicación ambiental.
MGM- 101-3	Muestran las políticas escritas, los estándares, los procedimientos y los programas evidencia de que las inquietudes ambientales han sido consistentemente dirigidas y aplicadas en toda la compañía?
Respuesta:	
GUÍA	Reunirse con los gerentes de departamento y revisar las políticas departamentales y los procedimientos que tratan con asuntos ambientales.

AUDITORIA AMBIENTAL

102	Responsabilidades/Entrenamiento
<p>MGM- 102-1</p> <p>Respuesta:</p> <p>GUÍA</p>	<p>Se han dado a los empleados responsabilidades ambientales como instrucción de trabajo formal y/o entrenamiento especializado?</p> <p>Revisar el programa de entrenamiento del complejo y conducir entrevistas de los empleados.</p>
<p>MGM- 102-2</p> <p>Respuesta:</p> <p>GUÍA</p>	<p>La compañía apoya o conduce programas para hacer que el empleado esté consciente de las iniciativas de la industria o de la compañía para la prevención y control de riesgos ambientales? Los contratistas son aconsejados?</p> <p>Determinar si la compañía apoya o anima la participación en asociaciones de la industria y esfuerzos individuales para educar a los empleados en asuntos ambientales.</p>
<p>MGM- 102-3</p> <p>Respuesta:</p> <p>GUÍA</p>	<p>La compañía apoya o conduce programas para hacer que el público esté consciente de las iniciativas de la industria o de la compañía para la prevención y control de riesgos ambientales?</p> <p>Determinar si la compañía participa en las iniciativas de la industria para educar al gobierno y al público. Buscar programas que dirijan al público en general o a las poblaciones de lugares específicos para promover las iniciativas de la compañía.</p>

AUDITORIA AMBIENTAL

<b>203</b>		<b>Control de Vegetación</b>
OPS 203-1		Hay un plan o procedimientos de gestión en el control de la vegetación?
	Respuesta:	
GUÍA		Verificar la vegetación en la planta y lugares adyacentes a ella, el derecho de vía y en sitios superficiales y subterráneos del complejo. Busque la plaga excesiva de la maleza y la cubierta de mala vegetación. Esta condición puede realizar la erosión del suelo. Revisar el plan y procedimientos de gestión de vegetación.
OPS 203-2		Está siendo propiamente aplicado el programa de control de la vegetación?
	Respuesta:	
GUÍA		Verificar por inspección.
OPS 203-3		Qué métodos de control son usados?
	Respuesta:	
GUÍA		Los programas químicos son costosos y pueden conducir a impactos ambientales desde derrames hasta corridas de líquidos. Verificar si esto ha sido considerado por la entrevista del personal de operaciones.
OPS 203-4		Son aplicados los herbicidas por los aplicadores/contratistas con licencia?
	Respuesta:	
GUÍA		Verificar los registros de licencia.

## **CAPÍTULO 11.0 EJEMPLOS DE LISTAS DE VERIFICACIÓN DE LA INSPECCIÓN DE CAMPO**

Utilizando la información generada por los registros, el programa de revisión de archivos y las descripciones biofísicas, cada instalación y sitio de pozo es inspeccionado para determinar la condición e impacto ambiental. Los ejemplos de las formas de inspección son incluidas en este capítulo. Información adicional sobre las Listas de Verificación de Inspección en Campo está incluida en el capítulo 6.0.

## LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SITIO DEL POZO PARÁMETROS AMBIENTALES

COMPañÍA \_\_\_\_\_ ARCHIVO #: \_\_\_\_\_  
INSPECTOR(ES) \_\_\_\_\_ OPERADOR \_\_\_\_\_  
CAMPO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

LOCALIZACIÓN EXACTA DEL SITIO:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

SEÑAL DE LOCALIZACIÓN DEL SITIO: SI/NO  
SEÑALES DE SEGURIDAD ANUNCIADAS: SI/NO

CAMINO: CAPA SUPERIOR DEL SUELO/SUBSUELO/GRAVA  
CONDICIÓN: \_\_\_\_\_  
LONGITUD DEL CAMINO: \_\_\_\_\_ M

TERRENO: TAMAÑO COMPLETO/REDUCIDO  
\_\_\_\_\_ M POR \_\_\_\_\_ M

TIPO DE SITIO: ACEITE \_\_\_ GAS \_\_\_ DISPOSICIÓN \_\_\_  
INYECCIÓN \_\_\_ AGUA \_\_\_ FUENTE \_\_\_

AZUFRE: SI/NO AGUA SALADA: PRODUCIDA/INYECTADA

CONDICIÓN DEL SITIO:  
EN PRODUCCIÓN \_\_\_ SUSPENDIDO \_\_\_ ABANDONADO \_\_\_  
EN USO \_\_\_ NO CONFIRMADO \_\_\_ NO PERFORADO \_\_\_

VÁLVULAS ASEGURADAS? (SI EL POZO ESTÁ SUSPENDIDO):  
SI \_\_\_ NO \_\_\_

CONDICIÓN DE LA VENTILACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE  
REVESTIMIENTO:

ABIERTA \_\_\_ CERRADA \_\_\_ ENTERRADA \_\_\_ NINGUNA \_\_\_  
SIN TUBERÍA DE REVESTIMIENTO SUPERFICIAL \_\_\_ TAPÓN CIEGO \_\_\_  
DESCONOCIDA \_\_\_ VENTEO: SI/NO (GAS/AGUA/ACEITE/OTRO)

EQUIPO DEL POZO (verificar todo lo que se aplica):

SOLAMENTE CABEZAL DEL POZO \_\_\_\_\_ DEPURADOR DE GAS \_\_\_\_\_  
CABEZAL DEL POZO & RELLENO \_\_\_\_\_ TRATADOR \_\_\_\_\_  
TRAMPA DE RASPATUBOS \_\_\_\_\_ SEPARADOR \_\_\_\_\_  
TUBO MÚLTIPLE DE PRODUCCIÓN \_\_\_\_\_ BOMBA ROTATORIA \_\_\_\_\_  
NO. EQUIPO EN EL LUGAR \_\_\_\_\_

COMENTARIOS

## LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SITIO DEL POZO PARÁMETROS AMBIENTALES

**ENERGÍA GENERADA POR:**

PROPANO: \_\_\_ GAS NATURAL \_\_\_ ELÉCTRICA \_\_\_ GAS DE CUBIERTA \_\_\_

CONTROL DE RUIDO: SI/NO \_\_\_\_\_  
LÍNEA DE PRODUCCIÓN: ENTERRADA/SUPERFICIAL

**TANQUES** (Dar el número y tamaño de los tanques):

TANQUE(S) ENTERRADO(S) \_\_\_\_\_ TANQUE(S) DE PRODUCCIÓN \_\_\_\_\_

**DIQUES DEL TANQUE:** SI NO **MATERIAL:**  
ARCILLA/LIMO/ARENA/GRAVA/  
CAPA SUPERIOR DE SUELO

DIQUES ADECUADOS DEL TANQUE: SI/NO

**PROTECCIÓN CATÓDICA:**

NINGUNA ___	PUNTO DE PRUEBA ___	NO SE APLICA ___
UNIÓN _____	RECTIFICADOR _____	BRIDA _____
ACOPLADOR ___	BOQUILLA _____	ÁNODO _____

**TUBERÍA/LÍNEA DE FLUJO:**

DESTINACIÓN \_\_\_\_\_  
PROBLEMAS: COMPACTACIÓN/MIXTURA/HUNDIMIENTO

ÉXITO DE LA REVEGETACIÓN: BUENO/ADECUADO/ESCASO  
CONCLUSIÓN COMPLETA DEL TRABAJO: SI/NO

PROBLEMAS CON EL GANADO: SOBRE PASTOREO/

SON NECESARIOS LOS CONTROLES DE ACCESO?: SI/NO  
CRUCES DE ARROYOS:  
RECONSTRUIDOS/CONTROLES DE LA EROSIÓN/PENDIENTES

**MATERIALES Y COMPUESTOS QUÍMICOS PELIGROSOS:**  
(Almacenamiento y Manejo)

ESTÁN COLOCADAS LAS ETIQUETAS EN WHMIS? SI/NO  
ESTÁN DISPONIBLES EN EL LUGAR LAS HOJAS MSDS? SI/NO

**LISTA DE COMPUESTOS QUÍMICOS**

TIPO DE COMPUESTO QUÍMICO	TAMAÑO	LOCALIZACIÓN
Metanol	_____	_____
Glicol	_____	_____
Amina	_____	_____
Inhibidor de Corrosión	_____	_____

**COMENTARIOS**



## LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SITIO DEL POZO PARÁMETROS AMBIENTALES

Dispersante de Asfalteno	_____	_____	<b>COMENTARIOS</b>
Agente Anti-Espuma	_____	_____	
Demulsificador	_____	_____	
Control de Parafina	_____	_____	
Propano	_____	_____	

**FOSOS EN EL LUGAR:**

FOSA DE QUEMA/ENTERRADO/ABANDONADO/RECUPERADO  
CERRADO/OTRO \_\_\_\_\_

TAMAÑO DEL FOSO: \_\_\_\_\_ M POR \_\_\_\_\_ M  
TAMAÑO DEL SEGUNDO FOSO: \_\_\_\_\_ M POR \_\_\_\_\_ M

FLUIDO EN EL FOSO: AGUA/ACEITE/AMBOS/NADA

HUNDIMIENTO:                      SI/NO

MATERIAL DEL LUGAR DE CONCESIÓN:      CAPA SUPERIOR DEL  
SUELO/SUBSUELO  
GRAVA/OTRO \_\_\_\_\_

DIQUES PERIMETRALES:	SI	MATERIAL:		
	NO	ARCILLA	ADECUADO:	SI
		LIMO		NO
		ARENA		
		GRAVA		
		CAPA DEL SUELO SUPERIOR		

SITIO CERCADO:                      SI/NO    TIPO:  
PÚAS/VARILLA/ACERO/OTRO

CONDICIÓN \_\_\_\_\_

DRENAJE APROPIADO: SI/NO              SI NO EXPLICAR: \_\_\_\_\_

**DERRAME/MANCHAS:**

NINGUNO IDENTIFICADO  
MANCHA MENOR ALREDEDOR DEL POZO Y EQUIPO  
MANCHA SEVERA ALREDEDOR DEL POZO Y EQUIPO  
FUERA DE CONCESIÓN/DENTRO DE CONCESIÓN  
MÚLTIPLE

**TIPO DE DERRAME/MANCHA**              (Encierre en un círculo lo que  
aplique):

AGUA SALADA	PRODUCTOS QUÍMICOS
ACEITE(CRUDO/REFINADO)	DESCONOCIDO
CONDENSADO	EMULSIÓN

## LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SITIO DEL POZO PARÁMETROS AMBIENTALES

### LOCALIZACIÓN DEL DERRAME:

CAMINO DE ACCESO/EN CONCESIÓN/  
FUERA DE CONCESIÓN/FILA DE TUBERÍA/OTRO

### ÁREA DE DERRAME (A SER MOSTRADO EN DIAGRAMA):

PRIMERA \_\_\_\_\_ M POR \_\_\_\_\_ M

MUESTREO RECOMENDADO: SI/NO

### EROSIÓN:

CONTROLES EN ACCIÓN: SI/NO TIPO \_\_\_\_\_

CAMINOS DE ACCESO NINGUNA/MENOR  
MODERADA/SEVERA

LUGAR DE CONCESIÓN NINGUNO/MENOR  
MODERADO/SEVERO

FILA DE TUBERÍA NINGUNA/MENOR  
MODERADO/SEVERO

### CALIDAD DEL AGUA:

NO. DE POZOS DE AGUA DE  
USO DOMÉSTICO EN 1 KM \_\_\_\_\_

PROXIMIDAD DE LOS POZOS  
DE AGUA AL LUGAR \_\_\_\_\_ M

PROXIMIDAD DEL CURSO DEL AGUA \_\_\_\_\_ M

NOMBRE/TIPO: \_\_\_\_\_

ES AFECTADA EL AGUA SUPERFICIAL? SI/NO

ES AMENAZADA EL AGUA SUPERFICIAL? SI/NO

### CALIDAD DEL AIRE:

AUTORIZACIONES DE LA CALIDAD

DEL AIRE EN EL LUGAR? SI/NO

MEDIA DE VIENTO VISIBLE: SI/NO

RUIDO EXCESIVO: SI/NO

ORIGEN DEL RUIDO: \_\_\_\_\_

OLOR: SI/NO ORIGEN: \_\_\_\_\_

UNIDAD DE RECUPERACIÓN DE VAPOR:

SI/NO/PARCIAL

CHIMENEA: SI/NO INCINERADOR: SI/NO

TIPO DE IGNICIÓN: \_\_\_\_\_

TANQUE DESHIDRATADOR MECÁNICO

PARA GAS: SI/NO

### COMENTARIOS

**LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SITIO DEL POZO  
PARÁMETROS AMBIENTALES**

ENTERRADO: SI/NO  
VENTEOS PARA CHIMENEA:  
TRATADOR/TANQUES DE DISPARO/SEPARADORES/

**COMENTARIOS**

**ASPECTOS BIOFÍSICOS:**

**TOPOGRAFÍA ADYACENTE**

NIVEL/LIGERAMENTE RODADIZO/ABRUPTAMENTE  
RODADIZO/MONTAÑOSO

**USO DEL TERRENO ADYACENTE**

COMERCIAL\_\_\_\_\_ INDUSTRIAL\_\_\_\_\_

AGRÍCOLA\_\_\_\_\_ DIVISORIA DE AGUAS\_\_\_\_\_

RECREACIÓN\_\_\_\_\_ RESIDENCIAL\_\_\_\_\_

PARQUE\_\_\_\_\_ LUGAR PROTEGIDO\_\_\_\_\_

RECURSO HISTÓRICO\_\_\_\_\_

PROXIMIDAD DE RESIDENCIAS AL LUGAR\_\_\_\_\_

**VEGETACIÓN ADYACENTE AL LUGAR:**

COSECHA/CULTIVO/CÉSPED/BOSQUE/MATORRALES/  
MUSKEG/CAMPO DE HENO  
APARIENCIA: SALUDABLE/PROMEDIO/ESCASA

**VEGETACIÓN EN EL LUGAR:**

% DESPROVISTO DE VEGETACIÓN  
EN EL ÁREA DE TRABAJO \_\_\_\_\_

% DESPROVISTO DE VEGETACIÓN  
EN EL ÁREA DE PERÍMETRO \_\_\_\_\_

TIPO DE VEGETACIÓN (MALEZAS, CONDICIÓN, ETC.):  
\_\_\_\_\_

**CONTROL DE VEGETACIÓN:**

NINGUNO/QUÍMICO/MECÁNICO ADECUADO? SI/NO  
COMPUESTOS QUÍMICOS UTILIZADOS \_\_\_\_\_

**CONTROL DE RESIDUOS:**

NOMBRE DEL DESECHO	VOLUMEN DE DESECHO	LOCALIZACIÓN DE ALMACENAJE	MÉTODO DE ELIMINACIÓN
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

## LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SITIO DEL POZO PARÁMETROS AMBIENTALES

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**MANTENIMIENTO:**

BUENO \_\_\_\_\_ PROMEDIO \_\_\_\_\_ ESCASO \_\_\_\_\_

**\*\* COSTOS ESTIMADOS DE CAMPO \*\***

RECUPERACIÓN: \_\_\_\_\_  
(RECUPERACIÓN ESTÁNDAR, NO SE OBSERVAN  
RESPONSABILIDADES EXTRA)

CONFORMIDAD: \_\_\_\_\_  
(LA RECUPERACIÓN PUEDE SER APLAZADA HASTA  
EL ABANDONO FINAL)

INCONFORMIDAD: \_\_\_\_\_  
(LA RECUPERACIÓN NO PUEDE SER APLAZADA HASTA  
EL ABANDONO FINAL)

**NÚMERO DE FOTOS:**

# \_\_\_\_\_

# \_\_\_\_\_

# \_\_\_\_\_

# \_\_\_\_\_

# \_\_\_\_\_

# \_\_\_\_\_

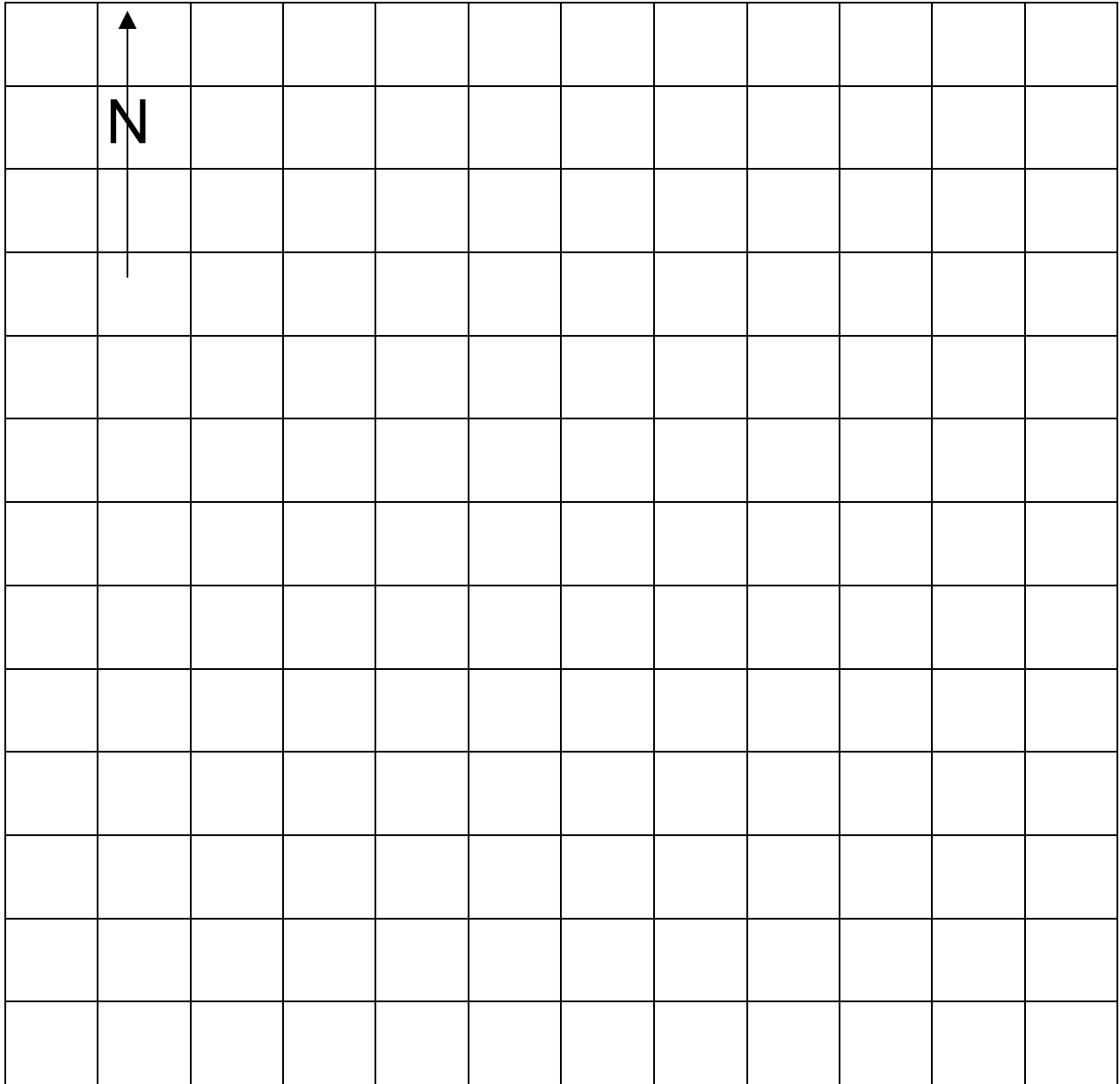
# \_\_\_\_\_

# \_\_\_\_\_

# \_\_\_\_\_

## LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SITIO DEL POZO PARÁMETROS AMBIENTALES

DIAGRAMA DEL SITIO:



LEGENDA:

-  DIRECCIÓN DE LA PENDIENTE
-  ALAMBRADO



## **SECCIÓN III**

# **PROTOCOLOS Y GUÍAS DE AUDITORÍA AMBIENTAL**





## **PRÁCTICAS GENERALES PARA REALIZAR EVALUACIONES E INSPECCIONES**

Los siguientes elementos son comunes para todas las evaluaciones y las inspecciones físicas:

### **1.0 Identificación de todas las actividades asociadas con la instalación/operaciones;**

Antes de cualquier inspección de campo, deben identificarse y entenderse todas las actividades operativas y los procesos de instalaciones relacionados.

### **2.0 Verificación de todos los reglamentos, las políticas y los procedimientos;**

Las actividades de verificación confirman si hay cumplimiento de los reglamentos y las políticas, identifican falencias en las políticas y las normas comunes, y confirman si hay implementados sistemas de control de dirección.

### **3.0 Revisión de las operaciones desde el principio hasta el final;**

Es importante entender cómo funciona el diseño de una instalación y qué operaciones se requieren para mantener los procesos de la misma. Una actividad inicial es verificar el diseño de la instalación, recorriendo los procesos desde su punto de inicio, donde ingresa el producto sin procesar, hasta el punto final de la instalación, donde salen los productos terminados, tales como el petróleo y el gas.

### **4.0 Determinación de técnicas de balance de materiales; y,**

Para completar las actividades de procesamiento de petróleo y gas, las operaciones de una instalación requieren muchos tipos de materiales. El programa de auditoría debe utilizar estudios de balance de materiales, para determinar que todas las corrientes de insumos, productos y efluentes sean consideradas.

### **5.0 Recorrido del sitio.**

El recorrido del sitio confirma toda la información generada. Es importante realizar una evaluación completa de la instalación. Esta evaluación debe incluir el recorrido alrededor de los límites del sitio y un recorrido detallado dentro del área del sitio, para observar cualquier problema ambiental potencial o existente.



## **Capítulo 12.0**



## **CAPÍTULO 12.0 GUÍAS PARA AUDITORÍAS OPERACIONALES EN TIERRA**

- 12.1 Sísmica
- 12.2 Perforación
- 12.3 Producción
- 12.4 Ductos, Transporte y Terminales
- 12.5 Refinerías



## **12.1 Sísmica**





## 12.1 OPERACIONES SÍSMICAS

### Planeamiento Ambiental

- 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales
- 2.0 Inquietudes en Materia Ambiental

### Procedimientos Operativos Generales

- 3.0 Levantamiento del Sitio y Delimitación
- 4.0 Conservación del Suelo Superficial
- 5.0 Control de Accesos
- 6.0 Caminos de Acceso
- 7.0 Cruces de Corrientes de Agua
- 8.0 Drenaje
- 9.0 Corte, Limpieza y Rescate de Madera
- 10.0 Control de la Erosión
- 11.0 Explosivos
- 12.0 Control de Incendios
- 13.0 Otros Aspectos Ambientales

### Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias

- 14.0 Prevención de Derrames
- 15.0 Respuesta a Derrames

### Manejo de Residuos

- 16.0 Almacenamiento de Residuos
- 17.0 Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual
- 18.0 Operaciones de Disposición

### Abandono y Restauración

- 19.0 Operaciones de Limpieza
- 20.0 Abandono de Caminos
- 21.0 Restauración de la Tierra
- 22.0 Programas de Revegetación



## SÍSMICA PLANEAMIENTO AMBIENTAL

### **SÍS 1.0      Autorización para Regulaciones Ambientales**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Antes de comenzar cualquier programa de exploración deben obtenerse todas las licencias, los permisos y las cartas de autoridad requeridas. Las condiciones especiales y las restricciones deben ser revisadas y cumplidas.

#### **Guía de Auditoría:**

- Revisar los registros del proyecto para asegurarse que todos los permisos, las licencias y las autorizaciones para regulaciones ambientales requeridas fueron obtenidos antes de comenzar cualquier operación de campo, y asegurarse que toda la información escrita esté disponible en el sitio. Registrar los números de permisos/licencias y verificar la información en el campo.
- Revisar los registros para verificar que también se haya obtenido el consentimiento del propietario o el ocupante de las tierras, antes de iniciar cualquier trabajo. Verificar, en las hojas de informes de campo, los contactos realizados con el propietario/ocupante de las tierras.
- Revisar cualquier condición particular, restricción y requisito de los permisos/licencias. Prestar especial atención a las condiciones relacionadas con Áreas Protegidas o de Conservación, Reservas Indígenas, ductos existentes, especialmente en levantamientos 3D. Verificar, por medio de la inspección de las operaciones sísmicas, que estos aspectos hayan sido considerados durante la etapa de planeamiento de las operaciones. Verificar su cumplimiento durante las operaciones sísmicas (operaciones de desbroce, líneas de disparo, etc.).
- Verificar, por medio de entrevistas, si el supervisor del proyecto sabe de la existencia de alguna restricción y problema ambiental, y si proporcionó esta información al contratista. Verificar que el contratista y el personal cumplan dichas restricciones, y que se haya contactado a las autoridades gubernamentales locales con respecto al proyecto, antes de comenzar las operaciones.
- Identificar si personal gubernamental inspeccionará las operaciones sísmicas, e intentar coordinar la vista al sitio y reunirse con la autoridad gubernamental en el campo.

## **SÍSMICA**

### **PLANEAMIENTO AMBIENTAL**

#### **SÍS 2.0      Inquietudes Ambientales**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones sísmicas serán planificadas de una manera tal que se anticipen problemas y se minimicen los efectos de las operaciones.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar que los aspectos ambientales hayan sido considerados durante el planeamiento de las operaciones sísmicas. Estos aspectos pueden incluir pérdida de madera, efectos en forraje y cultivos, efectos sobre la vida silvestre, contaminación del agua, erosión potencial en pendientes, requisitos en materia de acceso y cruces de cercos.
- Revisar los archivos e indicar si hay algún programa de monitoreo de la calidad del agua. Registrar cualquier información disponible, si tales programas están implementados.
- Revisar los archivos para verificar si hay un procedimiento adecuado de registro durante la ocurrencia de cualquier perturbación al medio ambiente. Si ocurrió algún accidente, registrar los tipos de medidas tomadas.
- Revisar los archivos para verificar que toda la documentación relacionada con el manejo de residuos, los manuales de operación y los manuales de procedimientos de abandono de sitios, estén disponibles en el sitio.
- Verificar que todos los aspectos ambientales hayan sido considerados durante el planeamiento de los caminos de acceso. Los caminos ya existentes deben ser utilizados, en lo posible, para minimizar la construcción innecesaria de caminos y la invasión de tierras adyacentes. Para minimizar la necesidad de cortes profundos, el planificador debe evitar gradientes empinados e identificar las áreas de desvíos. La ubicación de los caminos de acceso debe minimizar la perturbación de cursos de agua y áreas sensibles. La amplitud de las áreas de desbroce deben mantenerse a un mínimo. También deben minimizarse los cambios de las condiciones naturales, al mismo tiempo que se logra un control máximo de la erosión.
- Verificar, por medio de entrevistas, que la cuadrilla de trabajo haya recibido instrucciones de permanecer en senderos designados, para evitar el pisoteo de cultivos.

- Verificar que el campamento base y el campamento móvil existentes hayan sido contruidos de acuerdo con los reglamentos recomendados en materia de agua residual.
- Verificar que los propietarios de las tierras hayan sido contactados antes de proceder con cualquier detonación de explosivos, de manera que puedan movilizar el ganado lejos de los puntos de disparo. Las operaciones sísmicas pueden impactar los sistemas sensitivos del ganado. La presencia de grandes cuadrillas de trabajo en el campo también puede perturbar el ganado.
- Verificar que las cuadrillas de trabajo hayan recibido instrucciones de no molestar a la vida silvestre.
- Verificar si se trató de programar las actividades del proyecto de tal manera de evitar las épocas de crecimiento del nivel de aguas en ciénagas. El cruce a pie de áreas cenagosas puede perturbar el hábitat del pantano. Deben tomarse en consideración los períodos de desove de peces en ríos y corrientes de agua, para evitar la perturbación durante los períodos críticos. También deben realizarse esfuerzos para evitar el daño a los lechos de desove en todos los cruces de cuerpos de agua.
- Identificar si se consideraron las limitaciones climáticas estacionales y los parámetros de interrupciones en los trabajos, para el caso de daños ambientales serios (por ejemplo, lluvias que causen erosión o condiciones secas extremas y el alto riesgo de incendios).

## **SÍSMICA**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **SÍS 3.0      Levantamiento del Sitio y Delimitación**

##### **Protocolo de Auditoría:**

La iniciación de un programa debe ser revisada, para determinar posibles problemas, dependiendo de la cobertura vegetal, el uso de la tierra, el terreno y el hábitat. Esto puede impactar el tipo y la cantidad de levantamientos del sitio, requeridos para asegurar el establecimiento eficiente del derecho de vía sísmico.

##### **Guías de Auditoría:**

- Inspeccionar las líneas sísmicas. Las líneas sísmicas deben ser estacadas a intervalos, para marcar claramente la línea y minimizar perturbaciones causadas por el derecho de vía.
- Determinar el método de corte de las líneas y de mantener el rumbo adecuado. Cuando se apliquen líneas evitando el corte de árboles, quizás se requiera una línea de mira. Si la línea puede ser cortada sin el levantamiento previo del recorrido de la línea, asegurarse que se hayan identificado ítems de inquietud y que se hayan colocado banderas de señalización en el terreno para el vehículo de orugas (por ejemplo, cruces de caminos, cruces de cuerpos de agua, pendientes empinadas que requieren desvíos). Los programas deben incluir la verificación de las características del terreno, antes de iniciar la construcción o el corte de las líneas sísmicas, para evaluar el acceso, confirmar si hay líneas ya existentes y considerar la colocación de las nuevas líneas con relación a las líneas existentes.
- Verificar que se considere la posibilidad de usar y maximizar claros ya existentes para accesos o líneas sísmicas.

**SÍSMICA**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

**SÍS 4.0      Conservación del Suelo Superficial**

**Protocolo de Auditoría:**

Se debe salvar el suelo superficial de todas las áreas niveladas y alteradas. El suelo superficial debe ser utilizado para la restauración y la revegetación en superficies específicas de tierras.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar que el suelo superficial sea retirado en forma selectiva del área perturbada, y que sea conservado.
- Cuando sea posible, el suelo superficial debe ser apilado en la parte superior de una pendiente, no en su parte inferior, para facilitar el reemplazo fácil.

## **SÍSMICA**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **SÍS 5.0      Control del Acceso**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Debe implementarse el control del acceso, para minimizar perturbaciones adicionales al medio ambiente y proteger de daños a los seres humanos, el ganado y la vida silvestre.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio y verificar el uso apropiado de cercos, señales y portones colocados. Verificar que se haya implementado control de acceso en áreas ecológicamente sensibles.
- Los controles de acceso pueden ser mejorados por medio de dobleces tipo pata de perro en las líneas sísmicas que interceptan caminos de acceso o senderos públicos existentes. Esto previene eficazmente la visibilidad de la nueva línea.
- La colocación el material residual del corte de la línea, en los primeros 90 metros de una nueva línea sísmica, puede restringir o controlar eficazmente el uso no autorizado de la línea, en conjunto con el doblez o el corte de desviación.



## **SÍSMICA**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **SÍS 6.0      Caminos de Acceso**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Deben utilizarse lo más posible los caminos ya existentes, para minimizar la construcción innecesaria de caminos. Si es necesario construir caminos de acceso, éstos deben ser construidos y mantenidos de manera que se prevenga la erosión, problemas de drenaje y la alteración del medio ambiente.

##### **Guías de Auditoría:**

- Inspeccionar las intersecciones de caminos de acceso y líneas sísmicas. Cuando una línea sísmica propuesta cruce un camino o un camino de acceso, la línea debe ser doblada y cerrada. La línea puede ser cerrada mediante la colocación de troncos, tocones o la vegetación desbrozada, a lo largo del doblez de la línea.
- Inspeccionar los caminos de acceso cercanos a áreas sensibles. Deben utilizarse cercos o postes con señales, para limitar el uso de caminos de acceso en áreas sensibles.
- Inspeccionar los caminos de acceso para detectar cualquier problema de drenaje. Todos los caminos de acceso deben ser mantenidos para permitir un drenaje apropiado y prevenir la erosión. Esto incluye zanjas de limpieza, tuberías de cruces y estructuras para control de la erosión.
- Inspeccionar los caminos de acceso para la construcción adecuada de zanjas, para el control del escurrimiento de agua.

## **SÍSMICA**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **SÍS 7.0      Cruces de Corrientes de Agua**

##### **Protocolo de Auditoría:**

El hábitat de peces puede ser dañado cuando se cruzan cuerpos de agua durante la construcción de caminos o el tendido de líneas sísmicas, o cuando se coloca un puente o una tubería para un cruce continuo. Deben tomarse medidas para reducir el impacto de las actividades de exploración sobre la calidad del agua.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar los cruces de corrientes de agua para verificar que se hayan implementado medidas de protección ambiental, para minimizar la alteración y la contaminación al ambiente.
- Inspeccionar los cruces de ríos para verificar si hay señales de contaminación y problemas de sedimentación. Los sedimentos que ingresan a los cuerpos de agua son un gran contaminante y tienen efectos significativos sobre la supervivencia, la reproducción y el crecimiento de los peces.
- Si las cuadrillas de trabajo cruzan ríos y cuerpos de agua en botes, las riberas pueden erosionarse durante la carga de la cuadrilla en los botes. Verificar que se eviten pendientes empinadas para la carga de pasajeros en los botes. Debe evitarse el desbroce de vegetación en las riberas de los cuerpos de agua.
- Inspeccionar los cruces de corrientes de agua para verificar que no se haya construido más de un cruce en la intersección de una línea sísmica y cualquier cuerpo de agua. Inspeccionar que los restos y los materiales hayan sido colocados de vuelta en el cruce, en vez de haber sido descargados a la corriente. No debe tirarse madera ni materiales de suelo en ningún cuerpo de agua.
- Inspeccionar los cruces de corrientes de agua, para verificar que el número de movimientos vehiculares en los cruces se mantenga a un mínimo. Cuando sea posible, deben utilizarse los puentes ya existentes. Si no hay puentes disponibles, las cuadrillas de operaciones deben cruzar ríos y cuerpos de agua en bote.
- Registrar la proximidad de las líneas sísmicas con respecto a los cursos de agua, y verificar si la distancia es aceptable.

- Verificar que se mantenga una franja protectora de vegetación no alterada en los cruces de ríos que no requieren cruces de equipos, con sólo una línea de mira de 4 pies de ancho, para permitir la colocación de geófonos a través del río. Los ríos intermitentes que transportan el escurrimiento estacional deben ser evaluados, para verificar los requerimientos de protección vegetal. Las cargas pueden ser estaqueadas en cualquier lado del cruce, para proveer un registro apropiado de datos sísmicos.

## **SÍSMICA**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **SÍS 8.0      Drenaje**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Los cambios de las condiciones naturales deben ser minimizados, para prevenir la alteración de los patrones naturales de drenaje. Cualquier interferencia normal del drenaje natural del agua del terreno, cuando dicha interferencia fue causada por la operación, debe ser retirada o remediada lo antes posible.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para corroborar si hay alguna señal de alteración a los patrones de drenaje. Las consecuencias de un drenaje inadecuado son extensas, e incluyen la formación de acumulaciones de agua, inundación, derrumbes por acción del agua e inundación de la vegetación. La alteración a los patrones de drenaje puede ser minimizada si los equipos son cargados manualmente dentro del área del proyecto.
- Verificar, por medio de entrevistas, que las cuadrillas de trabajo hayan recibido instrucciones de no colocar ningún material en los drenajes.
- Inspeccionar que en la construcción de cualquier puente necesario para cruzar canales de drenaje, se minimice la alteración del escurrimiento superficial.

## **SÍSMICA**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **SÍS 9.0      Corte, Limpieza y Rescate de Madera**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones de tala y limpieza de madera deben ser implementadas de una manera tal que se minimice la alteración del medio ambiente. Deben tomarse todas las precauciones necesarias para minimizar la erosión del suelo y evitar la contaminación de cuerpos y cursos de agua. Debe evitarse la destrucción innecesaria de madera comercializable. Deben tomarse medidas para utilizar toda la madera comercializable que se tale.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar el cumplimiento de cualquier restricción particular relacionada con las operaciones de limpieza.
- Inspeccionar las áreas fuera del derecho de vía de la línea, para verificar que se hayan tomado las medidas requeridas de protección ambiental, para minimizar la perturbación del medio ambiente como resultado de las operaciones de tala y limpieza.
- Inspeccionar el sitio para verificar que todas las medidas fueron tomadas para minimizar la erosión del suelo y para evitar la polución de cuerpos de agua.
- Revisar los registros para verificar que haya un procedimiento implementado de registro para toda la madera vendida y transportada.
- Verificar que, tras las operaciones de tala, la madera sea retirada y utilizada para otros propósitos útiles o, bien, dispuesta mediante su venta, cuando sea posible.
- Asegurar que la madera salvada sea ubicada en áreas adecuadas para su recuperación, y de una manera tal que se facilite su remoción económica.

## **SÍSMICA**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **SÍS 10.0     Control de la Erosión**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Durante las operaciones sísmicas deben implementarse medidas de control de la erosión.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar si hay señales de problemas de erosión, sedimentación de ríos o reducción de la capacidad de vertientes, causados por la remoción de árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, la alteración a la superficie de la tierra, o cualquier otra causa resultante de las operaciones. Seleccionar el terreno más difícil, para la inspección inicial.
- Inspeccionar las rutas de acceso y el uso de vehículos, para verificar si se previene el daño del suelo. Observar si hay huellas de llantas grandes o equipos remolcados.
- Inspeccionar el sitio para verificar que cualquier interferencia del drenaje normal del agua del terreno, cuando dicha interferencia haya sido causada por las operaciones, haya sido remediada o retirada.
- Verificar que se hayan tomado medidas para evitar la alteración de la capa vegetal superficial durante las operaciones de corte de líneas. Deben considerarse las áreas desbrozadas para las líneas sísmicas, para aplicar medidas inmediatas de control de erosión.
- Inspeccionar las áreas de pendientes empinadas, para verificar si hay daños causados por el tránsito vehicular. Deben implementarse desvíos alrededor de pendientes empinadas con línea de mira de 4 pies de ancho, cortada a mano, sobre las pendientes, para facilitar el tendido de geófonos.
- Inspeccionar los puntos de descarga, para verificar si hay sedimentación de la vegetación nativa. En pendientes extensas debe alentarse la desviación del agua de escurrimiento, para prevenir la formación de canales en la línea sísmica.
- Verificar que se conserve un corredor de árboles entre los claros y el río, para prevenir la erosión del banco del río.

## **SÍSMICA**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **SÍS 11.0    Explosivos**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Debe implementarse un uso adecuado de explosivos.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que el cuidado y el manejo de explosivos se conforme a los reglamentos gubernamentales existentes.
- Por medio de entrevistas, determinar si el personal se encuentra familiarizado con el manejo adecuado de explosivos. Verificar que las medidas de seguridad tomadas para el transporte de explosivos sean apropiadas. Los explosivos transportados al área de operaciones deben ser almacenados en compartimientos separados, cubiertos y cerrados con llave. Los detonadores y los explosivos deben estar separados por medio de, por lo menos, 15 cm de madera sólida, cuando son transportados. Para el transporte por helicóptero, los detonadores deben ser almacenados adentro de un contenedor de aluminio cerrado con llave.
- Verificar las medidas de seguridad para el manejo de explosivos. Las personas que carguen explosivos deben usar cascos de seguridad equipados con protectores de oídos. Verificar que los detonadores estén conectados a un circuito en serie a lo largo de un arreglo de corta distancia.
- Verificar que los explosivos no sean utilizados en áreas ecológicamente sensibles.
- Inspeccionar el sitio donde se detonaron explosivos. Cuando se detone una carga cerca de un pozo de agua, debe tenerse cuidado para evitar dañar el pozo. Verificar que los sitios de perforación estén a suficiente distancia de pozos de agua.
- Inspeccionar los hoyos de disparo. Los hoyos de disparo en los que fluya líquido cuando son perforados no deben ser cargados o disparados. Todos los hoyos de disparo surgentes deben ser rellenados para detener el flujo permanente y eficazmente. Cualquier área pantanosa o cenagosa de una zona topográficamente baja, debe ser considerada una zona potencialmente surgente. Los hoyos de disparo deben ser tapados y rellenados a su perfil original, antes de proseguir con el próximo agujero de disparo, o tan pronto como las condiciones lo permitan.
- Verificar que los hoyos de disparo sean abandonados adecuadamente. Sugerimos las siguientes guías:

Los hoyos de disparo son abandonados mediante:

- el relleno del hoyo con material obtenido del mismo hoyo,
  - la inserción, a una profundidad de 45 cm por debajo de la superficie, de una tapa de metal o plástico aprobado, una tapa de madera de un metro de largo, o una tapa de cemento de un metro de largo,
  - el relleno del hoyo, desde la tapa hasta la superficie, y apisonamiento del material de relleno,
  - esparciendo el material excedente obtenido del hoyo, sobre el suelo circundante.
- 
- Inspeccionar las operaciones de perforación sísmica cercanas a cuerpos de agua. El uso de explosivos debe ser limitado dentro de cuerpos permanentes de agua fresca y portadores de peces.
  - Verificar si los pozos de agua fueron muestreados y analizados antes de proseguir con la detonación de explosivos, para asegurar que la calidad y la cantidad de agua no sean perturbadas. Las operaciones sísmicas pueden perturbar acuíferos subterráneos durante la detonación de explosivos, si dichos acuíferos están cerca del agujero de disparo.
  - Verificar que todos los hoyos disparados sean rellenados y nivelados lo más posible de acuerdo con sus perfiles originales.
  - Verificar que se hayan colocado señales de precaución con respecto al uso de radioteléfonos y otros equipos electrónicos, en conjunto con el programa de "disparo".
  - Verificar que todos los puntos de disparo estén señalizados con la información apropiada, para poder reubicar el punto en el futuro (para perforación) o en caso de se presente un problema ambiental (hoyo surgente).
  - Verificar que todos los puntos de disparo ubicados cerca de líneas de transmisión eléctrica hayan sido obviados.



## **SÍSMICA**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **SÍS 12.0     Control de Incendios**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Es típico que las actividades sísmicas sean las primeras actividades industriales en lugares remotos o en áreas no frecuentadas por tránsito regular. Como resultado, el potencial de situaciones de incendios serios y de difícil control no es algo extraño. Los programas sísmicos deben ser sensibles al potencial estacional de ignición e inicios de incendios forestales. Las fuentes combustibles tales como el pasto prenden fuego muy fácilmente y son propensas a un rápido esparcimiento.

##### **Guías de Auditoría:**

- Determinar el nivel de peligro de incendios para la operación sísmica. Los factores a considerar incluyen el tipo de combustible y la facilidad de ignición debido a la humedad del combustible y su tamaño.
- Si se requieren fogatas, verificar que se tomen precauciones para asegurar su extinción.
- Verificar que el método de corte de líneas y el arreglo de hileras del material residual sea considerado, para evitar propagar un incendio. La propagación de un incendio se refiere al efecto de un incendio forestal que sigue o se propaga a lo largo de una hilera de material residual, y que aumenta dramáticamente un frente de incendio. El apilamiento alternado de las hileras de material al lado de la línea, a intervalos de 400 metros, interrumpe eficazmente la continuidad del combustible y restringe el potencial de esparcimiento.
- Determinar si hay algún equipo de extinción de incendios en el sitio. Es posible que todo el personal requiera tener equipos contra incendios, para poder controlar las primeras etapas de un incendio, dependiendo de la gravedad del riesgo de incendio.

## **SÍSMICA**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **SÍS 13.0     Otros Aspectos Ambientales**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Dependiendo del tipo de terreno, la cobertura vegetal, las actividades existentes y las inquietudes de otros usuarios de la tierra, el programa sísmico puede requerir ajustes para acomodar tantos aspectos como sea práctico o posible hacerlo.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar si hay alteración de la productividad agrícola debido al apisonamiento de cultivos, remoción de árboles de plantaciones y plantas, e inconvenientes causados a las actividades de cultivo y cría de ganados.
- En áreas agrícolas, inspeccionar el sitio para verificar que se hayan tomado medidas para evitar la alteración de campos cercanos a áreas de cosecha.
- Inspeccionar cruces de cercos para asegurar que se hayan realizado las reparaciones apropiadas. Cuando sea posible, deben utilizarse las puertas ya existentes, para evitar el daño innecesario de los cercos del propietario de la tierra.
- Inspeccionar el lugar del campamento. El campamento y las instalaciones deben ser ubicados de una manera tal que no obstruya las actividades de los usuarios locales de la tierra.
- Inspeccionar las áreas cenagales. Deben construirse puentes temporarios para permitir que las cuadrillas crucen las áreas pantanosas. El cruce a pie de áreas cenagales puede perturbar el hábitat de la ciénaga.

## SÍSMICA

### PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS

#### SÍS 14.0 Prevención de Derrames

##### Protocolo de Auditoría:

Deben tomarse medidas apropiadas para prevenir la ocurrencia de derrames.

##### Guía de Auditoría:

- Verificar si hay señales de derrames en el sitio. Registrar el lugar y el tamaño de cualquier derrame. Proveer un croquis del área del derrame, si fuera posible. Indicar el tipo de derrame observado (tipo de contaminante, contaminación del suelo, contaminación del agua, etc.).
- Inspeccionar las áreas y los equipos de almacenamiento de combustibles. Los tanques de combustibles son preferibles a los sacos, y los tanques soldados de acero son preferibles a los abulonados. Inspeccionar los diques de los tanques y verificar que sean de dimensiones adecuadas para contener cualquier derrame, y que sus caras y bases sean impermeables. Otras guías para instalaciones de almacenamiento de combustible son:
  - Las instalaciones fijas de almacenamiento de combustible no deben estar ubicadas dentro del área de inundación anual de un curso de agua, ni más cerca de la distancia localmente recomendada a un cuerpo de agua.
  - Las instalaciones fijas de almacenamiento de combustible deben estar ubicadas por encima de la marca más alta del nivel de agua de cualquier lago o arroyo.
  - Las instalaciones fijas de almacenamiento de combustible deben estar ubicadas en un terreno plano y estable, o en depresiones naturales, separadas de cuerpos de agua.
  - Las áreas de instalaciones fijas de almacenamiento de combustible no deben contener otros materiales combustibles, para aislar incendios potenciales.
- Verificar que las áreas de almacenamiento de materiales estén claramente señaladas, para asegurar que no sean dañadas por vehículos en movimiento. Las señales deben ser visibles, inclusive en condiciones climáticas adversas. Verificar que haya señales de "Prohibido Fumar".
- Por medio de entrevistas, verificar que todo el personal esté familiarizado con los procedimientos apropiados de manejo de combustibles.
- Verificar que las operaciones de transferencia de combustible sean realizadas de una manera tal que se prevengan derrames. Revisar los registros para verificar si hay algún proceso implementado de reporte, para registrar los derrames que

puedan ocurrir. Por medio de entrevistas, verificar que dicho proceso haya sido implementado y que el personal lo conozca.

- Verificar que todo el personal sea consciente que todos los cambios de aceite u otras reparaciones relacionadas con aceite deben ser realizadas sin descargar arbitrariamente el aceite ni los filtros de aceite. Cualquiera de dichas operaciones debe ser realizada con un equipo a mano para emergencias de derrames.

## **SÍSMICA**

### **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

#### **SÍS 15.0     Respuesta a Derrames**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones sísmicas deben tener un plan de contingencias de derrames. Todo el personal debe estar familiarizado con el plan de contingencias.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar la existencia de un plan apropiado de contingencias de derrames. Registrar y analizar los métodos particulares de prevención y respuesta a derrames, para asegurarse que sean apropiados. Debe haber herramientas y materiales disponibles para limpiar cualquier derrame o goteo. Los equipos deben incluir materiales absorbentes, palas y bolsas plásticas.
- Entrevistar al personal para verificar el nivel de conocimiento de dicho plan.
- Verificar, por medio de una inspección, que todo el material y el equipo especificado en el plan de contingencia esté disponible en el sitio de operaciones.
- Inspeccionar las áreas de derrames, para verificar que se hayan aplicado las operaciones apropiadas de limpieza.

## **SÍSMICA**

### **MANEJO DE RESIDUOS**

#### **SÍS 16.0     Almacenamiento de Residuos**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Los residuos deben ser almacenados y manejados adecuadamente. Los residuos incluyen todo el enlosado, estacas y demás material residual no encontrado normalmente dentro del área de operaciones.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar las áreas de almacenamiento de residuos. Verificar que haya implementados procedimientos apropiados de almacenamiento.
- Verificar, por medio de entrevistas, la implementación de procedimientos apropiados de manejo.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento de residuos, para verificar su adecuada señalización y el control del acceso. Verificar que se tomen medidas para impedir el acceso del público, la vida silvestre o el ganado.
- Inspeccionar y verificar que los residuos degradables que atraen animales carroñeros sean colocados en contenedores adecuados con tapas bien aseguradas. Este tipo de residuos debe ser recogido y llevado diariamente al sitio de disposición. Otros tipos de residuos no degradables deben ser recogidos conforme a los requerimientos.
- Verificar que la basura plástica, orgánica y metálica haya sido recolectada a lo largo de las líneas sísmicas, y transportada a un lugar adecuado de disposición.

## **SÍSMICA**

### **MANEJO DE RESIDUOS**

#### **SÍS 17.0 Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Cuando sea factible, el agua residual del campamento de operaciones debe ser transportada a, o descargada en, un sistema municipal aprobado de tratamiento de agua residual. Ningún efluente debe ser descargado a menos que cumpla con los requerimientos de los reglamentos existentes.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar el método de tratamiento/disposición de aguas negras y agua residual (tanques sépticos, fosas de lixiviados, tanques de contención, incineración, piletas, etc.).
- Inspeccionar las distancias entre las instalaciones subterráneas de disposición (tanques sépticos, fosas de lixiviados) y cualquier fuente de suministro de agua y cuerpo natural de agua.
- Si se utilizan tanques sépticos, verificar que provean un período de retención de 24 horas para las aguas negras sin tratar, y un volumen igual para almacenamiento de lodo.
- Verificar que las operaciones de extracción por bombeo y transporte sean realizadas de una manera tal que no se exponga al conductor ni a otros individuos en el área donde se vacían los tanques, a peligros de la salud. Deben tomarse todas las medidas que sean necesarias para evitar cualquier derrame durante el vaciado de los tanques contenedores o durante la descarga de los contenidos de los camiones en la instalación de tratamiento.

## SÍSMICA MANEJO DE RESIDUOS

### SÍS 18.0 Operaciones de Disposición

#### Protocolo de Auditoría:

Los residuos deben ser dispuestos adecuadamente.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que los materiales residuales sean separados y que se utilicen métodos adecuados de disposición de los residuos sólidos y líquidos del campamento.

Se recomienda la incineración, seguida del entierro del material incinerado. Los residuos combustibles deben ser incinerados diariamente. Los materiales apropiados para reciclado deben ser almacenados por separado y reciclados apropiadamente.

Siempre que un terreno sea desbrozado para el desarrollo de una línea, la disposición del material residual es un gran problema. La disposición del material residual es la disposición total o parcial de toda la madera no vendible, los matorrales desbrozados, las raíces y demás residuos del derecho de vía. Se realiza para reducir el peligro de incendios y mejorar la estética. Un método común de disposición es la recolocación (*rollback*) del material residual. La recolocación consiste en la práctica de esparcir el material residual del desbroce de vuelta sobre la línea, una vez finalizado el programa. Está limitado a material residual menor de 15 cm de diámetro. Este material debe ser compactado.

Siempre que una perturbación de línea cruce un camino, todo el material residual dentro de una distancia de 90 m desde cada lado de la línea central del camino, debe ser dispuesto. El método más común de disposición total es el quemado, cuyo residuo debe ser transportado lejos de la línea y esparcido fuera del alcance visual, en los árboles dejados en el lugar. No se recomienda el entierro del material residual quemado.

- Verificar que haya procedimientos adecuados implementados para el transporte, la disposición y el almacenamiento de residuos peligrosos. Los materiales peligrosos no deben ser incinerados. La basura no combustible debe ser enviada adecuadamente a una instalación de disposición habilitada, si la hubiera, de acuerdo con los reglamentos locales. En ausencia de dichas instalaciones, los residuos deben ser enterrados por lo menos un metro debajo de la superficie.
- Inspeccionar el sitio para verificar el método utilizado de disposición de aguas negras. Los tanques sépticos son sistemas aceptables de disposición de aguas negras.



- Verificar con qué frecuencia es movido el campamento sísmico. Los campamentos sísmicos deben ser movidos tanto como sea práctico hacerlo, para minimizar la cantidad de basura y residuos a ser dispuestos en un lugar.
- No se recomienda la apertura de fosas.

## SÍSMICA ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### SÍS 19.0 Operaciones de Limpieza

#### **Protocolo de Auditoría:**

Tras la culminación de las operaciones sísmicas, deben implementarse operaciones adecuadas de limpieza.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar que se hayan implementado operaciones adecuadas de limpieza.
- Verificar que toda la madera y el material residual no dispuesto después del levantamiento de los campamentos, haya sido salvado o retirado del sitio. Todos los edificios, los remolcadores, la maquinaria, los equipos, los materiales, y los contenedores de basura y almacenamiento deben ser retirados del área. Los caminos temporarios de acceso, desde la carretera al sitio del campamento, deben ser retirados. Los equipos abandonados deben ser sacados del área o enterrados en un sitio de relleno sanitario.
- Asegurarse que todos los sitios que requieran recolocación, a manera de control del acceso, hayan sido tratados después de la limpieza del material residual y hayan sido sembrados.

**SÍSMICA**  
**ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

**SÍS 20.0     Abandono de Caminos**

**Protocolo de Auditoría:**

Los caminos deben ser abandonados adecuadamente.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que todos los caminos sean abandonados adecuadamente.
  - a) Si los caminos fueron abandonados temporariamente, debe hacerse lo siguiente:
    - Todos los cruces de cursos de agua, tales como tuberías o puentes, deben ser retirados.
    - El nivel debe ser mantenido, pero deben instalarse zanjas cruzadas de estructuras de control de erosión, conforme a las necesidades.
    - Debe plantarse nueva vegetación en todas las áreas expuestas.
    - El ingreso al camino debe ser bloqueado si éste está ubicado en áreas de vida silvestre o áreas ecológicamente sensibles.
  - b) Si los caminos son abandonados permanentemente, debe hacerse lo siguiente:
    - Los cortes y los rellenos deben ser recontorneados a sus condiciones naturales, cuando, de acuerdo con la pendiente y los materiales, sea práctico hacerlo.
    - Deben instalarse medidas de control de la erosión, tales como diques de desvío y zanjas cruzadas, conforme a las necesidades.
    - Recolocar el material residual dispuesto en hileras, para el control de la erosión, para proveer micrositios a la vegetación.
    - Todos los cruces de cursos de agua deben ser retirados y las riberas de los cuerpos de agua deben ser estabilizados, si fuera necesario.
    - Las áreas perturbadas deben ser replantadas, utilizando una mezcla adecuada de semillas.

## **SÍSMICA**

### **ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

#### **SÍS 21.0     Restauración de la Tierra**

##### **Protocolo de Auditoría:**

A la finalización de las operaciones sísmicas debe implementarse la restauración de la tierra, para restaurarla lo más posible a sus condiciones pre-perturbación.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar el reperfilaje del suelo, donde sea requerido, a sus condiciones pre-alteración. Las líneas sísmicas deben ser reperfiladas a sus condiciones originales lo antes posible.
- Inspeccionar las líneas sísmicas para determinar qué tipo de restauración se realizó.
- Inspeccionar los lugares de hoyos de disparos. Las áreas alteradas del terreno deben ser restauradas a sus condiciones originales, y recuperadas, para prevenir la erosión. Los hoyos de disparo deben ser tapados durante el abandono.
- Inspeccionar los cruces de corrientes de agua para determinar si el terreno fue reperfilado, si se tomaron medidas de control de la erosión, y si las pendientes fueron estabilizadas. Quizás sea necesario reconstruir las riberas.

## SÍSMICA ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### SÍS 22.0 Programas de Revegetación

#### **Protocolo de Auditoría:**

A la finalización de las operaciones sísmicas y la remoción de los campamentos y todas las instalaciones relacionadas, debe implementarse un programa de revegetación, para restaurar el área alterada a una capacidad productiva similar a, o mejor que, su condición pre-alteración.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar que se hayan implementado procedimientos adecuados de revegetación. Las líneas sísmicas deben ser resembradas y fertilizadas, si fuera necesario. El área debe ser replantada con pastos, arbustos y árboles nativos del área.
- Inspeccionar que todas las especies seleccionadas sean consistentes con el uso planeado del área (bosque comercial, área de recreación, área de pastoreo o hábitat de vida silvestre, etc.).
- Verificar que la mezcla de semillas sea de crecimiento rápido, autosostenible, y que requiera poco, o ningún, mantenimiento.
- Verificar que todas las pendientes empinadas sean tratadas y que cualquier área en la cual se haya retirado la capa de vegetación superficial reciba rápida atención.
- Si transcurrió un tiempo suficiente como para que crezca la vegetación en el sitio, registrar el éxito alcanzado después de las operaciones de plantado, y si se requieren trabajos adicionales.



## **12.2 Perforación**





## 12.2 OPERACIONES DE PERFORACIÓN

### Planeamiento Ambiental

- 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales
- 2.0 Aspectos Ambientales

### Procedimientos Operativos Generales

- 3.0 Control del Acceso
- 4.0 Cruce de Corrientes de Agua
- 5.0 Corte, Limpieza y Rescate de Madera
- 6.0 Conservación del Suelo Superficial
- 7.0 Control de la Erosión
- 8.0 Drenaje
- 9.0 Caminos de Acceso
- 10.0 Protección de Horizontes de Agua Dulce
- 11.0 Plan de Prevención de Explosiones
- 12.0 Quemado Durante la Finalización y la Prueba de Pozos Petrolíferos y de Gas
- 13.0 Contención de Derrames
- 14.0 Sistemas de Perforación y de Lodos
- 15.0 Ruido

### Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias

- 16.0 Prevención de Derrames
- 17.0 Respuesta a Emergencias para Perforación de Pozos y Finalización o Prueba en Pozos con Gas Amargo
- 18.0 Planes de Contingencias de Derrames

### Manejo de Residuos

- 19.0 Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual
- 20.0 Disposición de Residuos en General
- 21.0 Construcción de Sumideros
- 22.0 Disposición de Fluidos y Residuos Sólidos de Perforación
- 23.0 Opciones de Disposición para los Fluidos de Sumideros
- 24.0 Opciones de Disposición para Residuos de Rehabilitación y Finalización

### Abandono y Restauración

- 25.0 Abandono de Pozos
- 26.0 Desmantelamiento del Equipo de Perforación y Finalización en el Sitio
- 27.0 Restauración de la Tierra
- 28.0 Revegetación



## **PERFORACIÓN**

### **PLANEAMIENTO AMBIENTAL**

#### **PERF 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Antes de comenzar cualquier programa de exploración deben obtenerse todas las licencias, los permisos y las cartas de autoridad requeridas. Las condiciones especiales y las restricciones deben ser revisadas y cumplidas.

##### **Guía de Auditoría:**

- Reunirse con el gerente de perforación o el supervisor del proyecto para revisar los registros del proyecto, para asegurarse que se hayan obtenido todos los permisos, las licencias y las autorizaciones para regulaciones ambientales requeridas para la construcción y perforación de sitios de pozos, antes de comenzar las operaciones de campo. Revisar los archivos para asegurarse de que toda la documentación esté disponible y haya sido proporcionada a todos los supervisores de campo en el sitio. Registrar los números de permisos/licencias y las especificaciones de contratistas, y verificar la información en el campo.
- Revisar los registros para verificar que también se haya obtenido el consentimiento del propietario o el ocupante de las tierras, antes de comenzar cualquier trabajo. Verificar en las hojas de informes de campo, los contactos hechos con el propietario/ocupante de las tierras. Verificar con el supervisor del proyecto que se hayan revisado los registros de campo.
- Revisar cualquier condición particular, restricción y requerimiento de los permisos/licencias, considerando los requisitos ambientales para operaciones de perforación en tierra. Verificar, por medio de la inspección de las operaciones de perforación, que todos estos aspectos hayan sido considerados durante la etapa de planeamiento de las operaciones. Verificar que sean cumplidos durante las operaciones de perforación.
- Verificar, por medio de entrevistas, si el supervisor del proyecto conoce las restricciones y los aspectos ambientales, y si proporcionó esta información al contratista. Verificar que estas restricciones sean cumplidas por el contratista y el personal. Verificar todas las condiciones proporcionadas por escrito al contratista.
- Identificar si las operaciones de perforación serán inspeccionadas por personal gubernamental, e intentar coordinar dicha visita al sitio y reunirse con el agente del gobierno en el campo.

## **PERFORACIÓN**

### **PLANEAMIENTO AMBIENTAL**

#### **PERF 2.0    Aspectos Ambientales**

##### **Protocolo de Auditoría:**

El planeamiento de las operaciones de perforación será realizado de una manera tal que puedan anticiparse problemas y minimizarse los efectos de las operaciones sobre el medio ambiente adyacente.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que se hayan considerado los aspectos ambientales durante la selección del sitio de perforación. Por ejemplo:
  - a) Determinar el patrón de drenaje alrededor del sitio de perforación. El sitio debe ser seleccionado de manera que cualquier derrame pueda ser contenido, y donde el drenaje natural se aleje del sitio. Esta guía también se aplica a áreas de colocación de equipos, campamentos, depósitos de combustibles y áreas de almacenamiento.
  - b) Identificar si se removieron árboles sin necesidad, y si se alteraron otras características naturales.
  - c) Verificar que la ubicación de los sitios de campamentos y los caminos de acceso estén planeados de tal manera que se minimice el impacto ambiental.
  - d) Verificar que el sitio del pozo se conforme a las restricciones en materia de uso local de la tierra (por ejemplo, aeropuertos, proximidad a viviendas, etc.).
  - e) Verificar que el camino de acceso y el sitio del pozo no cree posibles efectos ambientales en pantanos, lechos de ríos, formaciones fracturadas, manantiales, etc.
  - f) Verificar si los sitios de pozos fueron construidos dejando como mínimo 100 m de vegetación sin alterar entre el sitio de operaciones y cualquier curso de agua o curso de agua portador de peces.
  - g) Verificar si todos los sitios de pozos están ubicados de manera tal que se causen molestias mínimas a la vida silvestre, y lo suficientemente lejos de un cuerpo de agua, de manera de evitar que materiales dañinos, tales como el agua salada, aceite y grasa derramados, afecten el hábitat, la vegetación y la calidad del agua.

- h) Verificar que los sitios de pozos estén apoyados por recursos de control de la contaminación, tales como aeronaves de vigilancia, equipos de respuesta a derrames de petróleo, etc.

## **PERFORACIÓN**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **PERF 3.0    Control del Acceso**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Se debe implementar un control del acceso, para minimizar alteraciones adicionales al medio ambiente y proteger la población local, el ganado y la vida silvestre de daños.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar el uso apropiado de cercos, señales o puertas. Verificar que haya un control de acceso implementado, para proteger áreas ecológicamente sensibles.
- Verificar el éxito del control del acceso y determinar si se requieren más métodos de control.

## **PERFORACIÓN**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **PERF 4.0 Cruces de Corrientes de Agua**

##### **Protocolo de Auditoría:**

El hábitat de peces puede sufrir daños cuando se cruzan cuerpos de agua durante la construcción de caminos o la colocación de un puente o una tubería para el uso continuo del cruce. Deben tomarse medidas para reducir el impacto de las actividades de exploración sobre la calidad del agua.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar si los reglamentos gubernamentales requieren condiciones especiales de cruces de cuerpos de agua, inclusive restricciones estacionales, para la construcción de un camino de acceso y el uso de este camino.
- Verificar que la protección de ríos y otros cuerpos de agua contra contaminación por sedimentación haya sido tomada en consideración en los planes, los diseños y la construcción de un camino de acceso. Inspeccionar los cruces de cuerpos de agua para verificar si hay señales de contaminación y problemas de sedimentación.
- Inspeccionar los cruces de cuerpos de agua para verificar que el número de movimientos vehiculares a través la corriente es mantenido a un mínimo. Cuando haya puentes existentes disponibles, éstos deben ser utilizados.

## **PERFORACIÓN**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **PERF 5.0 Corte, Limpieza y Rescate de Madera**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Todas las actividades de construcción deben emplear métodos de corte y limpieza de madera que produzcan el menor daño ambiental posible y la menor deforestación y remoción de pastizales.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio del pozo para verificar que se haya cumplido con cualquier restricción particular relacionada con las operaciones de desbroce y limpieza de madera.
- Verificar que se hayan identificado las áreas fuera del sitio del pozo, que requieran medidas de protección ambiental, para minimizar la alteración del medio ambiente como resultado de las operaciones de corte y limpieza.
- Inspeccionar el sitio para verificar que se hayan tomado todas las precauciones necesarias para minimizar la erosión del suelo y evitar la contaminación de las aguas y cursos de agua.
- Revisar las normas relacionadas con la comerciabilidad de madera rescatada y las especies, para asegurar la cosecha de toda la madera requerida. Las operaciones de rescate deben asegurar la adecuada tala, poda, descopamiento y apilado de madera, para facilitar la remoción de la madera.
- Revisar los registros para verificar que haya un procedimiento de registro implementado para la madera vendida y transportada.
- Verificar que tras el desbroce, la madera sea removida y destinada a algún uso positivo para la compañía, o que sea vendida a una compañía maderera.



## **PERFORACIÓN**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **PERF 6.0    Conservación del Suelo Superficial**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Debe rescatarse el suelo superficial de todas las áreas niveladas y alteradas. El suelo superficial debe ser usado para la restauración de superficies específicas de terrenos y la revegetación.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar, antes de ir al campo, si las especificaciones de construcción proveen guías para la remoción, el almacenamiento y el reemplazo del suelo superficial.
- Inspeccionar el sitio para verificar que el suelo superficial sea removido de manera selectiva del área alterada, y sea conservado.
- Inspeccionar el área de almacenamiento del suelo superficial, para determinar si el suelo superficial fue colocado en un lugar libre de contaminación y erosión. El suelo superficial debe ser protegido para que no se pierda por erosión por viento o agua. Dependiendo del período de tiempo en que el lugar de operaciones permanezca en condiciones alteradas, o el momento del año, quizás deba colocarse cobertura vegetal en las pilas de suelo superficial preservado.
- Asegurarse que las pilas del suelo superficial preservado sean ubicadas en un lugar que facilite el reemplazo del suelo en el área alterada. Evitar sitios de entierro y bordes de pendientes.

## **PERFORACIÓN**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **PERF 7.0    Control de la Erosión**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Deben implementarse medidas de control de la erosión, durante la construcción del camino de acceso y del sitio del pozo y durante las operaciones de perforación.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el camino de acceso y el sitio del pozo para verificar si hay señales de problemas de erosión, sedimentación de ríos, sofocación debido a sedimentación de la vegetación o la reducción de la capacidad de vertiente causada por la remoción de árboles, arbustos y otra vegetación, la alteración de la superficie del terreno, o por cualquier otra causa resultante de las operaciones. Seleccionar el terreno más difícil para la inspección inicial.
- Verificar, durante la inspección, que cualquier interferencia con el drenaje natural del agua de la tierra, cuando dicha interferencia fue causada por las operaciones, fue remediada o retirada.
- Verificar si hay señales serias de erosión como resultado de cualquier corte grande en terrenos de pendiente. Para prevenir la erosión en pendientes inestables e impedir que los sedimentos de estas pendientes ingresen a cuerpos de agua, deben construirse controles del escurrimiento de agua. Los controles que pueden usarse incluyen el plantado de arbustos y pastos, la instalación del material residual en la pendiente, fardos de paja, rocas de un tamaño mayor de 100 mm, sacos de arena, troncos de un diámetro superior a 100 mm, y árboles y tocones clavados en la pendiente para reducir las avalanchas de lodo. Indicar si existe la necesidad de estabilizar estructuras tales como gaviones, zanjas, terrazas o diques compensadores.
- Inspeccionar todas las áreas que descarguen agua al campo circundante, a través de diques de desvío, tuberías de cruce, etc., para verificar si hay una densa carga de sedimentación en la vegetación. La sedimentación excesiva debilita el pasto y las raíces de arbustos y árboles, y causa su muerte.
- Inspeccionar la estabilidad del suelo alrededor de puentes y tuberías de cruces, para determinar si hay alguna señal de erosión.
- Verificar si todos los canales de drenaje, relacionados con la construcción de puentes y los controles de erosión, consideraron las condiciones de inundaciones altas.

- Verificar si también se consideró el factor de erosión por viento, especialmente en terrenos con alto contenido de arena.

## **PERFORACIÓN**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **PERF 8.0    Drenaje**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Los cambios de las condiciones naturales deben minimizarse para prevenir la alteración de los patrones de drenaje naturales. Cualquier interferencia normal del drenaje natural del agua de la tierra, cuando dicha interferencia fue causada por las operaciones, será removida o remediada lo antes posible.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el camino de acceso y el sitio del pozo para verificar si hay señales de alteración de los patrones de drenaje. Las consecuencias de un drenaje inadecuado son extensas e incluyen formación de acumulaciones de agua, inundación, derrumbes por acción del agua e inundación de la vegetación.
- Verificar, por medio de entrevistas, que las cuadrillas de operaciones hayan recibido instrucciones de no colocar materiales en los drenajes.
- Inspeccionar el sitio del pozo para verificar los controles de drenaje interno, para la contención, en el sitio, de potenciales contaminantes del sitio del pozo.
- Asegurar que se provea protección para impedir que la acumulación de escurrimiento del terreno circundante del sitio y/o el escurrimiento superficial no sea descargado del sitio al terreno circundante de una manera descontrolada.

## **PERFORACIÓN**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **PERF 9.0    Caminos de Acceso**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Los caminos existentes deben ser utilizados lo más posible para minimizar la construcción innecesaria de caminos. Si es necesario construir caminos, éstos deben ser construidos y mantenidos de una manera tal que se prevenga la erosión, problemas de drenaje y la alteración del medio ambiente.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar los caminos de acceso cercanos a áreas altamente sensibles. Verificar puertas, cercos y señales de identificación del sitio del pozo, para limitar el acceso o identificar problemas ambientales.
- Inspeccionar los caminos de acceso para detectar cualquier problema de drenaje. Todos los caminos de acceso deben ser mantenidos para permitir un drenaje adecuado y prevenir la erosión. Esto incluye zanjas de limpieza, tuberías de cruce y estructuras para el control de la erosión.
- Inspeccionar los caminos de acceso para verificar que las zanjas de control del escurrimiento de agua estén construidas adecuadamente.
- Inspeccionar las fosas de préstamo requeridas para las situaciones de relleno. La construcción del nivel debe ser planificada de antemano, para reducir el área de alteración. La visibilidad de las fosas de préstamo, desde el camino de acceso, debe ser disimulada. Utilizar material de préstamo apropiado. Las fosas deben ser diseñadas de manera que se mezclen con el terreno circundante, y replantadas para promover su asimilación al medio ambiente de pre-alteración.

## **PERFORACIÓN**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **PERF 10.0 Protección de Horizontes de Agua Dulce**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones de perforación deben proteger las fuentes de agua subterráneas, mediante la colocación de tuberías de revestimiento a través de los horizontes de agua dulce.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar cualquier pozo de agua dulce ubicado en el sitio. Los pozos de agua dulce deben estar ubicados y asegurados con una tubería de revestimiento para prevenir cualquier contaminación durante las operaciones de perforación.
- Inspeccionar las tuberías de revestimiento superficiales y de producción, para verificar que estén cementadas hasta la superficie mediante el método bombear y taponar, de desplazamiento, u otro método aprobado, hasta una profundidad suficiente para proteger a toda el agua dulce y asegurarlas contra explosiones o flujos no controlados.
- Verificar que las pérdidas de fluido de perforación a los acuíferos de agua dulce sean evitadas. Entrevistar al personal para verificar las precauciones tomadas durante todas las operaciones de perforación, para prevenir roturas de la tubería de revestimiento.
- Verificar que los pozos productores tengan tubulares apropiados designados para mantener el control del pozo y prevenir la posible contaminación de los acuíferos de agua dulce.
- Inspeccionar el sitio para verificar la construcción y el mantenimiento de diques y/o zanjas, para prevenir la contaminación del agua dulce superficial. La construcción de diques debe incluir el acceso al sitio del pozo, en particular si el acceso no está localizado en el lado bajo del lugar de operaciones.
- Inspeccionar la ubicación de bombas y motores cuando se utilice un lago o una laguna de agua dulce como suministro de agua. Las bombas y los motores deben estar ubicados de una manera tal que se impida la contaminación del suministro de agua con pérdidas de hidrocarburos.
- Verificar que no se hayan construido fosas para la contención de lodo, aceite, agua y otros fluidos asociados con el pozo, a una distancia menor de 100 m de la marca alta normal de agua de un cuerpo de agua o un arroyo permanente.

## **PERFORACIÓN**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **PERF 11.0 Plan de Prevención de Explosiones**

##### **Protocolo de Auditoría:**

La explosión accidental del pozo durante las operaciones de perforación puede ocasionar extensos daños al medio ambiente. Antes de comenzar cualquier operación de perforación debe haber medidas de prevención de explosiones implementadas.

##### **Guía de Auditoría:**

- Antes de la inspección del campo, verificar si se aplican procedimientos de prevención de explosiones y si existe alguna guía escrita sobre el tema. Verificar si existe alguna evaluación del riesgo de contaminación como resultado de derrames de petróleo crudo, inclusive estudios de las características del yacimiento, de naturaleza somera, y de potencial de explosiones.
- Contactar al supervisor de perforación en el sitio del pozo e inspeccionar el equipo de prevención de explosiones.
- Verificar si hay ejercicios programados o no programados de prevención de explosiones, para asegurar que las cuadrillas de perforación y los trabajadores de servicio cuáles son sus lugares debidos y sus tareas para el caso de una situación de emergencia por explosión.
- Verificar si se construyó una berma de por lo menos 1 m de alto en el sitio del pozo, alrededor de las instalaciones, de la cual pudiera escaparse material dañino.
- Verificar medidas de prevención de explosiones, tales como:
  - a) Tuberías de revestimiento tubulares/programas designados para permitir la perforación y finalización seguras del pozo.
  - b) Uso de técnicas de detección de presiones anormales y personal entrenado en su aplicación.
- Verificar si hay equipos y/o métodos apropiados para medir con precisión los volúmenes de llenado de las fosas de contención de fluidos adicionales, en el caso que ocurra una explosión. Identificar si los volúmenes de las fosas son vigilados con atención durante todas las fases de las operaciones de perforación.

## **PERFORACIÓN**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **PERF 12.0 Quemado Durante la Finalización y la Prueba de Pozos Petrolíferos y de Gas**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones de quemado deben ser controladas y contenidas para prevenir impactos al medio ambiente por incendios y humo.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar las fosas de quema para asegurarse que no han ingresado a éstas fluidos producidos, basura u otros materiales externos. Inspeccionar el equipo del sitio para asegurarse de que no hay posibilidad de que los fluidos producidos ingresen a la fosa. Inspeccionar el terreno adyacente a la fosa de quema para identificar áreas de contaminación resultantes del reboce de las fosas o el quemado excesivo. Inspeccionar las paredes de la fosa y el terreno adyacente para verificar el control de la vegetación y el uso potencial de esterilizantes del suelo. Inspeccionar la seguridad de la fosa, para impedir el ingreso de personas o ganado al área de la fosa. Inspeccionar la ubicación de la fosa de quema de manera que los vientos prevalecientes reduzcan el peligro de incendios y la perturbación con humo. Asegurarse que haya un claro suficiente entre la fosa de quema/chimenea y madera apilada, como medida de precaución de incendios. Preferiblemente, las fosas de quema deben ubicarse por lo menos 50 m lejos del cabezal del pozo.
- Verificar que el fluido separado sea transportado por tuberías y almacenado en un tanque cerrado y con dique. Tras la finalización de las pruebas, el líquido debe ser dispuesto de una manera apropiada. Inspeccionar los diques.
- Inspeccionar el sitio para verificar que hayan separadores en tuberías de revestimiento donde pueda ingresar la producción de líquidos. Verificar que los contenidos del pozo sean pasados a través de un separador para separar los componentes gaseosos y los líquidos.
- Si se utiliza una tea de quema, inspeccionar la tea y el terreno adyacente para ver si han salido líquidos a través de ella. Inspeccionar las operaciones de la tea de quema. Los líquidos separados no deben ser descargados a una tea de quema y quemados, ya que pueden escaparse líquidos a través de ella y contaminar la tierra.



## PERFORACIÓN PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES

### PERF 13.0 Contención de Derrames

#### Protocolo de Auditoría:

Deben realizarse todos los esfuerzos posibles para evitar derrames y contener cualquier fluido de perforación o sustancia química derramada accidentalmente. Cuando la fosa del sumidero rebosa, aceite hidráulico o combustibles y agua salobre son derramados. En este caso se deben tomar medidas inmediatas para contener y limpiar el aceite o el agua salobre.

#### Guía de Auditoría:

- Reunirse con el supervisor de perforación y verificar que haya implementado un Plan de Contingencias de Derrames, o un Plan de Respuesta a Emergencias, que identifique medidas apropiadas para contener derrames. Las descargas de agua producida y de hidrocarburos pueden ser contenidas por medio de barreras, materiales absorbentes, diques o zanjas, conforme a las necesidades. El agua producida y los hidrocarburos descargados pueden ser recuperados por medio de bombas o tanques de vacío. El área del agua producida derramada debe ser limpiada con agregado de calcio antes de aplicar agua dulce, y se debe recuperar el fluido excedente. El área de hidrocarburos derramados debe ser limpiada con agua y surfactante, para liberar y recuperar hidrocarburos adicionales.
- Inspeccionar las dimensiones de las fosas del sumidero de perforación y los diques construidos para contener y permitir la recuperación de cualquier fluido de perforación o derramado.
- Verificar que cualquier fluido de perforación derramado sea contenido y transferido al sumidero.
- Inspeccionar el área del sitio del pozo para determinar la dirección en la cual debe fluir un derrame en el caso que ocurriera. Verificar que haya un sistema de contención implementado para contener y remover material de derrames.
- Si ha ocurrido algún derrame, verificar que se hayan puesto en práctica los programas de limpieza.
- Verificar si los sitios de pozos en áreas terrestres cuentan con recursos de control de la contaminación, tales como aeronaves de vigilancia, equipos de respuesta a derrames de petróleo, etc.

## **PERFORACIÓN**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **PERF 14.0 Sistemas de Perforación y de Lodos**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Los equipos deben ser mantenidos en todo momento, para prevenir la pérdida de aceite hidráulico y combustible. Para su limpieza deben utilizarse materiales de limpieza de derrames de petróleo. Los drenajes de control de derrames deben ser dirigidos a fosas especiales de retención de escurrimiento, ubicadas en los tanques.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el equipo de perforación para verificar el sistema de contención especial de aceite hidráulico, combustible y sustancias químicas, así como también los materiales de control de derrames y de limpieza.
- Verificar que el equipo este mantenido, para detener o prevenir pérdidas.
- Verificar si hay señales de pérdidas de aceite hidráulico.
- Inspeccionar los sistemas de motores.
- Verificar si hay señales de pérdidas de válvulas/bridas.
- Inspeccionar los desarenadores, desalinizadores y limpiadores de lodo. Registrar cualquier reboce o pérdida.
- Verificar que se tomen medidas apropiadas si emergencias o problemas con el programa de perforación ocasionan el ingreso de un "fluido extraño de perforación" al sistema (ej., contaminación de un sistema de lodo gelatinoso de agua dulce, con combustible diesel, debido a problemas de "atascamiento en el hoyo"). Debe aplicarse la compatibilidad con, o la segregación de, el sumidero de perforación, dependiendo de los requerimientos de reciclado o las opciones de disposición.
- Verificar que en los sistemas de lodos de perforación se utilicen únicamente aditivos de perforación de composición químicamente conocida. Las sustancias químicas y los materiales deben estar claramente marcados, apilados en orden y fácilmente accesibles.

## **PERFORACIÓN**

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

#### **PERF 15.0 Ruido**

##### **Protocolo de Auditoría:**

El impacto del ruido de las operaciones de perforación, sobre los residentes locales y los trabajadores, debe ser minimizado.

##### **Guía de Auditoría:**

- Si hay casas adyacentes al sitio del pozo, verificar que se hayan discutido los impactos potenciales de ruido con los residentes cercanos, durante la etapa de planeamiento. Verificar que se hayan efectuado ajustes para satisfacer las inquietudes y las necesidades de los residentes. La notificación pública y la adecuada discusión con el público puede prevenir quejas por ruido después de iniciada la operación.
- Identificar si han habido quejas del público y, si las hubo, verificar que hayan sido respondidas. Si el nivel de ruido es mayor que los límites aceptables, verificar que se hayan tomado medidas para cumplir con, o mejorar, los límites aceptables. Si se recibieron quejas, verificar que se realice el monitoreo del ruido en el sitio del pozo.
- Antes de la inspección del campo, verificar que haya programas de control de ruido implementados. Identificar si el equipo de perforación tiene silenciadores para la reducción del ruido.
- Inspeccionar todos los sistemas de motores para determinar si hay silenciadores colocados y si reducen el ruido.

## **PERFORACIÓN**

### **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

#### **PERF 16.0 Prevención de Derrames**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Deben tomarse medidas adecuadas de manejo de combustible, aceite y sustancias químicas, para prevenir la ocurrencia de derrames.

##### **Guía de Auditoría:**

- Por medio de entrevistas, verificar que todo el personal esté familiarizado con los procedimientos de manejo de combustible y sustancias químicas.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento de combustible y los equipos. Los tanques de combustible son preferibles a los sacos, y los tanques de acero soldados son preferibles a los abulonados. Inspeccionar los diques de los tanques y verificar que sean de dimensiones adecuadas como para contener cualquier derrame, y que sus caras y bases sean impermeables.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento de sustancias químicas. El material cargado en bolsas debe ser almacenado apropiadamente en áreas protegidas contra condiciones climáticas. Los barriles de sustancias químicas deben estar protegidos, de manera que puedan contenerse las pérdidas y los derrames.
- Verificar que las áreas de almacenamiento de combustible estén claramente marcadas para asegurar que no sean dañadas por vehículos en movimiento. Las marcas deben ser visibles inclusive bajo condiciones climáticas adversas. Corroborar que haya señales de "Prohibido Fumar".
- Verificar si se realizan operaciones de transferencia de sustancias químicas de una manera tal que se prevengan derrames. Revisar los registros para verificar si hay algún proceso de registro implementado para registrar ocurrencias de derrames. Por medio de entrevistas, verificar que dicho proceso haya sido implementado y que el personal lo conozca.
- Verificar si hay señales de derrames en el sitio. Registrar la ubicación y el tamaño de cualquier derrame. Proveer un bosquejo del área del derrame, si fuera posible. Indicar el tipo de derrames observados (tipo de contaminante, contaminación del suelo, contaminación del agua, etc.).

## **PERFORACIÓN**

### **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

#### **PERF 17.0 Respuesta a Emergencias para Perforación de Pozos y Finalización o Prueba en Pozos con Gas Amargo**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones de perforación de pozos con gas amargo deben contar con un Plan de Respuesta a Emergencias, para proteger al público, los empleados, el medio ambiente y los bienes, en el caso que ocurra una emergencia.

##### **Guía de Auditoría:**

- Revisar los registros para verificar la existencia de un plan apropiado de respuesta a emergencias. Debe haber una copia de dicho plan disponible en el sitio. Entrevistar al personal para verificar el nivel de conocimiento de dicho plan. Verificar que se hayan mantenido discusiones con residentes locales, cuando se preparó el Plan de Respuesta a Emergencias.
- Revisar que el nivel del Plan de Respuesta a Emergencias sea adecuado. Se recomiendan las siguientes condiciones:
  - a) Se requiere un Plan de Respuesta a Emergencias para cualquier pozo cuya tasa potencial de descarga de H<sub>2</sub>S es mayor que 0.01 m<sup>3</sup>/s.
  - b) Cuando hay cuatro o menos residencias permanentes dentro de la zona de planificación de respuesta a emergencias, se requiere un plan reducido. Para un plan reducido, la compañía debe tener un plan interno de respuesta que considere procedimientos de emergencia.
  - c) Cuando en la zona de planificación de respuesta a emergencias hay muchas más residencias que las indicadas para un plan reducido, se requiere un plan normal.
  - d) Cuando en la zona de planificación de respuesta a emergencias hay grandes números de personas, se requiere un plan especial. Los planes especiales sobrepasan el nivel de detalle requerido para un plan normal.
- Revisar los contenidos del Plan de Respuesta a Emergencias. El plan debe incluir:
  - a) Resumen
    - Ubicación
    - Tamaño de la zona de planificación de respuesta a emergencias
    - Fechas en que pueden ocurrir peligros potenciales
    - Contacto en la compañía

- Oficina de la agencia reguladora local
- b) Definición de Emergencia
  - Descripción breve de las circunstancias que ocasionan la descarga de gas amargo y acción a tomar
  - Etapas de alerta y plan de acción
  - Responsabilidades del personal de la compañía
  - Responsabilidades del personal gubernamental
- c) Procedimientos de Evacuación
  - Criterios de evacuación
  - Plan de evacuación
  - Bloques de caminos
  - Centro de evacuación
  - Comunicaciones
  - Monitoreo
  - Notificación de evacuación
- d) Criterios de ignición
  - Descripción de los procedimientos a seguir por el personal del sitio del pozo para encender un flujo no controlado.
- e) Procedimientos Post-emergencia
- f) Paquetes de Información para Residentes
- g) Lista de Equipos de Emergencia
- h) Información sobre Contactos
- i) Mapas
- Verificar, por medio de inspección, que todo el material y los equipos especificados en el Plan de Respuesta a Emergencias esté disponible en el sitio.

## **PERFORACIÓN**

### **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

#### **PERF 18.0 Planes de Contingencias de Derrames**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones de perforación deben contar con un plan de contingencias de derrames. Todo el personal debe estar familiarizado con el plan de contingencias.

##### **Guía de Auditoría:**

- Revisar los registros para verificar la existencia de un Plan apropiado de Contingencias de Derrames. Registrar y analizar los métodos particulares de prevención de derrames y contingencias, para asegurar que sean los apropiados.
- Entrevistar al personal para verificar el nivel de conocimiento de dicho plan y el nivel de experiencia en la materia.
- Verificar, por medio de inspecciones, que todo el material y el equipo especificado en el plan de contingencias esté disponible en el sitio. El material y el equipo debe contener lo siguiente: material absorbente de derrames, barriles pequeños de contención y pequeños sumideros, mangueras y boquillas de succión.
- Si ocurrió un derrame, inspeccionar el área para verificar que se hayan aplicado operaciones adecuadas de limpieza y procedimientos de reporte.
- Identificar áreas de riesgo por derrames y asegurar que haya provisiones para manejar la situación (ej., si el sitio del pozo está sobre una pendiente, sobre un río portador de peces, etc.).
- Inspeccionar las fosas de contención del fluido de perforación para evaluar las dimensiones de las fosas. Por medio de entrevistas en el sitio, y su inspección, determinar si las dimensiones de las fosas permiten la contención de fluidos adicionales debidos a precipitaciones o situaciones de descarga de emergencia. Verificar si existe un plan de contingencias para transferir fluidos, para prevenir reboces.

## **PERFORACIÓN MANEJO DE RESIDUOS**

### **PERF 19.0 Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Cuando sea factible, el agua residual del campamento o el sitio de perforación debe ser transportada o descargada en un sistema municipal aprobado de tratamiento de agua residual. No debe descargarse ningún efluente a menos que cumpla con los requerimientos de los reglamentos existentes locales.

#### **Guía de Auditoría:**

- Antes de ir al campo, verificar que se hayan identificado las condiciones de reglamentos particulares referentes a instalaciones de disposición de aguas negras, y que las mismas hayan sido provistas como guías para su implementación en el campo. Verificar las especificaciones del campamento y el sitio del pozo para el albergue del personal.
- Verificar el método específico de tratamiento/disposición de aguas negras y agua residual (tanques sépticos, fosas de lixiviados, tanques de contención, incineración, piletas, etc.) utilizado para el proyecto de perforación.
- Inspeccionar las distancias entre las instalaciones de disposición subterránea (tanques sépticos, fosas de lixiviados) y cualquier fuente de suministro de agua y cuerpo de agua natural.
- Si se utilizan tanques sépticos, verificar que provean un período de retención de 24 horas para las aguas negras sin tratar y un volumen igual para almacenamiento de lodos.
- Si se construyen fosas de lixiviados, verificar que tengan dos compartimientos conectados en serie. La primera celda debe asentar sólidos y la segunda debe ser utilizada para percolación.
- Verificar que las operaciones de extracción por bombeo y transporte sean realizadas de una manera tal que no se exponga al conductor o personas del área a ningún peligro de salud cuando se vacían los tanques. Deben tomarse medidas para evitar cualquier derrame cuando se vacían los tanques o cuando los contenidos de los camiones son descargados en la instalación de tratamiento.



## **PERFORACIÓN MANEJO DE RESIDUOS**

### **PERF 20.0 Disposición de Residuos Generales**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Todo el material residual debe ser identificado adecuadamente, y manejado de acuerdo con los requerimientos normativos en materia de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos. Los residuos sólidos generados por las operaciones de perforación deben ser dispuestos de una manera aceptable, para prevenir la contaminación del medio ambiente.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar, antes de la inspección de campo, los procedimientos normativos requeridos, para disponer apropiadamente de todos los tipos de residuos sólidos generados, ya sea de las operaciones de perforación como de las actividades típicas de los sitios de pozos.
- Verificar que haya una política de reporte establecida, referente a tipos y cantidades de residuos.
- Verificar que el sitio de perforación sea mantenido libres de basura. Toda la basura debe ser colocada en contenedores de metal o plástico y dispuesta apropiadamente.
- Verificar los residuos del equipo de perforación, tales como aceite de motor, aceite residual, grasa, etc., sean acumulados en contenedores apropiados para su disposición.
- Verificar que el agua residual utilizada en la limpieza del equipo de perforación, las herramientas y demás equipos, sea recolectada de reserva o en fosas de almacenamiento, y separada de las fosas de los sumideros.
- Inspeccionar el área del sitio para verificar los métodos de disposición de los residuos sólidos generales. Estos residuos incluyen trapos, restos de papel, cartones, restos de metales, restos de plástico y restos de goma. Los sitios de relleno industriales y la incineración son los dos métodos más comunes de disposición de residuos sólidos. A la incineración le sigue el entierro del residuo incinerado. Los residuos combustibles deben ser incinerados diariamente. Los materiales apropiados para el reciclado deben ser almacenados por separado y reciclados apropiadamente.

- Si la incineración es una práctica de disposición aceptable, verificar el método de disposición del material residual no totalmente consumido por el quemado. En la verificación, realizar una inspección para determinar:
  - a) En los sitios de pozos, cualquier residuo puede ser compactado y enterrado en fosas de sumidero, siempre que se lo cubra con 1 m de suelo mineral, como mínimo, y se mantenga el perfil natural del terreno.
  - b) En caminos donde deban rellenarse profundidades para la nivelación, el residuo puede ser compactado y enterrado, siempre que tenga una cobertura de por lo menos 1 m, y se mantenga el perfil natural del terreno.
- Inspeccionar los sitios de disposición de basura. Los sitios de disposición de basura deben ser utilizados para basura pequeña, no tóxica y no percedera, y para el residuo de los incineradores. Los agujeros o las fosas deben ser ubicadas por encima del nivel más elevado de agua esperado. Se requiere una distancia mínima de 45 m, del banco de un cuerpo de agua. Considerar y evaluar el potencial de intrusión de vida silvestre en los sitios de disposición de basura, o su atracción al lugar.

## PERFORACIÓN MANEJO DE RESIDUOS

### PERF 21.0 Construcción de Sumideros

#### Protocolo de Auditoría:

El material de los fluidos de perforación debe ser contenido, en todo momento, de una manera tal que no se contamine el suelo, el agua superficial o fuentes de agua subterráneas.

#### Guía de Auditoría:

El documento de ARPEL "Guías para el Tratamiento y la Disposición de Residuos de Perforación de Exploración y Producción" puede ser utilizado como una guía para el auditor, para realizar auditorías en este área.

- Verificar, a partir de las aprobaciones de permisos obligatorios, si se requieren guías específicas para la construcción de sumideros.
- En el sitio, inspeccionar el sistema de sumideros. El tamaño de los sumideros de perforación debe ser adecuado para los volúmenes anticipados de fluidos de perforación, y deben incluir 1m de librebordo, dependiendo de las variables anticipadas en el programa de perforación. El sumidero de perforación debe ser excavado en subsuelo impermeable, no perturbado, y debe ser diseñado de manera que permita el máximo reuso posible de agua limpia para la compensación de lodos. El sumidero debe estar ubicado en el lado elevado del lugar de operaciones, y lo más lejos posible de cuerpos de agua. Además, el material excavado debe ser apilado en un lugar que permita el futuro relleno del sumidero.
- Cuando las características del suelo sean tales que impidan la construcción de un sumidero en el sitio, verificar que todos los fluidos sean contenidos en tanques en el sitio, y transportados en camiones a un sitio de disposición aprobado.
- Inspeccionar las fosas de desvío del escurrimiento del agua de lluvias. Dependiendo de los perfiles circundantes y la sensibilidad del área, es posible que se requieran fosas de desvío del escurrimiento del agua de lluvias, alrededor del lugar de operaciones. Se recomienda colocar los diques en el lado bajo del lugar de operaciones.
- Inspeccionar la seguridad del sumidero. Cuando sea aplicable, deben instalarse cercos u otras estructuras, para impedir el ingreso de vida silvestre, seres humanos y ganado al sumidero.

- Si los sumideros son construidos en suelo permeable, inspeccionar y verificar que los sumideros estén sellados mediante un tipo de arcilla aceptable o recubrimiento sintético de material aprobado, para prevenir pérdidas.
- Verificar que los residuos de los trabajos de rehabilitación y finalización de pozos sean aislados del sumidero principal, a la finalización de las operaciones de perforación pozos.

## PERFORACIÓN MANEJO DE RESIDUOS

### **PERF 22.0 Disposición de Fluidos y Residuos Sólidos de Perforación**

#### **Protocolo de Auditoría:**

La disposición de los fluidos y los residuos sólidos de perforación debe ser realizada mediante procedimientos aceptables, que no tengan como resultado la contaminación del medio ambiente.

#### **Guía de Auditoría:**

El documento de ARPEL "Guías para el Tratamiento y la Disposición de Residuos de Perforación de Exploración y Producción" puede ser utilizado como guía, con relación a los métodos de disposición de estos residuos.

- Verificar el método aprobado de disposición de fluidos de perforación. El mayor problema relacionado con los fluidos de perforación es asegurar la segregación adecuada, de manera que su manejo y disposición sean realizados de manera efectiva, con poco impacto ambiental. Los fluidos residuales de perforación deben ser almacenados en un sumidero principal.
- Verificar si en el fluido de perforación se utilizan materiales de base aceitosa, e inspeccionar el método de disposición de los residuos aceitosos. Debe utilizarse una fosa recubierta con cemento, un tanque de metal o una fosa impermeable recubierta. No deben permitirse estructuras de tierras.
- Verificar que no se agregue aceite lubricante, combustible diesel, u otro hidrocarburo, al sumidero. No deben agregarse al sumidero químicos no utilizados ni/u otro fluido de finalización, a menos que se haya obtenido la aprobación previa del supervisor de perforación, responsable del programa de disposición en sumideros.
- Verificar que no se utilicen detergentes para el lavado del equipo de perforación, cuando se utilicen fluidos de perforación KCl, o cuando puedan mezclarse con aceites. Los detergentes se emulsificarán y dispersarán los fluidos KCl y los aceites en pequeñas gotas que son absorbidas fácilmente por la flora y la fauna, y más difíciles de tratar para su disposición. En general, los fluidos del lavado del equipo de perforación deben ser separados de los fluidos de perforación.
- Verificar que todo el material de desechos sólidos inflamables sea quemado en un incinerador o foso aceptable, o removido a un sitio de disposición aceptable.

- Verificar, por medio de una inspección, el uso adecuado del sumidero. El sumidero no es una fosa de basura. Todos los materiales residuales que no se incineren deben ser recolectados y almacenados, para que sean retirados del sitio. Estos materiales incluyen:

- Chatarra y acero.
- Latas y tambores de aceite.
- Contenedores y sacos de productos de lodos.
- Cartuchos de grasa.
- Protectores de tuberías de revestimiento.
- Partes de bombas.
- Dados de tenazas y cables usados.
- Soga de cable usada.

Además, verificar que el sumidero no sea utilizado para recolectar residuos sólidos que no puedan ser incinerados, tales como cartón, cajas de madera y trapos. El cable de alambre y la soga de cable deben ser cortados y atados para facilitar su manejo. El entierro de cualquiera de los ítems mencionados es perjudicial para el medio ambiente y un impedimento para construcciones futuras en el sitio.

## PERFORACIÓN MANEJO DE RESIDUOS

### PERF 23.0 Opciones de Disposición de Fluidos de Sumideros

#### Protocolo de Auditoría:

Los fluidos residuales de perforación son definidos como materiales residuales peligrosos o no peligrosos. Se requiere el almacenamiento y la disposición apropiados de cada tipo de material residual.

#### Guía de Auditoría:

El documento de ARPEL "Guías para el Tratamiento y la Disposición de Residuos de Perforación de Exploración y Producción" puede ser utilizado como guía con respecto a los métodos de disposición de estos residuos.

- Verificar, a partir de las aprobaciones de permisos obligatorios, la implementación de las opciones apropiadas de disposición, para los fluidos de los sumideros. Las prácticas preferidas incluyen:

#### a) Fluido de Perforación Convencional de Base Acuosa:

Los sólidos (cortes, bentonita, etc.) pueden ser dispuestos mediante su entierro o esparcido en superficie, dependiendo de las circunstancias del momento. Los fluidos residuales de perforación pueden ser dispuestos mediante la inyección o en la superficie. En el caso de sumideros de pozos múltiples, los fluidos residuales de perforación pueden ser reciclados para otros sitios de perforación. Si el fluido del sumidero cumple con los criterios aceptables, puede ser bombeado afuera del lugar de operaciones, a las tierras circundantes, pero antes debe obtenerse el consentimiento escrito del propietario de las tierras. También es importante revisar los reglamentos existentes relacionados con esta práctica.

La disposición de los fluidos en el lugar de operaciones está permitida si el volumen total de disposición es menor de 1000 m<sup>3</sup>, y hay poca, o ninguna, posibilidad de migración. La disposición en el sitio se realiza por medio de inyección (*squeezing*) o evaporación.

#### b) Fluidos de KCl:

Los fluidos de KCl deben ser segregados de otros fluidos usados en el programa de perforación. Los sólidos pueden ser dispuestos de la manera descrita en el ítem a), aunque la disposición de estos sólidos no es tan sencilla como lo mencionado anteriormente. Algunas agencias reguladoras no apoyan el uso de inyección/entierro. Revisar los reglamentos existentes relacionados con esta práctica. Quizás deban disminuirse los niveles de sal en los sólidos, por medio del

lavado de los sólidos, antes de su disposición. Cuando se utilicen lodos de KCl para perforar formaciones evaporitas (sal), los fluidos y los cortes deben ser separados de otros fluidos y residuos de perforación. Los fluidos deben ser almacenados en sumideros recubiertos, y luego deben ser dispuestos mediante su inyección en pozo profundo.

c) Lodos con Base Aceitosa o Invertidos:

Los cortes son transferidos a un sumidero recubierto o a un tanque de acero. El petróleo libre es recolectado y reusado en el sistema de lodos activos. A la finalización del pozo, los cortes son esparcidos en el lugar de operaciones para dejarlos secar. Después de un período de secado inicial, los cortes son introducidos en la capa de suelo superficial perturbado, y retornados al sumidero. Quizás deban agregarse fertilizantes para promover la degradación. Cuando se utilicen lodos de base aceitosa o invertidos para perforar formaciones evaporitas (sal), los fluidos y los cortes deben ser separados de otros fluidos y residuos de perforación. Los fluidos deben ser almacenados en sumideros recubiertos, y luego deben ser dispuestos en pozo profundo.

- Verificar si el contratista del sitio y el capataz de perforación observan los procedimientos adecuados de disposición. Revisar los datos analíticos.
- Inspeccionar todos los sitios de contención de residuos de perforación y evaluar los programas de disposición de residuos. Verificar que los programas de muestreo y análisis de fluidos sigan las normas aceptables.
- Inspeccionar el lugar de líneas de inyección para disposición en pozo profundo. Estos pozos deben estar ubicados corriente abajo (flujo del acuífero) de lagunas, lagos, cultivos y viviendas. La inyección en pozo profundo puede ser utilizada para disponer los residuos líquidos, en particular agua salobre (agua producida), glicoles, y residuos líquidos de los trabajos de rehabilitación o finalización. Sin embargo, algunas agencias reguladoras no consideran que la inyección en pozo profundo sea la mejor tecnología aplicable. Actualmente se enfatizan los sistemas de reuso del agua, para el agua producida.



## PERFORACIÓN MANEJO DE RESIDUOS

### PERF 24.0 Opciones de Disposición de Residuos de Rehabilitación y Finalización

#### Protocolo de Auditoría:

Durante la finalización y la rehabilitación de pozos, diversos tipos de fluidos circulan por el pozo, para fracturar la formación, o para mantener o mejorar el flujo del fluido hacia el hoyo del pozo. Estos fluidos son dirigidos a tanques en la superficie. Los fluidos que se acumulan en los tanques del sitio del pozo deben ser dispuestos de una manera aceptable.

#### Guía de Auditoría:

El documento de ARPEL "Guías para el Tratamiento y la Disposición de Residuos de Perforación de Exploración y Producción" puede ser utilizado como guía con relación a los métodos de disposición de estos residuos.

- Revisar los requerimientos en materia de permisos obligatorios y los procedimientos de finalización y rehabilitación del pozo. Verificar los procedimientos de disposición de los residuos de rehabilitación y finalización. Las prácticas preferidas incluyen:
  - a) Las soluciones salitres (KCl, NaCl, CaCl<sub>2</sub>) deben ser dispuestas mediante inyección en pozo profundo.
  - b) Emulsiones de petróleo y petróleo/agua: correr el fluido por un tratador de producción, para rescatar el petróleo y disponer el agua en un pozo.
  - c) Arena de fraccionamiento y propantes: enterrar o esparcir en la superficie del lugar de operaciones.
  - d) Agua ácida: neutralizar con cal disminuida y disponer en pozo.
- Inspeccionar las operaciones de servicio del pozo y verificar que los fluidos residuales de finalización, en especial los ácidos de fraccionamiento, no sean descargados en el sumidero de perforación. De lo contrario, la disposición de los fluidos de perforación se tornaría más dificultosa.
- Inspeccionar las operaciones de servicio y verificar si hay señales de pérdidas o derrames. Verificar si se practican controles de derrames y limpieza de derrames.

## **PERFORACIÓN ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PERF 25.0 Abandono de Pozos**

#### **Protocolo de Auditoría:**

La tubería de revestimiento del pozo y el sitio del pozo deben ser abandonados de manera tal que su condición no represente un problema de contaminación ambiental, ni actual ni potencial.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar, por medio de la revisión de registros, que se hayan obtenido las aprobaciones de abandono de las agencias reguladoras pertinentes.
- Verificar que se hayan desarrollado procedimientos de abandono. Las prácticas preferidas incluyen:
  - a) Las zonas de presión anormal deben ser aisladas de las zonas de presión natural.
  - b) Cualquier zona productora de petróleo o gas, de la que se tenga conocimiento, debe ser aislada, y debe impedirse la migración de fluidos a través de la misma.
  - c) El hoyo abierto debe ser aislado del hoyo revestido, mediante un tapón de cemento o una combinación de retenedor-tapón de cemento, colocado en el anillo más profundo de la tubería de revestimiento que se extiende a la superficie.
  - d) Todos los espacios anulares abiertos a formaciones y que se extienden a la superficie deben ser tapados.
  - e) Debe colocarse un tapón de cemento superficial por debajo de la superficie del terreno, en el anillo más pequeño de la tubería de revestimiento que se extiende a la superficie.
  - f) La tubería de revestimiento debajo de la superficie del terreno (generalmente 1.0 m) debe ser retirada.
  - g) Antes de retirar el equipo de perforación del sitio de perforación, debe colocarse una tarjeta que indique el nombre de la compañía y el lugar del hoyo de perforación, dentro de los 10 m del hoyo de perforación.

- Verificar que todo pozo abandonado tenga un tapón de cemento que se extienda desde una profundidad de, por lo menos, 200 metros hasta la superficie, a menos que el intervalo esté cubierto por tubería de revestimiento cementada sobre el intervalo.

## **PERFORACIÓN ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PERF 26.0 Desmantelamiento del Equipo de Perforación y Finalización en el Sitio**

#### **Protocolo de Auditoría:**

El desmantelamiento del equipo de perforación, la disposición de los materiales residuales, la restauración del perfil del terreno y la revegetación, deben realizarse para prevenir el daño ambiental y proveer de vegetación a todas las áreas alteradas.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar las actividades de abandono y verificar que, a la finalización del pozo, los componentes del equipo de perforación sean apilados ordenadamente a lo largo del sitio de perforación y/o del derecho de vía, o en otro sitio aprobado.
- Inspeccionar el sitio para verificar que todos los hoyos estén etiquetados, rellenos o taponados apropiadamente. Los sótanos deben ser rellenos o recubiertos apropiadamente.
- Inspeccionar las fosas de quema para verificar si están bien cerradas. Examinar que no se haya permitido el ingreso de fluidos producidos en la fosa de quema. Si hay contaminantes presentes, debe realizarse el muestreo, para evaluar si se requieren trabajos especiales de limpieza.
- Verificar que los caminos de madera y las protecciones de piedras colocadas en el sitio de perforación sean desmanteladas. La madera, chatarra, clavos y demás residuos deben ser retirados de la superficie.
- Verificar que el área de la fosa del sumidero esté rellena y restaurada apropiadamente, y que se haya utilizado el material originalmente excavado. El suelo debe ser restaurado a su condición original, o inclusive mejorado. El relleno de cobertura debe exceder el nivel general del sitio, para permitir el futuro asentamiento del material de relleno. El material de recubrimiento impermeable de las fosas debe ser retirado. Si no es factible proceder al relleno y la limpieza final (por ejemplo, debido a lluvias), la fosa debe ser cercada, para asegurar la protección del ganado y la vida silvestre.
- Durante la inspección del sitio, verificar que una vez finalizadas las operaciones de limpieza, el perfil original del sitio sea restaurado utilizando material del subsuelo. La restauración final de la superficie debe realizarse con suelo superficial y material orgánico.

- Verificar que los restos del desbroce preliminar sean cortados o desmenuzados, y esparcidos en la superficie del sitio del pozo, para que actúe como abono para la revegetación.
- Verificar que todos los sitios contaminados por derrames y otras perturbaciones químicas hayan sido descontaminados.
- Inspeccionar los cruces de cuerpos de agua para verificar que todas las tuberías de cruce hayan sido retiradas. Verificar que las riberas de los ríos hayan sido restauradas a sus perfiles originales. A veces pueden dejarse troncos estabilizados.

## **PERFORACIÓN ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PERF 27.0 Restauración de la Tierra**

#### **Protocolo de Auditoría:**

A la finalización de las operaciones de perforación, debe implementarse la restauración del suelo, para restaurar el sitio, reemplazar el suelo superficial y revegetar las áreas de tierra alteradas, para completar las actividades de perforación y finalización. Por lo general, los reglamentos gubernamentales requieren que los sitios de pozos y los caminos de acceso sean restaurados a sus condiciones ambientales originales, o, inclusive, mejorados.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar si se implementó la restauración del perfil del terreno a sus condiciones de pre-alteración, conforme a lo requerido. Las áreas superficiales alteradas deben ser restauradas a sus condiciones originales y recuperadas, para prevenir la erosión.
- Inspeccionar el sitio con el supervisor de perforación, para determinar si se realizaron todos los trabajos necesarios.
- Inspeccionar el sitio del campamento para asegurarse que las tareas de restauración hayan sido realizadas de acuerdo con los requerimientos del permiso del pozo, de la legislación y del propietario de las tierras.

## **PERFORACIÓN ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PERF 28.0 Revegetación**

#### **Protocolo de Auditoría:**

A la finalización de las operaciones de perforación, debe implementarse un programa de revegetación, para restaurar el área alterada no utilizada para fines de producción, a una capacidad productiva similar a, o mejor que, su condición pre-alteración.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar, antes de la inspección del sitio, los requerimientos normativos.
- Asegurarse que se hayan tomado medidas para restablecer una cobertura vegetal adecuada o requerida, dependiendo del permiso del pozo o el uso de la tierra circundante. El sitio del pozo quizás deba ser inspeccionado en el futuro, para evaluar el éxito del programa de revegetación.
- Inspeccionar que las especies seleccionadas sean consistentes con el uso planificado del área (bosque comercial, área recreativa, pastoreo, o hábitat de vida silvestre, etc.).
- Verificar que la mezcla de semillas sea de crecimiento rápido, autosostenible y que requiera poco, o ningún, mantenimiento.
- Si ha pasado cierto tiempo como para que la vegetación pueda crecer, registrar el éxito obtenido tras el plantado de la nueva vegetación, y si se requieren trabajos adicionales.





## **12.3 Producción**



## 12.3 OPERACIONES DE PRODUCCIÓN

**La presente sección se aplica a Instalaciones Convencionales de Producción de Petróleo y Gas: Plantas de Gas, Instalaciones de Compresión, Baterías, Sitios de Pozos y Satélites.**

### Planeamiento y Administración Ambiental

- 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales
- 2.0 Capacitación del Personal
- 3.0 Problemas Ambientales

### Información General del Sitio

- 4.0 Información del Sitio

### Procedimientos Operativos Generales

#### - Sitios de Pozos y Líneas de Flujo

- 5.0 Ventilación de Tuberías Superficiales
- 6.0 Limpieza de Tuberías con Trampas de Cochinos
- 7.0 Bombas
- 8.0 Válvulas y Cabezales de Pozos
- 9.0 Líneas de Flujo
- 10.0 Soplado de Pozos

#### - Procesamiento

- 11.0 Separadores y Tratadores
- 12.0 Unidades de Deshidratación
- 13.0 Recuperación de Azufre
- 14.0 Protección Catódica

#### - Almacenamiento y Carga de Productos

- 15.0 Operaciones de Tanques
- 16.0 Líneas de Distribución
- 17.0 Almacenamiento de Productos
- 18.0 Almacenamiento y Manejo de Materiales Químicos y Peligrosos
- 19.0 Unidades de Recuperación de Vapor
- 20.0 Transporte

#### - Problemas Ambientales Generales

- 21.0 Caminos de Acceso
- 22.0 Control del Acceso
- 23.0 Diques Perimetrales
- 24.0 Cruces de Corrientes de Agua
- 25.0 Mantenimiento del Orden y Limpieza

- 26.0 Fosas para Quema
- 27.0 Teas para Quema
- 28.0 Descarga de Agua Producida
- 29.0 Descarga de Hidrocarburos
- 30.0 Mantenimiento del Sitio
- 31.0 Ruido
- 32.0 Drenaje y Erosión
- 33.0 Monitoreo del Agua Superficial
- 34.0 Muestreo y Monitoreo del Suelo
- 35.0 Monitoreo del Agua Subterránea
- 36.0 Descargas de Agua
- 37.0 Emisiones Gaseosas
- 38.0 Monitoreo de la Calidad del Aire

### Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias

- 39.0 Prevención de Descargas/Derrames
- 40.0 Planes de Contingencias de Derrames/Descargas
- 41.0 Respuesta a Emergencias

### Manejo de Residuos

- 42.0 Plan de Manejo de Residuos
- 43.0 Disposición General de Residuos Sólidos
- 44.0 Asbesto
- 45.0 Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual
- 46.0 Piletas de Aguas Negras
- 47.0 Reciclado
- 48.0 Reciclado y Reuso del Agua
- 49.0 Disposición de Residuos de Base Aceitosa
- 50.0 Disposición de Residuos del Procesamiento de Gas
- 51.0 Filtros
- 52.0 Pozos de Disposición
- 53.0 Manejo del Azufre

### Abandono y Restauración

- 54.0 Plan de Restauración
- 55.0 Desmantelamiento del Sitio
- 56.0 Cierre de Fosas para Quema
- 57.0 Remoción de Tanques
- 58.0 Abandono de Pozos
- 59.0 Descontaminación
- 60.0 Restauración del Suelo
- 61.0 Restauración del Perfil del Terreno
- 62.0 Revegetación
- 63.0 Evaluación de la Restauración

## **PRODUCCIÓN**

### **PLANEAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

#### **PROD 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Para el planeamiento, el diseño, la construcción y la operación de cualquier instalación de producción de petróleo y gas deben obtenerse todas las licencias, los permisos y las cartas de autorización requeridas. Las condiciones especiales y las restricciones incluidas en las mismas deben ser revisadas y cumplidas.

##### **Guía de Auditoría:**

- Revisar los registros del proyecto para asegurarse que se hayan obtenido todos los permisos, las licencias y las autorizaciones normativas requeridas para las instalaciones de producción de petróleo y gas, y asegurarse de que toda la información escrita esté disponible en el sitio de operaciones. Registrar los números de permisos/licencias y verificar que esta información esté en el campo.
- Revisar cualquier condición particular, restricción y requerimiento de los permisos/licencias (ej., instalaciones donde se procesa gas amargo, informes de monitoreo a presentar a las agencias reguladoras, temperaturas de salida de chimeneas para incineradores de gas ácido, etc.). Inspeccionar la instalación para verificar que estos requerimientos hayan sido cumplidos durante la etapa de diseño y construcción de la instalación. Verificar que estos requerimientos sean cumplidos durante las operaciones.
- Verificar, por medio de entrevistas, si los operadores de las instalaciones conocen las restricciones y los problemas ambientales para la operación de la instalación. Esto reviste particular importancia en el caso de instalaciones de gas amargo.

## **PRODUCCIÓN**

### **PLANEAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

#### **PROD 2.0    Capacitación del Personal**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Todo el personal de operación de instalaciones debe estar capacitado, y debe conocer los impactos ambientales de sus operaciones. Debe entender la necesidad de la planificación ambiental y de las medidas de protección.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que todo el personal haya sido capacitado en el área de operaciones y que sepa cómo implementar y usar su entrenamiento correctamente. Su capacitación debe incluir, aunque no debe estar limitada a, respuesta a emergencias/contención de derrames, manejo de residuos, requerimientos normativos actuales, y los mejores procedimientos operativos.
- Verificar si hay un sistema implementado para que todo el personal actualice su capacitación anualmente, conforme a las necesidades.
- Inspeccionar la biblioteca de referencias técnicas de la instalación, para identificar si hay disponibles manuales de capacitación y programas de referencias.
- Verificar, por medio de consultas con el personal senior, si hay fondos disponibles anualmente para la capacitación ambiental.

## **PRODUCCIÓN**

### **PLANEAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

#### **PROD 3.0 Problemas Ambientales**

##### **Protocolo de Auditoría:**

El diseño de ingeniería y la planificación del sitio de cualquier instalación de producción debe ser realizada de una manera tal que se anticipen los potenciales problemas ambientales y se provea un diseño y procedimientos operativos tales que minimicen los impactos de las operaciones sobre el medio ambiente.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que los problemas ambientales hayan sido considerados durante la selección del sitio de las instalaciones. Por ejemplo:
  - a) El sitio debe ser seleccionado de manera que los derrames puedan ser fácilmente contenidos y los vehículos de limpieza puedan acceder al sitio rápidamente. Esta guía también se aplica a las áreas de estacionamiento de equipos, campamentos, lugares de descarga de combustibles y áreas de almacenamiento. El proceso de selección del sitio también debe minimizar el impacto de los patrones del escurrimiento natural y debe prevenir la erosión del suelo y la contaminación del agua superficial.
  - b) Un sitio debe ser seleccionado de manera que se provoque el mínimo impacto posible sobre cultivos, vegetación y bosques. Las tierras utilizadas como áreas especiales ecológicamente protegidas, parques estatales y reservas nacionales, deben ser evitadas.
  - c) Debe evitarse la remoción innecesaria de árboles y la alteración de otras características naturales.
  - d) Los caminos de acceso deben ser ubicados a lo largo de una ruta, de manera que se cause un mínimo impacto sobre el medio ambiente.
  - e) Antes de tomar la decisión final con respecto a la ubicación del sitio, deben considerarse las restricciones actuales y futuras con respecto al uso de las tierras (ej., aeropuertos, cercanía a viviendas, etc.).
  - f) Deben considerarse los posibles efectos ambientales en pantanos, lechos de ríos, formaciones fracturadas, manantiales, etc.).
  - g) Los sitios de pozos deben ser construidos dejando intacta una franja de 100 m de vegetación no perturbada, entre el sitio del lugar de operaciones y cualquier curso de agua o cuerpo de agua portador de peces.

- h) Los sitios de pozos deben estar ubicados de una manera tal que se perturbe mínimamente a la vida silvestre, y lo suficientemente lejos de cualquier cuerpo de agua, para impedir que materiales dañinos, tales como agua salobre, aceite derramado y grasa, afecte la vegetación del hábitat y la calidad del agua.
- i) Las configuraciones de instalaciones de baterías y pozos de gas deben ser planificadas de una manera tal que se utilice un área lo más pequeña posible, consistente con operaciones seguras y prudentes.



## **PRODUCCIÓN**

### **INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL SITIO**

#### **PROD 4.0 Información del Sitio**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Al comienzo de la auditoría, toda la información general incluida en la lista del sitio debe ser verificada. La información del sitio debe corresponder con todos los dibujos y los planos de ingeniería y diseño. Toda modificación o cambio de cualquier instalación u operación de producción debe estar asentada en los dibujos y los planos, con la fecha en que se efectuó el cambio. Todas las modificaciones asociadas con la protección ambiental deben ser registradas.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que se hayan colocado señales de identificación y de seguridad.
- Verificar el tipo de sitio (ej., de disposición, de petróleo, de gas, de inyección, de agua, etc.).
- Verificar el estado del sitio (ej., cerrado, en producción, suspendido, abandonado, en uso, perforado y abandonado, etc.).
- Registrar todos los equipos que estén en el sitio y su condición (ej., caballetes de bombeo, fosas, tanques, diques, tinglados, etc.).
- Registrar los aspectos biofísicos del sitio, inclusive la topografía, el uso de la tierra adyacente, la vegetación cercana al sitio y la vegetación en el sitio.
- Registrar la calidad del suelo, los controles de erosión, la condición del suelo superficial apilado, y los hábitats y las especies de vida silvestre.
- Verificar la cercanía de cuerpos de agua superficial y pozos de agua, con respecto a las instalaciones.
- Verificar la distancia y las direcciones a las viviendas ocupadas más cercanas.
- Registrar las áreas ambientales o ecológicas especiales que sean motivo de inquietud.
- Realizar una inspección general del sitio para verificar que los planes de ingeniería y de diseño sean actuales. Registrar cualquier cambio de la instalación que no corresponda con los planos o los dibujos existentes.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Sitios de Pozos y Líneas de Flujo

**PROD. 5.0 Ventilación de Tuberías Superficiales**

El uso de tuberías de revestimiento superficiales es práctica normal, para proteger el agua subterránea de la producción de petróleo y gas. Las tuberías de revestimiento superficiales deben ser ventiladas para controlar si hay pérdidas en la tubería de revestimiento de pozos productores y prevenir la acumulación peligrosa de la presión del gas.

**Protocolo de Auditoría:**

La operación y el mantenimiento de la ventilación de las tuberías de revestimiento superficiales debe ser efectuado de una manera apropiada.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar las ventilaciones de las tuberías de revestimiento y verificar que se hayan implementado procedimientos adecuados de operación. Las ventilaciones deben estar abiertas en todo momento, a menos que se identifique un problema o el pozo esté ubicado en un área especial. Cuando se identifique flujo en una ventilación, debe determinarse el nivel de presión después de mantener cerrada la ventilación de la tubería de revestimiento durante 24 horas. Es posible que los reglamentos locales requieran la medición anual de la tasa de flujo del gas.
- Cuando se trate de un pozo con gas amargo, verificar que se observen las normas ambientales y de seguridad cuando se realicen trabajos alrededor de ventilaciones abiertas de tuberías de revestimiento.
- Verificar que haya un adecuado sistema de detección de flujos a través de la ventilación de tuberías de revestimiento superficiales, y que exista un procedimiento adecuado para limitar la descarga de metano (CH<sub>4</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) (fuentes que contribuyen al efecto invernadero).

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Sitios de Pozos y Líneas de Flujo

**PROD. 6.0 Limpieza de Tuberías con Trampas de Cochinos**

**Protocolo de Auditoría:**

Los ductos deben ser mantenidos para prevenir derrames o pérdidas. La limpieza de los ductos por medio de trampas de cochinos ayuda a mantener la integridad de los mismos. Sin embargo, el material residual de la tubería, resultante de las operaciones de limpieza, debe ser manejado y dispuesto de una manera ecológicamente segura.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que los ductos sean limpiados regularmente con trampas de cochinos, para asegurar que las tuberías no se taponen con sólidos. Inspeccionar los registros que indican el tipo y la frecuencia de mantenimiento de los ductos.
- Verificar que los ductos estén diseñados y construidos de tal manera que puedan aplicarse distintos tipos de operaciones de limpieza.
- Inspeccionar las estaciones de limpieza, donde se lanzan o capturan los cochinos, dentro de un sistema de ductos. Verificar que haya contención de residuos, para atrapar y almacenar el material residual. Verificar que estas áreas estén adecuadamente señalizadas y que se efectúe la apropiada disposición de los residuos.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Sitios de Pozos y Líneas de Flujo

**PROD. 7.0 Bombas**

**Protocolo de Auditoría:**

Cualquier descarga de hidrocarburos, originada por fallas de la prensaestopas de los caballetes de bombeo, debe ser contenida de inmediato (en y afuera del sitio).

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar los caballetes de bombeo. Comprobar si hay señales de derrames alrededor del cabezal del pozo. La presencia de suelo nuevo alrededor del cabezal del pozo puede ser señal que esté cubriendo un derrame ocurrido en el pasado.
- Inspeccionar el terreno adyacente a los caballetes de bombeo, para identificar áreas de contaminación como resultado de pérdidas en la prensaestopas. El rociado puede impactar las tierras adyacentes.
- Identificar si existe un sistema mecánico automático de cierre en el cabezal del pozo, que cierre el pozo en caso que ocurra una descarga de petróleo o gas (dispositivos de cierre por baja o alta presión).
- Verificar que haya disponibles equipos para contención de derrames, y que los operadores estén familiarizados con el Plan de Contingencias de Derrames y los Planes de Respuesta a Emergencias (Ver la sección Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias).

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Sitios de Pozos y Líneas de Flujo

**PROD. 8.0 Válvulas y Cabezales de Pozos (Inclusive Pozos de Inyección)**

**Protocolo de Auditoría:**

Las válvulas deben ser mantenidas para prevenir derrames. La operación y el mantenimiento de los cabezales de pozos deben realizarse de una manera tal que se minimice el impacto sobre el medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que las válvulas sean inspeccionadas regularmente. Verificar que las válvulas estén aseguradas en pozos cerrados o abandonados, y que sean controladas regularmente por posibles pérdidas.
- Inspeccionar los cabezales de pozos para corroborar si hay señales de pérdidas. Si las hay, registrar el tipo (ej., petróleo, gas, químico, agua, etc.).
- Determinar si hay un procedimiento normal implementado para detectar cualquier descarga de un sistema de pozos de inyección.
- Inspeccionar los lugares de pozos de inyección. Debe controlarse la presión de disposición. Comprobar si hay señales de derrames.
- Inspeccionar los lugares de las líneas de inyección para disposición en pozo profundo. Los pozos deben estar ubicados corriente abajo (flujo del acuífero) de lagunas, lagos, cultivos y viviendas. Los pozos de inyección de agua producida son susceptibles a la corrosión. Por lo tanto, existe la posibilidad de que ocurran pérdidas a lo largo del derecho de vía del ducto, y, por lo tanto, éste debe ser controlado. Registrar el método de detección de pérdidas en ductos.
- Si se utiliza agua complementaria en el sistema de inyección, verificar que el/los pozo(s) de suministro de agua sean inspeccionados y que la zona productora no sea potable, y, además, que la zona productora no esté comunicada con una zona de agua potable.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Sitios de Pozos y Líneas de Flujo

**PROD. 9.0 Líneas de Flujo**

**Protocolo de Auditoría:**

Todas las líneas de producción deben ser mantenidas adecuadamente para reducir el potencial de fallas del ducto y la consecuente contaminación del medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Asegurarse que todas las líneas estén señaladas y bien mantenidas, y que todos los registros sean verificados antes de comenzar cualquier excavación. Asimismo, debe haber disponibles equipos de contención de derrames, antes de comenzar cualquier operación de excavación.
- Verificar si hay derrames de agua salobre o petróleo a lo largo del derecho de vía, así como los controles de erosión, la disposición de los restos del desbroce, y el control de la vegetación.
- Verificar que existan procedimientos que aseguren la marcación y la protección adecuadas de ductos enterrados o superficiales, tales como seguridad del sitio y programas anticorrosión.
- Verificar que haya disponible personal capacitado y equipos de contención de derrames, en caso que ocurra la rotura de un ducto.
- Verificar que el diseño de ingeniería y las operaciones de un ducto incluyan programas y procedimientos de cierre de válvulas de emergencia y de detección de pérdidas.
- Inspeccionar secciones de los sistemas de la línea de producción, para verificar la existencia de ítems tales como válvulas de cierre, señalización de las instalaciones, control de la erosión, manejo de la vegetación y limpieza de derrames.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Sitios de Pozos y Líneas de Flujo

**PROD 10.0 Soplado de Pozos**

**Protocolo de Auditoría:**

Los procedimientos de soplado deben ser aplicados de una manera tal que se minimice el impacto sobre el medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que cuando se purgue la tubería de revestimiento de pozos productores, para limpiar fluidos, sedimentos o cera, se apliquen procedimientos adecuados de contención de residuos. Los reglamentos locales quizás no permitan el uso de una estructura de tierra para el almacenamiento de los fluidos producidos. Los fluidos deben ser contenidos en tanques u otro tipo de contenedor. Algunos reglamentos pueden permitir el uso de fosas centralizadas de soplado, siempre que estén equipadas con un revestimiento impermeable, un sistema de detección de pérdidas y un sistema de monitoreo del agua subterránea.
- Inspeccionar los sitios de pozos donde se purgaron pozos. Identificar los procedimientos de contención y verificar si se aplicó un control de residuos y si el mismo fue efectivo. Documentar cualquier derrame.
- Verificar, por medio de la inspección, que los diseños de ingeniería tomen en consideración controles de válvulas en el cabezal del pozo, para prevenir fallas de presión durante estos procedimientos, y que haya sistemas de cierre implementados, para el caso que las instalaciones de almacenamiento no puedan almacenar los volúmenes relacionados de residuos.
- Inspeccionar los tanques del deshidratador mecánico de gas. Sus dimensiones deben ser adecuadas, y debe haber medidas de emergencia implementadas para el cierre de pozos (ej., alarmas de cierre por alto nivel).

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Procesamiento

**PROD 11.0 Separadores y Tratadores**

**Protocolo de Auditoría:**

Los recipientes de presión deben ser diseñados, operados y mantenidos de una manera tal que se minimice el impacto sobre el medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Determinar los programas de mantenimiento/bombeo. Verificar, mediante una inspección, si los separadores y los tratadores están mantenidos.
- Durante la inspección, verificar si hay señales de derrames. Si las hay, registrar el tipo de derrame y su ubicación. Las válvulas de alivio de presión, los discos de rotura o las placas de estallido, instalados en un separador, un tratador u otro recipiente de presión, deben estar conectados a un tanque abierto por medio de tuberías apropiadas. También deben estar conectados a la tea de quema, para asegurar la completa oxidación de todas las sustancias gaseosas antes de su descarga a la atmósfera. Otros métodos de prevención de derrames de petróleo pueden ser aceptables, siempre que provean una protección equivalente a, o mejor que, la ventilación de los dispositivos de liberación a un tanque abierto.
- Verificar que los drenajes de los edificios de las áreas de procesamiento no descarguen en el terreno y que todos los drenajes sean dirigidos hacia tanques para la disposición apropiada. Verificar los métodos de control de estos tanques.
- Verificar que los residuos sean debidamente transportados y dispuestos.
- Inspeccionar todos los tanques subterráneos para determinar si han ocurrido derrames como consecuencia de fallas en la integridad de tanques o en las operaciones de las instalaciones.



**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Procesamiento

**PROD 12.0 Unidades de Deshidratación**

**Protocolo de Auditoría:**

Las unidades de deshidratación en plantas de gas, sitios de pozos y baterías serán mantenidas de una manera tal que se minimice el impacto sobre el medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Determinar el programa de mantenimiento. Verificar, por medio de una inspección, que las unidades de deshidratación estén mantenidas.
- Durante la inspección, verificar si hay señales de fugas de gas o derrames indebidos. Si los hay, registrar el tipo de fuga o derrame y su ubicación. Los gases de escape de las unidades de deshidratación deben ser venteados afuera del edificio. Si en el sitio hay un quemador, entonces el gas de escape debe ser descargado, a través de tuberías, en el sistema de quemado. El vapor de agua generado en el calentador debe ser recolectado en un tanque y dispuesto apropiadamente.
- Corroborar que la generación de gases que producen efecto invernadero sea minimizada. Para limitar la generación de gases que producen efecto invernadero, los gases de los instrumentos deben ser quemados en el calentador, en vez de ser ventilados al medio ambiente.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Procesamiento

**PROD 13.0 Recuperación de Azufre**

**Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones de recuperación de azufre, así como también su almacenamiento y transporte, deben ser realizadas adecuadamente, para limitar los impactos sobre el medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de la inspección de campo, revisar las licencias de la planta para verificar las tasas de emisión. Determinar si estas tasas son excedidas.
- Revisar las temperaturas registradas de escape de la chimenea, para verificar si son suficientes.
- Verificar que el número requerido de estudios de la chimenea sea completado cada año.
- Verificar si se realiza algún monitoreo del suelo/aire (ver Monitoreo del Suelo y Monitoreo de la Calidad del Aire).
- Verificar que el azufre sea transportado de una manera segura, y que hayan implementadas medidas de control del polvo.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento de azufre. Verificar si se siguen procedimientos apropiados de almacenamiento, e identificar si la sedimentación de azufre impacta la calidad del agua o la vegetación adyacente.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Procesamiento

**PROD 14.0 Protección Catódica**

**Protocolo de Auditoría:**

La protección catódica es un procedimiento común de ingeniería, utilizado en instalaciones con estructuras subterráneas de acero para protegerlas de la corrosión externa.

**Guía de Auditoría:**

- Si la política de la compañía es utilizar protección catódica, verificar que todas las instalaciones subterráneas estén provistas con protección catódica.
- Verificar que se hayan implementado métodos apropiados de protección catódica. La protección catódica puede ser aplicada mediante dos métodos: el de sacrificio o el de corriente impresa. Los ánodos de sacrificio son utilizados comúnmente en estructuras de acero pequeñas, tales como tanques. Sin embargo, el método también ha sido utilizado en ductos cortos. La protección catódica por corriente impresa es utilizada generalmente en ductos que cubren una gran distancia.
- Inspeccionar varias instalaciones para identificar la protección catódica.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento y Carga de Productos

**PROD 15.0 Operaciones de Tanques**

**Protocolo de Auditoría:**

La operación de tanques superficiales y subterráneos debe ser realizada de una manera tal que no cause daños al medio ambiente. Las operaciones de tanques incluyen todo el trabajo hecho en conjunto con los tanques, como por ejemplo, medición, disposición de fondos de tanques, carga y descarga de tanques y contención de emergencia.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar los tanques superficiales del sitio. Los tanques deben estar ubicados sobre arcilla compactada impermeable o sobre un revestimiento sintético, y rodeados por un dique cubierto por el material de revestimiento impermeable, para prevenir la contaminación del agua subterránea por derrames. Los tanques deben estar pintados con una capa protectora, para prevenir la corrosión o la oxidación.
- Inspeccionar los diques: deben seguir los siguientes criterios:
  - a) Excepto en áreas especiales, el dique debe tener una capacidad de contención de un volumen 10% mayor que el del tanque, si hay un sólo tanque. Si hay más de un tanque, el dique debe contener el 100% del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen total de todos los tanques. Las áreas especiales pueden requerir un mayor volumen de contención secundaria, de acuerdo con cada sitio específico.
  - b) Los diques de los tanques pueden ser construidos de tierra, cemento o material sintético. Si algún líquido producido ingresa al dique, éste debe ser recolectado y dispuesto de una manera aceptable.
- Verificar que los tanques sean inspeccionados periódicamente. Para determinar si un tanque pierde, deben realizarse inspecciones regulares del tanque y del revestimiento. Cualquier derrame o pérdida debe ser limpiada. Las anomalías deben ser documentadas.
- Verificar que los tanques subterráneos de almacenamiento estén construidos adecuadamente. Los tanques subterráneos no requieren contención secundaria si el sitio tiene suelo poco permeable y un nivel de agua subterránea estacionalmente alto que no llega dentro de 1 metro de distancia del fondo del tanque. La contención secundaria para tanques subterráneos de almacenamiento incluye:

- a) Tanques de doble pared, en los cuales puede controlarse el espacio entre las paredes.
  - b) Un revestimiento sintético impermeable, compatible con el producto que se deposite en el tanque.
  - c) Tanques contenidos en cemento reforzado o bóvedas de acero.
  - d) Cualquier otro sistema que provea el mismo nivel de protección que los mencionados anteriormente.
- Verificar si se utiliza un sistema de detección de pérdidas de los tanques subterráneos de almacenamiento. Inspeccionar este sistema. Este puede incluir:
    - a) Un revestimiento sintético con un pozo de monitoreo.
    - b) El monitoreo anual intersticial de tanques de doble pared.
    - c) La detección visual anual de los tanques abovedados.
    - d) El monitoreo mensual de sistemas de drenaje de goteos, si el suelo es poco permeable.
  - Verificar, por medio de entrevistas, si hay un proceso adecuado de reporte y documentación para casos de pérdidas de los tanques subterráneos de almacenamiento. Los operadores deben incorporar medidas para prevenir el llenado excesivo de los tanques. Esto puede incluir dispositivos de cierre automático, alarmas o indicadores visuales. Inspeccionar los libros de registros o reportes de accidentes.
  - Indicar si hay un programa especial de pruebas de tanques. La prueba apropiada de los tanques superficiales de almacenamiento incluye la inspección externa de todos los tanques, la inspección interna, pruebas hidrostáticas, monitoreo del vapor del suelo y el agua superficial, u otro método que provea el mismo nivel de confianza. La prueba apropiada de tanques subterráneos de almacenamiento incluye la inspección interna, pruebas hidrostáticas, pruebas neumáticas, monitoreo del vapor del suelo y el agua subterránea, u otro método que provea el mismo nivel de confianza.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento y Carga de Productos

**PROD 16.0 Líneas de Distribución**

**Protocolo de Auditoría:**

Los tanques y las líneas de distribución deben estar ubicados de manera que no puedan ser fácilmente dañados por equipos en movimiento. Deben emplearse técnicas de diseño para prevenir erupciones de presión y reducir los peligros de incendios.

**Guía de Auditoría:**

- Ver líneas de flujo.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento y Carga de Productos

**PROD 17.0 Almacenamiento de Productos**

**Protocolo de Auditoría:**

Los productos petrolíferos y de gas deben ser almacenados y etiquetados apropiadamente. Todas las instalaciones de almacenamiento y de carga deben tener equipos y procedimientos implementados para prevenir derrames, o para reducir los impactos sobre el medio ambiente como resultado de un derrame.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que los diseños de ingeniería y los procedimientos operativos provean integridad de almacenamiento en tanques y que todas las instalaciones de carga estén diseñadas para prevenir o reducir las descargas accidentales.
- Verificar que todas las áreas de almacenamiento tengan sistemas adecuados de contención de derrames y de recuperación de derrames, tales como diques, tanques de recolección de derrames recuperados, y tecnología de recuperación de petróleo.
- Inspeccionar el área de almacenamiento y de carga para verificar si se aplican buenas prácticas de mantenimiento del lugar y de limpieza de derrames. Identificar e inspeccionar todos los sistemas centrales y de recolección. Determinar la efectividad de dichos sistemas.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento y Carga de Productos

**PROD 18.0 Almacenamiento y Manejo de Sustancias Químicas y Materiales Peligrosos**

**Protocolo de Auditoría:**

El manejo, el almacenamiento y el uso de sustancias químicas en las operaciones de producción deben realizarse de una manera tal que se minimice el impacto sobre el medio ambiente. Estas sustancias químicas incluyen químicos de tratamiento (demulsificadores, reductores de fricción, surfactantes y rompedores de bloques) y químicos para el control de la corrosión (inhibidores de corrosión, biocidas, limpiadores oxigenados e inhibidores de incrustación). Los materiales peligrosos también deben ser manejados adecuadamente. Las sustancias químicas y los materiales peligrosos deben ser almacenados y etiquetados apropiadamente.

**Guía de Auditoría:**

- Registrar el tipo y el volumen de cada lugar de almacenamiento. Verificar que las sustancias químicas estén separadas apropiadamente.
- Verificar los métodos de inyección de químicos de tratamiento en la línea, en las operaciones del cabezal del pozo y en las instalaciones de ductos. Cuando se continúe con este método en forma permanente, la inyección al sistema debe ser directa desde el tanque a granel (ej., tambor de 45 galones). Este método también se aplica a los químicos odorizantes inyectados a ductos de productos en estaciones de compresión.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento. Verificar que todas las sustancias químicas y los materiales peligrosos estén almacenados de una manera segura y debidamente etiquetados. Para almacenar las sustancias, se sugieren las siguientes recomendaciones:
  - a) Los tanques a granel deben ser usados para el almacenamiento, siempre que se agreguen químicos de tratamiento/anticorrosión en forma rutinaria a las líneas de proceso, sin perjuicio de los volúmenes consumidos.
  - b) Todos los tanques deben estar equipados con un medidor externo para controlar el nivel del contenido. El tanque debe ventilar al exterior si está ubicado en un edificio.
  - c) Todos los tanques y/o recipientes de almacenamiento/a granel deben tener conexión eléctrica a tierra.



- d) Los tanques mayores de 50 galones deben tener diques o un medio igualmente eficaz identificado para prevenir la contaminación excesiva del área circundante, en caso de ocurrir un derrame de gran envergadura o la fractura del tanque.
  - e) Los tanques a granel/de almacenamiento deben estar etiquetados apropiadamente para identificar su contenido.
  - f) Cuando se utilicen tambores montados en paredes (45 galones) como tanques a granel, el proceso de rellenado debe ser realizado utilizando una bomba de transferencia de barriles. La construcción de la bomba del barril debe ser apropiada para su uso con la sustancia química específica. Tanto las bombas de los barriles como ambos contenedores utilizados en la transferencia deben tener conexión eléctrica a tierra.
- Inspeccionar las bombas de medición de químicos. Estas bombas tienen como propósito esencial controlar el uso de químicos. Se sugieren las siguientes recomendaciones:
    - a) Las bombas de medición de químicos deben estar etiquetadas claramente con el nombre del químico.
    - b) Todas las líneas de químicos deben estar codificadas por colores y/o etiquetadas en ambos extremos.
    - c) El equipo de medición de químicos debe estar ubicado en un área bien ventilada, preferiblemente con ventilación mecánica.
  - Verificar los métodos de manejo de químicos. El manejo manual de químicos debe ser desalentado activamente. El transporte de químicos o contenedores vacíos de químicos en lugares cerrados debe evitarse. Para el transporte de químicos deben utilizarse camiones abiertos en su parte superior o equivalentes. Si se requiere un tratamiento manual con químicos, no rutinario, entonces los trabajadores deben:
    - a) Usar equipo de protección personal completo, específico para el químico que manipule. Debe haber disponible equipo apropiado para protección de la respiración y ser utilizado cuando se identifiquen químicos tóxicos o volátiles.
    - b) Usar cubetas con tapas firmes.
    - c) Los tambores o cubetas de químicos deben ser asegurados y sellados para prevenir derrames durante su transporte en vehículos.
  - Verificar el uso de Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales. Las hojas de datos de seguridad de los materiales deben ser exhibidas cuando se utilicen los químicos. También deben haber disponibles equipos de primeros auxilios en todos los lugares que se manipulen químicos.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
**Almacenamiento y Carga de Productos**

**PROD 19.0 Unidades de Recuperación de Vapor**

**Protocolo de Auditoría:**

Todos los puntos de descarga de hidrocarburos deben descargar a la unidad de recuperación de vapor, por medio de tuberías.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar, a partir de los planos de ingeniería, el uso y la colocación de las unidades de recuperación de vapor.
- Inspeccionar para determinar si la unidad de recuperación de vapor opera correctamente.
- Verificar, por medio de una inspección, si los vapores son quemados, y registrar las revisiones.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento y Carga de Productos

**PROD 20.0 Transporte**

**Protocolo de Auditoría:**

Los camiones, los tanques y los remolcadores deben estar mantenidos adecuadamente. Los operadores deben estar debidamente capacitados en seguridad de transporte y respuesta a emergencias, para casos de derrames accidentales.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que se haya implementado tanto la política como el procedimiento relacionados con la protección ambiental. Revisar los procedimientos asociados con la carga y el transporte adecuado de productos petrolíferos y de gas. Determinar si todos los conductores están entrenados en procedimientos de respuesta a emergencias.
- Por medio de entrevistas, determinar la efectividad del entrenamiento de los conductores, inclusive en transporte de mercaderías peligrosas.
- Verificar y revisar los registros de vehículos y remolcadores de tanques, para identificar los programas y los procedimientos aplicados para mantener la integridad de los equipos y, así, reducir el potencial de derrames debidos a fallas de equipos.
- Verificar si hay implementada una política de control de ruido y si se aplica el monitoreo de los controles de ruidos de camiones.
- Verificar que el personal de las instalaciones este de servicio continuo durante la carga de los camiones. Determinar si hay un sistema apropiado de drenaje, en caso que ocurra un derrame.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 21.0 Caminos de Acceso**

**Protocolo de Auditoría:**

Deben utilizarse lo más posible los caminos ya existentes, para minimizar la construcción innecesaria de caminos. Si es necesario construir nuevos caminos de acceso, éstos deben ser construidos y mantenidos de una manera tal que se prevenga la erosión, problemas de drenaje y alteraciones adicionales al medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que hayan guías de construcción implementadas y guías de protección ambiental. Verificar que los programas de mantenimiento de caminos no incluyan programas de manejo de químicos peligrosos.
- Inspeccionar las condiciones generales de los caminos. La superficie de los caminos debe ser compatible con las cargas pesadas. Debe plantarse vegetación en ambos lados de los caminos, y su crecimiento debe ser controlado para mantener una buena visibilidad. Deben usarse señales para el control de la velocidad de vehículos. También debe controlarse el polvo.
- Inspeccionar los caminos para detectar cualquier problema de drenaje. Todos los caminos de acceso deben ser mantenidos para permitir un drenaje adecuado y prevenir la erosión. Donde sea necesario deben construirse tuberías de cruce y éstas deben ser mantenidas. Debe tomarse en cuenta cualquier señal de erosión y reparar inmediatamente la causa.
- Inspeccionar los caminos de acceso cerca de áreas altamente sensibles. En áreas sensibles, deben utilizarse cercos y señales para limitar el uso de los caminos de acceso.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 22.0 Control del Acceso**

**Protocolo de Auditoría:**

Debe implementarse un sistema de control del acceso para minimizar perturbaciones adicionales al medio ambiente y proteger de daños a la población local, el ganado y la vida silvestre.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para comprobar el uso apropiado de cercos, señales y puertas. Verificar que haya un sistema implementado de control del acceso en áreas ecológicamente sensibles.
- Verificar el éxito del control del acceso y determinar si se requieren más métodos de control.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 23.0 Diques Perimetrales**

**Protocolo de Auditoría:**

Deben utilizarse diques para contener el escurrimiento superficial proveniente de pozos petrolíferos, tanques de almacenamiento e instalaciones de producción, para minimizar/eliminar la descarga de contaminantes afuera del sitio, hacia el medio ambiente adyacente.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar el uso de diques. Los diques deben ser construidos con un material impermeable. Su diseño y dimensiones deben ser tales que puedan contener el volumen que pueda alcanzar un derrame antes que el personal sea consciente de la descarga y pueda responder.
- Verificar que el sistema de diques de contención incluya un proceso de disposición del agua superficial recolectada. Verificar que dicho sistema sea controlado para permitir el escurrimiento de agua, pero que sea operado a capacidad limitada, para contener derrames.
- Verificar que los diques sean inspeccionados y bien mantenidos. Los diques no deben presentar ninguna rotura. Si ocurrió una descarga, los diques deben ser limpiados y reparados.
- Inspeccionar las áreas de diques. Identificar ellos fueron diseñados y ubicados apropiadamente, si presentan fallas o roturas, o si tienen algún material permeable que permita pérdidas.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 24.0 Cruces de Corrientes de Agua**

**Protocolo de Auditoría:**

El hábitat de peces puede ser dañado cuando se cruzan cuerpos de agua durante la construcción de un camino, o por la colocación de un puente o una tubería de cruce para propósitos de cruce continuo. Deben tomarse medidas para reducir el impacto de las actividades de producción sobre la calidad del agua.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar si los reglamentos gubernamentales requieren condiciones especiales de cruce de cuerpos de agua, inclusive restricciones estacionales, para la construcción de un camino de acceso y el uso del mismo.
- Verificar que los planes, los diseños y la construcción de un camino de acceso consideren la protección de cuerpos de agua contra la contaminación por sedimentación. Inspeccionar los cruces con puentes para verificar si hay alguna señal de contaminación y problemas de sedimentación.
- Inspeccionar los cruces abiertos de ríos para verificar si el número de movimientos vehiculares a través del río es mantenido a un mínimo. Cuando haya puentes existentes, éstos deben ser utilizados en lo posible.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 25.0 Mantenimiento del Orden y Limpieza**

**Protocolo de Auditoría:**

Todos los sitios deben ser mantenidos adecuadamente y deben estar ordenados, limpios y ser seguros. El mantenimiento del orden y limpieza, se refiere al uso de prácticas operativas aceptables, que permitan conservar ordenados y limpios terrenos, edificios y equipos.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar que sea mantenido ordenado, limpio y libre de basura. La basura debe ser recolectada continuamente y debe ser dispuesta en una instalación aprobada (Ver la sección Manejo de Residuos).
- Verificar que todos los químicos estén debidamente etiquetados y almacenados, y que sean bien manejados y dispuestos. (Ver la sección Almacenamiento y Carga de Productos).
- Verificar que los residuos sean dispuestos de tal forma que atraigan a la fauna silvestre.
- Verificar que hayan letreros legibles de acuerdo con las necesidades de las operaciones, y que éstos sean bien mantenidos. Deben construirse cercos y puertas de acuerdo con las necesidades, y éstos deben ser mantenidos.
- Verificar si se utiliza un control apropiado de la vegetación del sitio, para minimizar los peligros de incendios y proveer un acceso fácil para el mantenimiento. Los métodos mecánicos de control de la vegetación son, por lo general, preferibles, pero en ciertas circunstancias pueden utilizarse métodos químicos. Los métodos químicos no son recomendados donde hay un alto nivel freático, cerca de lagos, arroyos o ríos, en sitios adyacentes a tierras de cultivo, etc.
- Verificar si todo el equipo es mantenido apropiadamente y guardado en forma ordenada.
- Verificar si hay suficiente iluminación para los procedimientos operativos.



**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 26.0 Fosas para Quema**

**Protocolo de Auditoría:**

Los reglamentos pueden restringir el almacenamiento de fluidos producidos u otros materiales externos en una fosa de tierra. Los fluidos producidos, la basura, o cualquier otro material externo, deben ser retirados de la fosa para quema inmediatamente.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar las fosas para quema para asegurarse que no hayan ingresado fluidos producidos, basura u otro material externo a la fosa. Si hay fluidos producidos en la fosa, éstos deberán ser retirados de inmediato.
- Inspeccionar los equipos del sitio para asegurarse que no existe la posibilidad de que los fluidos producidos ingresen a la fosa.
- Inspeccionar las tierras adyacentes a la fosa para quema, para identificar áreas de contaminación como resultado del reboce de la fosa o el quemado excesivo.
- Inspeccionar las paredes de la fosa y la tierra adyacente, para verificar el control de la vegetación (particularmente el uso de esterilizantes del suelo).
- Inspeccionar la seguridad de la fosa para impedir el ingreso de personas, ganado o vida silvestre al área de la fosa.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 27.0 Teas para Quema**

**Protocolo de Auditoría:**

La operación de las teas para quema debe ser realizada de una manera tal que se minimice el impacto sobre el medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar la ubicación de las teas para quema. Estas deben estar ubicadas lejos de árboles y a sotavento de edificios y tanques de almacenamiento de petróleo. Verificar que se observen las restricciones especiales para áreas forestales.
- Inspeccionar las teas y las tierras adyacentes para comprobar si hubo descarga de líquidos a través de las teas. Inspeccionar las operaciones de las teas de quema. Los líquidos separados no deben ser descargados a una tea de quema y quemados. A través de una tea de quema pueden escaparse líquidos libres que pueden contaminar la tierra.
- Verificar e inspeccionar los recipientes asociados de remoción de líquidos dentro del sistema de teas para quema. Determinar si hay implementado un sistema de cierre por reboce, y si este sistema funciona.
- Verificar si los fluidos son removidos con regularidad.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 28.0 Descarga de Agua Producida**

**Protocolo de Auditoría:**

Siempre que ocurra una descarga no controlada de agua producida al medio ambiente terrestre, deben tomarse medidas apropiadas de contención y limpieza inicial. La definición de descarga incluye derrame, descarga, disposición, inyección, abandono, sedimentación, pérdida, goteo, vertimiento, vaciado, colocación y escape.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar si hay un Plan de Contingencias de Derrames y un Plan de Respuesta a Emergencias, que describan claramente las medidas a tomar durante la descarga de agua producida. (Ver la sección Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias). La respuesta a una descarga de agua producida consistirá en los siguientes pasos:
  - a) Identificación y control de la fuente de la descarga; efectuar reparaciones cuando sea seguro hacerlo.
  - b) Notificar al supervisor y cualquier parte que pueda estar en peligro debido a la descarga.
  - c) Contener la descarga de agua producida mediante materiales absorbentes, diques o zanjas, conforme a las necesidades.
  - d) Notificar regularmente a las agencias, conforme a lo requerido.
  - e) Recuperar toda el agua producida liberada, mediante bombas o camiones de vacío.
  - f) El área del derrame debe ser limpiada arrojando chorros de agregado de calcio, antes de aplicar agua dulce, recuperando el exceso de fluido.
  - g) Comenzar la descontaminación del sitio del derrame.
- Inspeccionar los sitios para verificar si hay señales de descargas de agua producida.
- Verificar que cualquier descarga haya sido descontaminada.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 29.0 Descarga de Hidrocarburos**

**Protocolo de Auditoría:**

Siempre que ocurra una descarga no controlada de petróleo crudo o hidrocarburos refinados al medio ambiente (marino o terrestre), deben tomarse medidas apropiadas de contención y limpieza inicial. La definición de descarga incluye derrame, descarga, disposición, inyección, abandono, sedimentación, pérdida, goteo, vertimiento, vaciado, colocación y escape.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar si hay un Plan de Contingencias de Derrames y un Plan de Respuesta a Emergencias que describa claramente las medidas a tomar durante la descarga de hidrocarburos. (Ver la sección Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias). La respuesta a una descarga de hidrocarburos consistirá en los siguientes pasos:
  - a) Identificación y control de la fuente de la descarga; efectuar reparaciones cuando sea seguro hacerlo.
  - b) Notificar al supervisor y cualquier parte que pueda estar en peligro debido a la descarga.
  - c) Contener la descarga de hidrocarburos mediante barreras, materiales absorbentes, diques o zanjas, conforme a las necesidades.
  - d) Notificar regularmente a las agencias, conforme a lo requerido.
  - e) Recuperar todos los hidrocarburos liberados, mediante bombas o camiones de vacío.
  - f) Limpiar el suelo contaminado con agua y surfactantes, para liberar y recuperar hidrocarburos adicionales.
  - g) Comenzar la descontaminación del sitio del derrame.
- Verificar si hay señales de derrames en el sitio. Registrar la ubicación y el tamaño de cualquier derrame. Proveer un croquis del área del derrame, si fuera posible. Indicar el tipo de derrame observado (tipo de contaminante, contaminación del agua, etc.).
- Verificar que cualquier área de descarga de hidrocarburos haya sido descontaminada apropiadamente.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 30.0 Mantenimiento del Sitio**

**Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones deben ser mantenidas adecuadamente. Los equipos deben ser inspeccionados regularmente, para prevenir la ocurrencia de descargas accidentales de gas o líquidos al medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar los procedimientos aplicados por los operadores para asegurarse que los equipos estén en buenas condiciones operativas. Verificar si hay pérdidas. Si se observa alguna pérdida, registrar su tipo y ubicación.
- Verificar si el personal operativo y de mantenimiento tiene guías para el almacenamiento y la disposición adecuada de los materiales residuales resultantes del mantenimiento del sitio.
- Inspeccionar una operación de mantenimiento para verificar si hay control de la contaminación y si se realiza la limpieza del sitio de trabajo.
- Verificar e inspeccionar si los materiales peligrosos utilizados durante las operaciones de mantenimiento son manejados adecuadamente y si los materiales residuales peligrosos son registrados, almacenados y dispuestos apropiadamente (ver la sección Manejo de Residuos).
- Verificar si los tanques superficiales y subterráneos de almacenamiento son controlados por posibles pérdidas o reboces (ver la sección Almacenamiento y Carga de Productos).
- Revisar los programas de trabajo de los operadores, para identificar los programas continuos de mantenimiento.
- Inspeccionar las condiciones generales del sitio.
- Verificar si los cercos se encuentran en buenas condiciones y si las puertas de acceso están cerradas con llave.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 31.0 Ruido**

**Protocolo de Auditoría:**

El impacto del ruido de las operaciones de producción, sobre los residentes locales y los trabajadores, debe ser minimizado.

**Guía de Auditoría:**

- Si hay casas adyacentes a la instalación, verificar si se mantuvieron discusiones con los residentes cercanos al lugar, con respecto a los impactos potenciales del ruido, durante la fase de diseño de la instalación. Verificar si se efectuaron ajustes para considerar las inquietudes y las necesidades de los residentes. La adecuada notificación pública y discusión puede prevenir quejas por ruidos antes del inicio de la operación. Quizás sea necesario realizar un estudio del ruido ambiente, para medir los niveles existentes de ruido, para ayudar al diseño de la instalación.
- Asentar cualquier queja del público (si la hubo), la respuesta proporcionada, y, si el nivel de ruido es mayor que los límites aceptables, verificar si se tomaron medidas para cumplir con, o mejorar, los límites aceptables. Si se recibieron quejas, verificar si se realiza el monitoreo del ruido en el sitio del pozo.
- Inspeccionar el sitio del pozo para asegurarse que las instalaciones estén diseñadas para asegurar niveles apropiados de ruido.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 32.0 Drenaje y Erosión**

**Protocolo de Auditoría:**

La instalación debe tener sistemas adecuados de drenaje. Los cambios de las condiciones naturales deben ser minimizados para prevenir la alteración de los patrones naturales de drenaje. Cualquier interferencia con el drenaje natural del agua proveniente de la tierra, cuando dicha interferencia haya sido causada por las operaciones, debe ser retirada o remediada lo antes posible.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para comprobar si el control de drenaje interno contiene potenciales contaminantes en el sitio.
- Confirmar si existe alguna protección implementada para impedir que el escurrimiento recolectado rodee el terreno del sitio y/o para que el escurrimiento superficial no sea descargado desde el sitio al terreno circundante de una manera no controlada.
- Inspeccionar cualquier área contaminada y verificar si el drenaje superficial en ese área es separado de otras áreas de escurrimiento superficial. Los fluidos contenidos deben ser almacenados para su tratamiento y/o evaporación.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento provistas de diques. El drenaje de dichas áreas debe ser contenido para impedir que la pérdida de cualquier producto derramado ingrese a la descarga de drenaje.
- Verificar si se aplican medidas apropiadas de control de la erosión.
- Inspeccionar el sitio para verificar si hay señales de perturbación de los patrones de drenaje. Las consecuencias de un drenaje inadecuado son extensas e incluyen la formación de piletas, inundaciones, derrumbes por acción del agua y la inundación de la vegetación.
- Las tuberías de cruces y los diques de drenaje deben ser construidos conforme a las necesidades, alrededor del sitio de la planta, para prevenir la contaminación de las aguas superficiales y el agua subterránea.
- Verificar, por medio de entrevistas, si las cuadrillas de trabajo recibieron instrucciones de no colocar ningún material en los drenajes.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 33.0 Monitoreo del Agua Superficial**

**Protocolo de Auditoría:**

El agua superficial debe ser controlada después de la ocurrencia de un derrame o de acuerdo con los requerimientos normativos, para controlar la calidad del agua cerca de los sitios de operaciones. Los reglamentos locales vigentes deben ser observados. El análisis del agua debe ser realizado por un laboratorio habilitado.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de ir al campo, verificar si se identificaron las condiciones de reglamentos particulares referentes al monitoreo del agua superficial, y si dichas condiciones fueron provistas como guías para ser implementadas en la instalación.
- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los informes del monitoreo del agua superficial, y verificar el cumplimiento.
- Indicar si la instalación tiene un programa de monitoreo del muestreo del agua superficial. El muestreo y el monitoreo del agua superficial son específicos al sitio.
- Verificar si se observan los protocolos apropiados de muestreo.
- Inspeccionar las estructuras de control y descarga del agua superficial. Identificar si estas estructuras están cerradas para prevenir la descarga accidental del escurrimiento de agua.



**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 34.0 Muestreo y Monitoreo del Suelo**

**Protocolo de Auditoría:**

El muestreo y el monitoreo requieren protocolos adecuados de muestreo y un laboratorio habilitado para realizar el análisis. Es esencial que se mantengan los registros, en particular de los lugares de muestreo (para asegurar que se muestreen los mismos lugares durante todo el programa de monitoreo).

**Guía de Auditoría:**

- Antes de ir al campo, verificar si se identificaron condiciones de reglamentos particulares referentes al muestreo y el monitoreo del suelo, y si estas condiciones fueron proporcionadas como guías para su implementación en la instalación.
- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los informes de muestreo del suelo y los informes del monitoreo, y verificar el cumplimiento.
- Indicar si la instalación tiene un programa de monitoreo del muestreo del suelo. El muestreo y el monitoreo del suelo son actividades específicas del sitio, para evaluar la calidad del suelo. Estas actividades pueden ser realizadas para seguir los avances de un programa de descontaminación, para determinar la extensión de un derrame y para desarrollar programas de recuperación. El monitoreo del suelo puede ser realizado en cualquier momento durante la vida útil de una instalación, desde la etapa pre-perturbación, durante las operaciones, o, bien , durante la restauración.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 35.0 Monitoreo del Agua Subterránea**

**Protocolo de Auditoría:**

Los sitios en los cuales se sabe que la contaminación impactará el agua subterránea, deben contar con un sistema de monitoreo del agua subterránea.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de ir a un campo, verificar si las condiciones de reglamentos particulares referentes al monitoreo del agua subterránea fueron identificadas, y si éstas fueron provistas como guías para su implementación en la instalación.
- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los informes de la calidad del agua, y verificar el cumplimiento.
- Indicar si la instalación tiene programas de monitoreo del agua subterránea. Inspeccionar los sitios y los lugares de los pozos de monitoreo. El monitoreo del agua subterránea es un aspecto específico al sitio. Los pozos deben instalarse hidráulicamente gradiente arriba y gradiente abajo de un contaminante potencial. Estos pozos deben ser utilizados para determinar la profundidad y la dirección del flujo del agua subterránea. Los pozos de monitoreo deben ser ubicados en un área que no interfiera con las operaciones diarias. Sin embargo, deben ser ubicados de manera que puedan recolectar la información adecuada.
- Verificar si los pozos de monitoreo están equipados con un dispositivo de seguridad para prevenir el ingreso no autorizado.
- Verificar si únicamente personal o consultores capacitados muestrean los pozos de monitoreo. El monitoreo del agua subterránea es específico al sitio. Sin embargo, para propósitos de evaluaciones pre-perturbación, se recomienda el muestreo de los siguientes componentes: pH, conductividad eléctrica, iones principales, metales totales y carbono orgánico disuelto.
- Verificar si los piezómetros/pozos de observación están ubicados correctamente y si funcionan apropiadamente.
- Revisar los registros de los muestreos que se hayan realizado.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 36.0 Descarga de Agua**

**Protocolo de Auditoría:**

La descarga de agua al medio ambiente debe ser minimizada. Una descarga de agua puede ocurrir cuando se abre el drenaje de un dique, cuando un muro es rebasado, o cuando se bombea agua al terreno circundante.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que el agua que se descarga al medio ambiente cumpla con los requerimientos de los reglamentos. Cuando se descargue agua, debe realizarse un análisis de campo. La determinación de campo debe ser efectuada utilizando un medidor apropiado de pH y "Quan Tabs" para la determinación del cloruro. Cualquier película visible de hidrocarburos requiere que el fluido sea dispuesto en una instalación apropiada de disposición de residuos de campos petrolíferos. Se recomiendan los siguientes criterios:
  - a) El pH del agua debe ser entre 6.0 - 9.0.
  - b) El contenido de aceite y grasa no puede exceder 10 mg/L, o no debe haber ninguna lámina visible de hidrocarburos en la superficie del agua.
  - c) Los cloruros no deben exceder 500 mg/L.
  - d) Ningún otro contaminante químico.

Si el agua descargada no cumple con los criterios mencionados anteriormente, el fluido debe ser dispuesto en una instalación aprobada de disposición de residuos de campos petrolíferos, o, bien, tratados y luego descargados en o afuera del lugar de operaciones, con la aprobación de las agencias reguladoras existentes y del propietario (en el caso de tierras privadas), o del administrador de tierra públicas (en el caso de tierras públicas).

- Verificar que el agua descargada no fluya directamente hacia ríos, arroyos ni ningún otro tipo de cuerpo permanente de agua.
- Verificar si existe un procedimiento adecuado de documentación y reporte para descargas de agua al medio ambiente. Los registros deben incluir los parámetros listados anteriormente, así como también una estimación de los volúmenes del agua dispuesta.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 37.0 Emisiones Gaseosas**

**Protocolo de Auditoría:**

Las emisiones gaseosas en las baterías de producción de petróleo o en las plantas de gas deben ser controladas y minimizadas.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de ir al campo, verificar si se identificaron las condiciones de los reglamentos particulares referentes a emisiones gaseosas, y si éstas fueron provistas como guías para su implementación en la instalación.
- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los registros de calidad del aire, y verificar el cumplimiento.
- Determinar si se tomaron medidas para minimizar las emisiones gaseosas en el sitio. Los principales parámetros de calidad del aire, materia de inquietud, son: SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S y NO<sub>x</sub>. El ozono, el monóxido de carbono, el dióxido de carbono, los hidrocarburos y el amoníaco, también son materia de inquietud. Entre las formas de reducir las emisiones gaseosas se encuentran:
  - a) Aumento de la eficiencia por unidad de energía producida.
  - b) Reducción de las fuentes de emisión en todas las operaciones.
  - c) Monitoreo de la calidad del aire, sistemas de reporte y seguimiento (cantidades medidas de emisiones, informes, etc.).
- Verificar si existen reglamentos que requieren el monitoreo e informes específicos. Verificar los informes de cumplimiento y si las tasas de emisión fueron excedidas. Los requerimientos en materia de monitoreo y reporte pueden incluir:
  - a) Criterios normales del sitio para el monitoreo.
  - b) Documentación.
  - c) Cálculos de sulfatación total.
  - d) Cálculos de sulfuro de hidrógeno.
  - e) Cálculos del fluoruro soluble en agua.
  - f) Cálculo de polvo.
  - g) Procedimientos de monitoreo del pH del suelo.
  - h) Procedimientos de muestreo de grandes volúmenes.
  - i) Análisis del fluoruro en la vegetación.
  - j) Procedimientos de aseguramiento de calidad.
  - k) Análisis de metales pesados.
  - l) Formato del informe del estudio de emisiones en fuente.

**PRODUCCIÓN**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**PROD 38.0 Monitoreo de la Calidad del Aire**

**Protocolo de Auditoría:**

En algunos lugares de la instalación debe realizarse el monitoreo de la calidad del aire, para cumplir con los reglamentos existentes o, bien, debido a inquietudes de los residentes locales o el propietario de las tierras. Las emisiones a largo plazo pueden tener un impacto adverso sobre el suelo y el agua.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los informes de emisiones para la calidad del aire, y verificar el cumplimiento.
- Verificar que haya sistemas implementados para el monitoreo de la calidad del aire, conforme a los requerimientos (ej., instalaciones de procesamiento de gas amargo, etc.). Pueden aplicarse dos tipos de sistemas de monitoreo del aire: monitoreo del aire ambiente y monitoreo de la sulfatación total/H<sub>2</sub>S).
- Inspeccionar el equipo de monitoreo de la calidad del aire. El muestreo de la calidad del aire se efectúa con muchos equipos distintos, inclusive remolcadores móviles, remolcadores fijos y "pajareras". Verificar si el equipo de muestreo funciona correctamente y si está bien calibrado.
- Por medio de entrevistas, verificar si los operadores están familiarizados con la estación, de manera que, ante cualquier inconveniente, puedan arreglar/modificar la estación y ésta no quede fuera de operación por un extenso período de tiempo. Los operadores deben estar familiarizados con los procedimientos de muestreo y los lugares de muestreo.
- En lugares con gas amargo, verificar que se realicen estudios de las chimeneas, si así lo requieren los reglamentos existentes.
- Registrar cualquier olor y determinar su fuente.

## **PRODUCCIÓN**

### **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

#### **PROD 39.0 Prevención de Descargas/Derrames**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Deben tomarse medidas apropiadas para prevenir la ocurrencia de derrames/descargas.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar si se utilizan métodos de prevención de derrames/descargas. La prevención de derrames/descargas debe revestir alta prioridad en todas las operaciones de la industria. La prevención puede lograrse mediante:
  - a) Buenas prácticas de ingeniería.
  - b) Control de la corrosión, monitoreo e inspecciones programadas rutinariamente.
  - c) Sistemas de detección de pérdidas y paro automático.
  - d) Programas de capacitación para todo el personal.
  - e) Modificación de las instalaciones existentes, para reducir la posibilidad de descargas, y
  - f) Desarrollo de planes de contingencias y paros y, por lo menos, ejercicios prácticos una vez al año.
- Inspeccionar las áreas y los equipos de almacenamiento de combustibles. Los tanques de combustible son preferibles a las gibas, y los tanques soldados de acero son preferibles a los abulonados. Inspeccionar los diques de los tanques, y verificar si sus dimensiones son adecuadas como para contener cualquier derrame que pueda ocurrir, y si sus caras y bases son impermeables. (Ver la sección Almacenamiento y Carga de Productos).
- Verificar que todas las áreas de almacenamiento de combustible estén claramente marcadas, para asegurar que no sean dañadas por vehículos en movimiento. Las marcas deben ser visibles, inclusive en condiciones climáticas adversas. Verificar que haya señales de "Prohibido Fumar" y que éstas sean respetadas.
- Por medio de entrevistas, verificar si todo el personal está familiarizado con los procedimientos de manejo de combustibles.
- Verificar si las operaciones de transferencia de combustible son realizadas de una manera tal que se prevean derrames. Revisar los registros para verificar si hay implementado un proceso de reporte, para registrar derrames. Por medio de entrevistas, verificar si se implementó dicho proceso y si todo el personal lo conoce.

- Verificar el uso de sistemas API de recolección de petróleo. Revisar los diseños de ingeniería e identificar cualquier modificación. Verificar si se efectúa el análisis del agua en los puntos de descarga de agua.
- Inspeccionar todas las unidades API de recolección de petróleo para determinar la efectividad de la recuperación de petróleo. Revisar el análisis del agua, para evaluar el éxito de estos sistemas. Registrar cualquier derrame o muestra de hidrocarburos en cuerpos de agua.

## **PRODUCCIÓN**

### **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

#### **PROD 40.0 Planes de Contingencias de Derrames/Descargas**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones operativas de producción deben tener un plan de contingencias de derrames/descargas. Todo el personal debe estar familiarizado con el plan de contingencias.

##### **Guía de Auditoría:**

- Revisar los registros para verificar la existencia de un plan apropiado de contingencias de derrames/descargas. Determinar si el contenido de dicho plan es aceptable. El plan debe contener la siguiente información:
  - a) Una definición de las emergencias cubiertas por el plan.
  - b) Los procedimientos de manejo e investigación de informes de pérdidas.
  - c) El procedimiento para alertar al personal de la compañía y las partes externas afectadas.
  - d) Una definición clara de las responsabilidades de cada individuo involucrado.
  - e) Guías de reacción y control, inclusive procedimientos de paro, lugares de pérdidas, aislación de pérdidas, contención de derrames/descargas, protección de cursos de agua, etc.
  - f) Métodos para una corrección inmediata, inclusive control, contención y recuperación de derrames/descargas, restauración y rehabilitación de la fuente afectada.
  - g) Guías para la protección del personal operativo y el público en general.
  - h) Procedimientos seguros de trabajo para reparación de ductos.
  - i) Guías de inspección post-reparación y puesta de la línea de nuevo en servicio.
  - j) Mapas y descripciones de cada subtramo del sistema de ductos.
  - k) Guías de relaciones públicas y difusión de información.
  - l) Un resumen de contactos telefónicos.
  
- Entrevistar al personal para verificar el nivel de conocimiento de dicho plan.
  
- Verificar, por medio de la inspección, que todo el material y los equipos especificados en el plan de contingencias estén disponibles en el sitio. Determinar los lugares, los tipos y las cantidades de materiales para el control de derrames, disponibles en el sitio. Estos pueden incluir: materiales absorbentes, barreras de contención de petróleo, bolsas de arena o dispositivos de freno temporarios, bombas de recuperación y mangueras de recolección, camiones tanques de recuperación y equipos de protección.



- Verificar que se realicen ejercicios de contención de descargas. Estos ejercicios deben realizarse por lo menos una vez al año. Todo el personal operativo debe participar en estos ejercicios. Los sitios elegidos para el ejercicio deben tener una topografía que represente las condiciones que seguramente deban enfrentarse en el caso que ocurra una descarga.
- Revisar los informes de incidentes pasados. Si en el pasado ocurrió una descarga, deben revisarse las causas de la descarga y proveerse recomendaciones sobre cómo puede evitarse una descarga en el futuro. La revisión debe incluir una evaluación del plan de contingencias y la respuesta, evaluando si debe incorporarse alguna mejora al plan o al entrenamiento proporcionado.

## **PRODUCCIÓN**

### **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

#### **PROD 41.0 Respuesta a Emergencias**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones de producción deben tener un Plan de Respuesta a Emergencias, para proteger al público, los empleados, el medio ambiente y los bienes, en el caso que ocurra una emergencia. Es necesario proveer a todos los empleados una presentación sistemática de las prácticas y los procedimientos de comunicación a seguir en una emergencia.

##### **Guía de Auditoría:**

- Revisar los registros para verificar la existencia de un plan apropiado de respuesta a emergencias. Debe haber una copia de dicho plan disponible en el sitio. Verificar que las listas de contactos telefónicos estén cerca de teléfonos.
- Si la instalación está ubicada cerca de áreas residenciales, verificar si se mantuvieron discusiones con los residentes locales durante la preparación del Plan de Respuesta a Emergencias.
- Entrevistar al personal para verificar el nivel de conocimiento de dicho plan. Todos los empleados deben estar familiarizados con el Plan de Respuesta a Emergencias para su área de trabajo. También deben estar familiarizados con la ubicación de los equipos de respuesta a emergencias, y haber participado en simulacros, por lo menos una vez al año.
- Revisar el nivel apropiado del Plan de Respuesta a Emergencias. Un Plan de Respuesta a Emergencias para pozos productores, instalaciones de recolección y procesamiento, debe contener la siguiente información:
  - a) Información normativa.
  - b) Alcance del Plan de Emergencias.
  - c) Participación del público local.
  - d) Contenido del Plan de Procedimientos para Emergencias:
    - Una introducción que indique claramente qué instalaciones están cubiertas por el plan, el tamaño de la zona de planificación de emergencias, y el potencial de tasas de descarga de H<sub>2</sub>S (si fuera aplicable).
    - Una definición de emergencia y un plan de acción que identifique las distintas etapas o niveles de alerta y la acción necesaria.

- Detección y ubicación de una descarga que describa los diversos métodos por los cuales puede detectarse una descarga.
  - Definición y aislación de un área peligrosa.
  - Procedimientos de comunicación entre el sitio de descarga, el centro de control de la compañía, las agencias gubernamentales y los representantes del público.
  - Procedimientos de evacuación y notificación.
  - Procedimientos de ignición.
  - Procedimientos de control, para controlar o cerrar la descarga.
  - Responsabilidades del personal de la compañía.
  - Responsabilidades de las agencias gubernamentales.
  - Relaciones con los medios de comunicación, para instruir al personal sobre cómo tratar con los medios.
  - Procedimientos post-emergencia.
  - Procedimientos para actualizar el plan anualmente.
  - Listas de contactos de emergencias.
  - Un plan que muestre las zonas de planificación de emergencias, para todos los pozos y el sistema de tuberías de recolección.
  - El plan general del sitio.
- 
- Verificar, por medio de una inspección, si todo el material y los equipos especificados en el Plan de Respuesta a Emergencias están disponibles en el sitio.

## **PRODUCCIÓN MANEJO DE RESIDUOS**

### **PROD 42.0 Plan de Manejo de Residuos**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones de producción deben tener un Plan de Manejo de Residuos, para asegurar que cada instalación sepa qué residuos produce y cómo manejar y disponer de estos residuos de una manera adecuada.

#### **Guía de Auditoría:**

- Determinar si hay un Plan de Manejo de Residuos para la instalación. Revisar el plan y ver si los residuos producidos por la instalación coinciden con los residuos discutidos en el plan. Revisar los métodos de disposición de residuos recomendados en el plan y verificar si son observados. Revisar los programas de capacitación en manejo de residuos. Cuando hable con los operadores, determinar el nivel de enseñanza del plan de manejo y cuán familiarizados éstos están con el plan/cuán práctico es el plan. Verificar si hay un procedimiento de manifiesto de residuos implementado, y si se lo utiliza apropiadamente. Revisar las rutas de los camiones para la disposición de los residuos.
- Inspeccionar todos los contenedores de manejo de residuos y verificar si los residuos fueron separados y colocados en el contenedor correcto. Verificar si el contenedor es del tipo correcto para el residuo que contiene.

## **PRODUCCIÓN MANEJO DE RESIDUOS**

### **PROD 43.0 Disposición General de Residuos Sólidos**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Todo el material residual debe ser identificado adecuadamente y debe ser manejado de acuerdo con los requerimientos de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos. Los residuos sólidos generales generados por las operaciones deben ser dispuestos de una manera aceptable, para prevenir la contaminación del medio ambiente.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar, antes de la inspección de campo, los procedimientos normativos requeridos, para disponer apropiadamente de todos los tipos de residuos sólidos generados.
- Verificar que todos los sitios y los derechos de vía sean mantenidos libres de basura. Toda la basura debe ser colocada en contenedores de metal o plástico y dispuesta apropiadamente.
- Inspeccionar el área del sitio para verificar los métodos de disposición de los residuos sólidos generales. Estos residuos incluyen trapos, restos de papel, cartones, restos de metales, restos de plástico y restos de goma. Los sitios de relleno industriales y la incineración son los dos métodos más comunes de disposición de residuos sólidos. A la incineración le sigue el entierro del residuo incinerado. Los residuos combustibles deben ser incinerados diariamente. Los materiales apropiados para el reciclado deben ser almacenados por separado y reciclados apropiadamente.
- Si la incineración es una práctica de disposición aceptable, verificar el método de disposición del material residual no totalmente consumido por el quemado. Verificar si todos los tipos y los volúmenes de residuos incinerados y enterrados son registrados.
- Inspeccionar los sitios de disposición de basura. Los sitios de disposición de basura deben ser utilizados para basura pequeña, no tóxica y no degradable, y para el residuo de los incineradores. Los agujeros o las fosas deben ser ubicadas por encima del nivel freático esperado. Se requiere una distancia mínima de 45 m, de la ribera de un cuerpo de agua. Considerar y evaluar el potencial de intrusión de vida silvestre en los sitios de disposición de basura, o su atracción al lugar. Verificar si las fosas están recubiertas.

- Verificar que no se dejen barriles de combustible u otro tipo de contenedor en el sitio o a lo largo de derechos de vía.
- Verificar que el/los incinerador(es) sea(n) inspeccionado(s) y probado(s) por lo menos una vez al año, para asegurar una eficiencia óptima.

## **PRODUCCIÓN MANEJO DE RESIDUOS**

### **PROD 44.0 Asbesto**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Deben tomarse medidas para minimizar la exposición a materiales que contengan asbesto y fibras de vidrio fabricadas por el hombre, y para prevenir cualquier exposición por encima de los límites ocupacionales establecidos.

#### **Guía de Auditoría:**

- Indicar si hay un código específico de práctica para sitios de trabajo donde haya materiales que contengan asbesto y fibras de vidrio fabricadas por el hombre.
- Verificar si hay implementados procedimientos normales de trabajo para trabajos con materiales que contengan asbesto y fibras de vidrio fabricadas por el hombre. Estas medidas pueden incluir la abstención de fumar, comer o beber mientras se efectúan trabajos con productos de aislación, ducharse, no ponerse ropas contaminadas con aislación de vidrio fuera de áreas específicas, seguir procedimientos especiales de limpieza de ropas de trabajo, usar la vestimenta de seguridad requerida, colocar señales apropiadas y utilizar métodos apropiados de manejo.
- Verificar que los materiales que contengan asbesto sean manejados en zonas restringidas o sean transportados inmediatamente a su sitio de disposición final.
- Inspeccionar los edificios y los equipos para verificar la presencia de materiales que contengan asbesto.

## PRODUCCIÓN MANEJO DE RESIDUOS

### **PROD 45.0 Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual**

#### **Protocolo de Auditoría:**

No debe descargarse ningún efluente a menos que éste cumpla con los reglamentos locales existentes. Existen reglamentos que limitan los depósitos de aceite y grasa, la demanda de oxígeno bioquímico, y los niveles de coliformes fecales, fenoles, sólidos totales suspendidos, y pH.

#### **Guía de Auditoría:**

- Antes de ir al campo, verificar si se identificaron las condiciones de reglamentos particulares referentes a instalaciones de disposición de aguas negras, y si éstas fueron proporcionadas como guías para su implementación en el campo.
- Verificar si el método específico de tratamiento/disposición de aguas negras y agua residual (tanques sépticos, fosas de lixiviados, tanques de retención, piletas, plantas de tratamiento, etc.) es utilizado.
- Si hay instalaciones superficiales de disposición (tanques sépticos, fosas de lixiviado), inspeccionar las distancias a cualquier fuente de suministro de agua y cuerpo natural de agua. Verificar que las operaciones de extracción por bombeo y transporte sean realizadas de una manera tal que no se exponga al conductor o a habitantes del área donde se vacían los camiones, a ningún peligro para la salud. Deben tomarse medidas para evitar derrames cuando se vacían los tanques de retención o cuando se descarga el contenido de los camiones en la instalación de tratamiento.
- Verificar que el flujo a través del sistema de tratamiento de efluentes sea controlado cuidadosamente. La carga excesiva del sistema reduce hidráulicamente la efectividad de remoción de contaminantes. Además, cualquier cambio repentino alterará el balance biológico y reducirá el desempeño. El cambio repentino también puede consistir en el aumento de contaminantes o el ingreso de contaminantes inusuales.



## **PRODUCCIÓN MANEJO DE RESIDUOS**

### **PROD 46.0 Piletas de Aguas Negras**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Si se utilizan piletas de aguas negras, éstas deben ser diseñadas adecuadamente para asegurar que los efluentes no contaminen el agua superficial o subterránea, y no representen un peligro para la salud.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar las piletas de aguas negras del sitio, utilizadas para el tratamiento de aguas negras/efluentes. Se recomiendan los siguientes criterios:
  - a) El flujo máximo dependerá de las dimensiones de la pileta.
  - b) El período de retención debe ser suficiente como para permitir la descomposición.
  - c) La descomposición de las aguas negras debe ser controlada.
  - d) Deben tener suficiente librebordo como para prevenir el reboce en el caso de fuertes precipitaciones.
  - e) Deben estar cercadas.
  - f) Se debe aplicar control de la vegetación en los muros.
  - g) El escurrimiento superficial debe ser desviado alrededor de la pileta.
  - h) Los límites de descarga deben conformarse a los reglamentos existentes.
  - i) Los diques deben ser, como mínimo, 1V:3H.
  - j) Los muros deben ser lo suficientemente anchos en su parte superior como para permitir el ingreso de equipos y personal.
  - k) El fondo de la pileta debe estar nivelado y ser plano.
  - l) Una pequeña fosa en el fondo de una gran pileta permite su vaciado.
  - m) La laguna debe ser "relativamente impermeable", para el control de pérdidas (arcilla compactada o recubrimiento).

n) Distancias de separación: la pileta debe estar ubicada a, por lo menos:

- 300 m de cualquier residencia o conjunto de viviendas afuera del sitio o no asociadas con la instalación.
  - 90 m de una residencia o conjunto de viviendas en el sitio.
  - 30 m de la los límites del terreno.
  - 30 m de cualquier residencia.
  - todas las medidas deben ser tomadas desde la parte exterior del muro donde su pendiente lateral cruza el nivel natural.
- 
- Verificar que la pileta esté construida apropiadamente, que no haya descarga de efluentes antes de cumplirse el período de retención, y que no haya pérdidas.
  - Inspeccionar el lugar del sitio para verificar la ubicación apropiada de la pileta. Se recomienda ubicar las piletas en áreas con subsuelos de arcilla pesada y/o donde, debido a los suministros de agua potable, no sea conveniente la disposición de efluentes en el suelo subsuperficial.

## **PRODUCCIÓN MANEJO DE RESIDUOS**

### **PROD 47.0 Reciclado**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones de producción deben contar con un enfoque efectivo en materia de manejo de residuos. El reciclado es un componente clave en la conservación de recursos y la reducción de residuos. El reciclado ayuda a reducir o eliminar la cantidad de residuos que requieren disposición, lo cual, a su vez, reduce el potencial de contaminación del medio ambiente. El Plan de Manejo de Residuos debe contener información sobre reciclado.

#### **Guía de Auditoría:**

- Determinar si hay un Plan de Manejo de Residuos para la instalación donde se implemente el reciclado.
- Determinar el método preferido de reciclado. Los materiales identificados para reciclado deben ser almacenados y etiquetados apropiadamente.
- Inspeccionar las operaciones y los contenedores de reciclado.

## **PRODUCCIÓN MANEJO DE RESIDUOS**

### **PROD 48.0 Reciclado y Reuso del Agua**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Toda el agua utilizada debe ser evaluada para determinar su posible reciclado o reuso. El uso de agua debe ser minimizado, empleando los principios básicos de conservación de agua, mediante la reducción del volumen de agua utilizado, el reciclado efectivo y la maximización del reuso. Debe enfatizarse la concentración de materiales residuales en volúmenes limitados de agua.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar si hay un sistema apropiadamente implementado de reciclado y reuso del agua residual. Este sistema puede incluir la evaluación de los métodos potenciales de reciclado y reuso, con base en la identificación de residuos, la determinación de los métodos preferidos de reciclado de agua, y la identificación de alternativas. El agua identificada para el reciclado debe ser almacenada apropiadamente e identificada claramente.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento.

## PRODUCCIÓN MANEJO DE RESIDUOS

### **PROD 49.0 Disposición de Residuos de Base Aceitosa**

#### **Protocolo de Auditoría:**

La disposición de materiales residuales de base aceitosa debe efectuarse de una manera aceptable. Estos materiales incluyen lodos residuales aceitosos, heno tratador y restos de derrames de petróleo.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar si los lodos residuales aceitosos son dispuestos adecuadamente. Pueden originarse residuos aceitosos en:
  - a) Fondos de tanques y lodo del tratador, de la producción convencional.
  - b) Arena y aceites residuales de la producción de petróleo pesado.
  - c) Cera de limpieza de tuberías.
  - d) Solventes.
  - e) Aceite lubricante.

Los residuos aceitosos pueden contaminar el agua subterránea o matar la vegetación si son dispuestos sin cuidado. El entierro o la descarga de cualquier aceite residual en una fosa o un sitio de relleno no asegurado es una práctica inaceptable.

- Inspeccionar el sitio para verificar si todas las instalaciones tienen tanques para asegurar el almacenamiento temporario de aceites residuales hasta que éstos puedan ser dispuestos de una manera apropiada y segura. Para almacenar temporariamente la cera de limpieza de tuberías, pueden utilizarse recipientes de disposición, equipados con líneas de acompañamiento de vapor. El recipiente puede ser transportado a una instalación de restauración, donde es calentado a vapor antes de descargar el residuo en un tanque de recuperación.

Las opciones preferidas de disposición son:

- a) Reciclado: Siempre que sea posible, el aceite residual debe ser reciclado al sistema de producción. La cera liviana, el aceite lubricante y el petróleo residual tratado pueden ser descargados en el ducto de petróleo crudo de una manera controlada.

- b) **Recuperadores de Aceite Residual:** El aceite residual que no pueda ser reciclado dentro de las instalaciones de la compañía operadora debe ser enviado a una instalación aprobada de procesamiento y disposición de residuos. La cera de limpieza de tuberías y los solventes que no puedan ser reciclados en las instalaciones de la compañía deben ser enviados a un recuperador.
- c) **Tratamiento de Lodos en la Tierra:** El tratamiento en la tierra consiste en el agregado controlado de residuos aceitosos al suelo natural.

Las opciones aceptables de disposición (no una solución permanente, aunque por lo general segura) son:

- a) **Aplicación en Caminos:** los fondos de tanques, el lodo del tratador y el aceite residual de las operaciones de petróleo pesado pueden ser aplicados en caminos, sujeto a la aprobación de las autoridades pertinentes.
- b) **Incineración:** los aceites residuales pueden ser dispuestos mediante la incineración. Sin embargo, una mala combustión puede originar humo y olores objetables.

Entre los métodos inaceptables de disposición se encuentran: aplicación de aceites residuales en diques, aplicación de solventes de cera y aceites lubricantes en caminos, disposición en sitios de relleno, y el quemado a cielo abierto.

- **Verificar que el heno tratador sea dispuesto adecuadamente.** El heno tratador es originado en tratadores convencionales que utilizan un medio filtrante para aumentar la remoción de impurezas. El material filtrante es denominado heno tratador.

Las opciones preferidas para disponer del heno tratador son:

- a) **Incineración Aprobada:** Si el heno contaminado puede ser incinerado en una manera aceptable, este método de disposición es el preferido.
- b) **Sitio de Relleno Industrial:** El heno residual tratador también puede ser dispuesto en un sitio de relleno industrial.

Los siguientes métodos de disposición son aceptables si no pueden aplicarse las opciones preferidas:

- a) El heno puede ser dispuesto en fosas de quema, o quemado en conjunto con el quemado periódico (sujeto a aprobación normativa). Si el heno es limpiado adecuadamente antes de su quemado, no puede crear ningún problema de humo cuando es quemado.

b) Transporte en contenedores sellados a recuperadores cercanos, equipados con instalaciones de limpieza e incineradores.

- Verificar si el residuo de derrames de petróleo es quemado apropiadamente. En el pasado, la mayoría de los derrames eran controlados en el sitio y quemados lo más rápido posible. Sin embargo, debido a la emisión de humo negro que impide la visibilidad y el peligro de lluvia de ceniza y carbono, los cuerpos reguladores son generalmente reticentes en autorizar el quemado a menos que no haya ninguna otra opción. Los peligros de incendios forestales y/o del terreno también deben ser considerados antes del quemado. El calor generado por el quemado destruirá raíces subterráneas y la microbiología del suelo, lo cual dificultará mucho más el restablecimiento de la vegetación.

La opción preferida de restauración es: después de recuperar la mayor cantidad posible de petróleo, ayudar a que el petróleo residual se degrade por la acción microbial natural. Esto puede ser mejorado mediante la aplicación de fertilizantes y prácticas agrícolas.

- Inspeccionar las actividades de disposición de residuos en el sitio.
- Inspeccionar las instalaciones externas que proveen servicios de disposición.

## PRODUCCIÓN MANEJO DE RESIDUOS

### **PROD 50.0 Disposición de los Residuos del Procesamiento de Gas**

#### **Protocolo de Auditoría:**

La disposición de los materiales residuales del procesamiento de gas debe ser realizada de una manera aceptable. Estos materiales incluyen lodos de las piletas de retención, filtros de proceso, esponja de metal usada, agua del calentador/purgado de la torre de enfriamiento, glicol, desecantes, catalizadores, productos degradantes del tratamiento de amina y sulfinol, y azufre residual.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar si todos los residuos resultantes del procesamiento de gas natural son dispuestos adecuadamente. Los siguiente métodos son preferibles:
  - a) Disposición de lodos de las piletas de retención: primero debe determinarse la composición del lodo, mediante su análisis, antes de recomendar cualquier opción de disposición. Esencialmente, hay dos opciones aceptables de disposición: aplicación en tierra o sitio de relleno industrial.
  - b) Disposición de filtros de proceso: ver Filtros.
  - c) Disposición de la esponja de metal usada: puede ser regenerada con aire para formar azufre elemental, o puede ser retirada y dispuesta.
  - d) Disposición del purgado de la torre de enfriamiento: la opción preferida de disposición del soplado del sistema de cromo o zinc es utilizar disposición en pozo profundo en una formación con características compatibles con el agua residual de cromo.
  - e) Disposición de glicoles: aunque los glicoles son utilizados en diversas maneras en la industria del petróleo, no constituyen una fuente mayor de generación de residuos. El derrame accidental, sin embargo, es una amenaza siempre presente. Los glicoles deben ser separados de otros residuos y deben ser reusados. Los glicoles derramados son, por lo general, dispuestos mediante su lavado hacia una fosa de contención ubicada en el sitio, junto con otros derrames de compuestos orgánicos, seguido de la inyección en un pozo de disposición.
  - f) Disposición de desecantes: debido a que los tamices moleculares son alcalinos y generalmente quedan limpios del proceso de regeneración, pueden ser dispuestos de manera segura en sitios de relleno debidamente construidos en el sitio de la planta. Los tamices moleculares contaminados no deben ser



dispuestos en un sitio de relleno, sino que deben ser almacenados en tambores o en el sitio de la planta. Considerando que su volumen no es, por lo general, muy grande, los tamices no constituyen un problema para la mayoría de las plantas.

- g) Disposición de Catalizadores: los catalizadores pueden ser utilizados para la fabricación de abrasivos tales como papel de lija. Sin embargo, esta industria sólo utiliza un pequeño porcentaje del catalizador usado disponible. Los catalizadores pueden ser utilizados en productos de cemento livianos o en materiales de pavimentación de caminos.
  - h) Disposición de productos degradantes del tratamiento de amina y sulfinol: incineración o sitio de relleno industrial.
  - i) Disposición de azufre residual: la disposición mediante entierro o cultivo en la tierra es aceptable, siempre que se tomen los pasos necesarios para neutralizar los ácidos producidos por la conversión inducida biológicamente del azufre en el suelo.
- Verificar que haya un programa efectivo de manejo y disposición de residuos.
  - Verificar que cualquier contratista de residuos esté debidamente certificado.
  - Inspeccionar las actividades de manejo de residuos y los contenedores de disposición.

## PRODUCCIÓN MANEJO DE RESIDUOS

### PROD 51.0 Filtros

#### Protocolo de Auditoría:

Los filtros deben ser dispuestos y cambiados de una manera aceptable. Muchos son los tipos de filtros usados en la industria petrolera. Ellos incluyen: filtros de glicol, filtros de aceite lubricante, filtros de agua de uso doméstico, filtros de amina y sulfinol, etc. Eventualmente, estos filtros se taponan y deben ser reemplazados. Debido a que los filtros se saturan con el material que se filtra, éstos deben ser dispuestos de una manera cuidadosa.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que los filtros sean dispuestos adecuadamente:

Inmediatamente después del uso, los filtros deben ser almacenados en un contenedor equipado con coladores, para permitir el drenaje de fluidos. Los filtros siempre deben ser drenados antes de proceder a su disposición. Los fluidos pueden ser dispuestos en pozos de disposición aprobados (ver sección Pozos de Disposición). Para drenar bien un filtro, éste debe ser almacenado en el contenedor equipado con colador, durante un período mínimo de tres días, a temperatura ambiente. Los fluidos impregnados deben ser guardados segregados, para su reciclado y disposición. Mediante el muestreo debe determinarse si el filtro es un residuo peligroso del campo petrolífero. Ejemplos de filtros que pueden ser residuos peligrosos de campos petrolíferos son: filtros de glicol, lixiviado y líquidos impregnados, filtros de control de la contaminación, filtros de sulfinol, filtros de aceite lubricante, filtros de metano, filtros de gas y filtros de agua producida y de proceso.

Si en el sitio no hay disponible un contenedor con colador para el drenaje, puede utilizarse un barril con un colador. Los filtros deben ser guardados en bolsas plásticas separadas, sellados en un tambor y enterrados en un sitio de relleno industrial.

Opciones inaceptables de disposición son: sitios de relleno no seguros, descarte en fosas abiertas, entierro y descarte en áreas públicas.

- Inspeccionar las actividades de disposición y los contenedores de disposición. Revisar los manifiestos de transferencia o transporte de residuos.

## **PRODUCCIÓN MANEJO DE RESIDUOS**

### **PROD 52.0 Pozos de Disposición**

#### **Protocolo de Auditoría:**

La operación y el mantenimiento de los pozos de disposición debe ser realizada de una manera tal que se minimice el impacto sobre el medio ambiente.

#### **Guía de Auditoría:**

- Determinar si hay un procedimiento estándar implementado para detectar cualquier descarga del sistema de disposición.
- Inspeccionar la ubicación del pozo de disposición. Debe controlarse la presión del pozo de disposición. Verificar si hay señales de derrames.
- Inspeccionar la ubicación de las líneas para la disposición a pozo profundo. Estos deben estar ubicados corriente abajo (flujo del acuífero) de lagunas, lagos, cultivos y viviendas. Los pozos de disposición de agua producida son susceptibles a la corrosión. Por lo tanto, siempre existe la posibilidad de que ocurran pérdidas a lo largo del derecho de vía del ducto, y deben ser controlados. Registrar el método de detección de pérdidas en ductos.
- Verificar que la zona de disposición esté a una profundidad no menor de 600 metros.

## **PRODUCCIÓN MANEJO DE RESIDUOS**

### **PROD 53.0 Manejo del Azufre**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Deben aplicarse procedimientos apropiados de manejo, almacenamiento y transporte de azufre.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar si se toman precauciones apropiadas para el manejo del azufre. El personal debe tomar medidas para aliviar o mitigar los siguientes problemas principales:
  - a) Peligros potenciales para los seres humanos.
  - b) El polvo de azufre produce ácido sulfúrico cuando reacciona con el agua.
  - c) Los derrames de azufre cuando se vierte azufre fundido en vagones tanques para su transporte, o en bloques de azufre para su almacenamiento.
  - d) El manejo del escurrimiento y el drenaje de las áreas de almacenamiento de azufre.
  - e) La restauración de suelos contaminados con azufre.

## **PRODUCCIÓN ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PROD 54.0 Plan de Restauración**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Debe utilizarse un Plan de Restauración para retornar la tierra a su capacidad de uso pre-operaciones.

#### **Guía de Auditoría:**

El documento de ARPEL "Guías para el Retiro de Servicio y la Restauración de Tierras Superficiales en Instalaciones de Producción y Refinación de Petróleo" puede ser utilizado como una guía para realizar auditorías para la sección de Abandono y Restauración.

- Verificar que exista un Plan de Restauración.

El plan de restauración debe considerar si es parte de un sitio vivo que ha de ser recuperado, o si todo el sitio será abandonado. Esto puede alterar significativamente los procedimientos utilizados.

El plan debe identificar todos los ítems de capital que puedan rescatarse, describir el programa de rescate, identificar las opciones de disposición de ítems que no puedan reusarse, identificar cualquier problema de contaminación y cómo será tratado, y especificar los pasos a seguir para la restauración del sitio (o la porción que se restaure).

El plan está basado en la Evaluación del Sitio (Fase I, y Fase II, si fuera necesario). Los datos de la evaluación son luego evaluados y los procedimientos necesarios son especificados en orden de prioridad. El plan debe incluir una estimación de costos, el control del inventario, contratos de servicio, procedimientos de manejo de equipos y materiales, medidas de protección ambiental, medidas de seguridad, programa y prioridades, y control de costos.

El plan lista los detalles para los siguientes procedimientos:

- desmantelamiento del sitio
- cierre de fosas de quema
- remoción de tanques
- abandono de pozos
- descontaminación
- restauración del suelo
- restauración del perfil del terreno
- revegetación y evaluación del éxito de la restauración

## **PRODUCCIÓN ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PROD 55.0 Desmantelamiento del Sitio**

#### **Protocolo de Auditoría:**

La remoción física de todos los edificios, las instalaciones, las estructuras y las mejoras -superficiales y subterráneas- debe realizarse de una manera aceptable.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar los sitios que son retirados de servicio o recuperados. Verificar que todos los equipos y las estructuras sean removidos apropiadamente. Algunos ítems, inclusive caminos de acceso, puertas o plataformas, pueden ser dejados en el sitio, si el propietario de las tierras y el oficial de restauración lo acuerdan, o si el propietario de las tierras lo acuerda y el ítem no interfiere con la restauración del sitio.
- Verificar que todos los líquidos y los lodos de recipientes/tanques/líneas sean removidos para su disposición.
- Verificar aislaciones de asbesto. Si no es posible percibir esto visualmente, se requerirá una prueba de laboratorio. Los materiales que contienen asbesto deben ser removidos por cuadrillas especialmente entrenadas, y deben ser puestos en bolsas dobles para su disposición.
- Verificar que tras la remoción de todos los líquidos de recipientes, líneas de flujo y tanques, se retiren todos los equipos del sitio. Asegurar que cualquier fluido residual que quede, sea recolectado para su disposición.
- Verificar que las plataformas de cemento u otro material inerte sean rotas y enterradas en el sitio, con una cobertura mínima de 1m de relleno compactado, o que sean remolcadas afuera del sitio. Las líneas de electricidad, los postes de luz, las líneas de gas, las líneas telefónicas, y los equipos, deben ser retirados por las compañías de servicios públicos.
- Verificar que la grava sea salvada, en lo posible, para que sea aplicada en otro lugar. La grava no debe ser removida sino hasta que haya finalizado todo el tránsito pesado, para prevenir problemas de restauración.
- Verificar que las líneas de flujo sean cortadas y cubiertas a 1 m por debajo del nivel, como mínimo.
- Verificar que no se entierre ni cubra ningún material contaminado.
- Identificar todas las mejoras que se dejen en el sitio y los lugares de entierro de materiales.

## **PRODUCCIÓN**

### **ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

#### **PROD 56.0 Cierre de Fosas para Quema**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las fosas para quema deben ser cerradas de una manera aceptable, para asegurar que no se causen daños a terrenos y agua circundante.

##### **Guía de Auditoría:**

- Si hay fluidos en la fosa, verificar que se tome una muestra compuesta de los fluidos. Deben tomarse todas las precauciones posibles, en particular si el sitio todavía está en uso. Verificar que se observen todos los procedimientos de seguridad aplicables.
- Verificar que se utilicen métodos apropiados de tratamiento y disposición del material contaminante.
- Verificar que el suelo de la fosa sea muestreado y analizado, para determinar si hay contaminantes presentes. Si el análisis indica que no hay contaminantes presentes, entonces la fosa puede ser rellenada. Si hay contaminantes, entonces debe realizarse la descontaminación. Verificar que el muestreo de la fosa de quema se realice sin que hayan fluidos en la fosa.
- Inspeccionar las fosas para quema planificadas para el cierre. Si es factible, inspeccionar también las fosas para quema en donde se realizan actividades de cierre.

## **PRODUCCIÓN ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PROD 57.0 Remoción de Tanques**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Cuando los sitios son retirados de servicio o abandonados, la remoción de los tanques subterráneos y superficiales de almacenamiento debe efectuarse de una manera tal que se cause el mínimo impacto posible sobre el medio ambiente.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que los tanques sean retirados apropiadamente. Se recomienda el siguiente procedimiento:

##### a) Tanques Superficiales de Almacenamiento:

Todo el líquido residual debe ser retirado del tanque. Todas las aberturas de los tanques deben ser tapadas con un tapón ciego.

##### b) Tanques Subterráneos de Almacenamiento:

Toda la tubería debe ser expuesta y desconectada. Todo el fluido contenido en el tanque debe ser retirado antes de comenzar cualquier actividad de excavación. Los tanques deben ser purgados o inertizados antes de comenzar la excavación. Purgar significa retirar los vapores explosivos, e inertizar significa retirar el oxígeno del tanque.

Verificar que cualquier contaminación resultante de la remoción de los tanques haya sido evaluada por un consultor ambiental calificado. Deben recolectarse muestras de suelo.

Inspeccionar los programas de remoción de tanques que se estén aplicando.



## **PRODUCCIÓN** **ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PROD 58.0 Abandono de Pozos**

#### **Protocolo de Auditoría:**

La tubería de revestimiento del pozo y el sitio del pozo deben ser abandonados de manera que su condición no presente contaminantes ambientales actuales ni potenciales.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar, por medio de la revisión de los registros, que se hayan obtenido las aprobaciones correspondientes de la agencia reguladora.
- Verificar que se hayan seguido los procedimientos de abandono. Las prácticas preferidas incluyen:
  - a) Aislar las zonas de presión anormal de las zonas de presión natural.
  - b) Aislar cualquier zona productiva conocida de petróleo y gas, y prevenir la inmigración y la emigración de fluidos en y fuera de estas zonas.
  - c) Aislar el agujero abierto del agujero revestido, mediante un tapón de cemento o una combinación de retenedor-tapón de cemento, colocado en el aro más profundo de la tubería de revestimiento que se extiende a la superficie.
  - d) Tapar todos los espacios anulares que estén abiertos a formaciones y que se extiendan a la superficie.
  - e) Colocar un tapón de cemento superficial por debajo de la superficie del terreno, en el aro más pequeño de la tubería de revestimiento que se extiende a la superficie.
  - f) Retirar la tubería de revestimiento debajo de la superficie del terreno (generalmente 1 m).
- Verificar que los pozos abandonados tengan un tapón de cemento desde una profundidad de, por lo menos, 200 metros hasta la superficie, a menos que el intervalo sea cubierto por una tubería de revestimiento que esté cementada sobre el intervalo.
- Si es factible, inspeccionar las operaciones de abandono para verificar los procedimientos aplicados.

## **PRODUCCIÓN ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PROD 59.0 Descontaminación**

#### **Protocolo de Auditoría:**

En todos los sitios en proceso de recuperación habrá algo de suelo contaminado a ser retirado o remediado, antes de proseguir con el reperfilaje del terreno y el plantado de vegetación.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que se implementen procedimientos apropiados de descontaminación. La aplicación de procedimientos inadecuados de descontaminación puede originar aún más contaminación o el esparcimiento de los contaminantes. El procedimiento apropiado dependerá de la combinación de la concentración de contaminantes, la movilidad de los contaminantes, el potencial uso futuro de la tierra del sitio, la profundidad del agua subterránea, la porosidad del suelo, posibles pasos migratorios, la tratabilidad del material contaminante, el período de tiempo necesario para la descontaminación, la composición/caracterización de los contaminantes, las opciones de disposición disponibles, el tipo y la cantidad de material contaminado y el área/profundidad de contaminación.
- Verificar que todos los sitios contaminados por derrames y otras sustancias químicas hayan sido descontaminados. Inspeccionar el sitio que se descontamina. El sitio puede requerir la restricción del acceso, como por ejemplo la construcción de cercos, para impedir el ingreso de personas y animales.
- Determinar si la descontaminación está incompleta: el nivel de contaminantes residuales puede ser muy elevado con respecto a los criterios requeridos. Deben considerarse los siguientes métodos de descontaminación:

Tratar el material en el lugar.

Esparcir en el sitio.

Sitio de relleno municipal (materiales no peligrosos únicamente).

Sitio de relleno industrial (quizás acepte materiales peligrosos).

Operaciones de recuperación del campo petrolífero.

Solidificación.

Instalación de tratamiento de residuos peligrosos.

Degradación microbiológica mejorada.

Lixiviado del suelo.

Desorción térmica a baja temperatura.

Procesos térmicos a alta temperatura.

- Inspeccionar los proyectos de descontaminación o los programas completados.

## **PRODUCCIÓN ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PROD 60.0 Restauración del Suelo**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Los suelos reconstruidos deben ser capaces de producir al nivel de capacidad pre-operaciones. El suelo debe ser retornado a condiciones similares a las de pre-construcción/operaciones. Las capas del suelo del sitio deben tener una profundidad dentro del 50% de su profundidad pre-perturbación (suelo superficial y subsuelo). El suelo superficial debe tener la misma textura que el suelo del terreno adyacente. Aproximadamente 20% del sitio puede tener un suelo de una calidad menor que el resto del terreno.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que, por lo menos, cuatro sitios de control sean examinados a una profundidad de 50 cm, para identificar cuáles son las condiciones de suelo apropiadas para el sitio.
- Determinar si se utilizaron agregados de suelo, o si éstos se requieren para retornar el suelo a su condición pre-perturbación. Verificar que los agregados recomendados estén basados en análisis de laboratorio del suelo del sitio. Verificar qué agregados fueron utilizados (estiércol, paja, corteza de árbol, turba, fertilizante artificial) y determinar si éstos eran consistentes tanto con las condiciones pre-perturbación como con el análisis de laboratorio.
- Verificar que el suelo post-recuperación tenga la misma clase de textura, el mismo pH, el mismo tamaño y fuerza de agregado, la misma cantidad de grava y rocas, y el mismo contenido de materia orgánica que los sitios de control.
- Asegurarse que el sitio haya sido compactado y que los parámetros de restricción de proceso del suelo no sean restrictivos en comparación con el sitio de control. Los parámetros de restricción del proceso son la permeabilidad del agua, la elongación vertical de las raíces y la aireación del suelo. Ninguna capa del suelo debe tener mayor densidad que antes.
- Verificar que los suelos superficiales hayan sido salvados y recolocados en el sitio.
- Inspeccionar los sitios con suelo remediado.

## **PRODUCCIÓN ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PROD 61.0 Restauración del Perfil del Terreno**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Todos los sitios que sean retirados de servicio o recuperados, y las porciones de sitios "vivos" no requeridos para las operaciones, deben ser restaurados a una capacidad igual o mejor que el uso actual de las tierras circundantes. Esto incluye la restauración de los patrones originales de drenaje y el aseguramiento de que el sitio no contiene agua.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que las tuberías de cruce de ríos y estructuras en los cuerpos de agua sean retirados y que las riberas sean niveladas a su perfil original (a veces pueden dejarse los almacenes de troncos estabilizados).
- Verificar que se minimice la creación de pendientes empinadas (<3H:1V en suelos arcillosos, <5H:1V en sitios de deposición).
- Verificar que el escurrimiento sea esparcido sobre una gran área, para minimizar la velocidad del escurrimiento de agua. El agua debe ser drenada en una plancha, en vez de en canales, en pendientes suaves a moderadas.
- Verificar que se utilicen diques de desvío para movilizar el agua hacia áreas con vegetación en pendientes empinadas, para reducir la erosión. El ángulo transversal a la cara de la pendiente debe ser <30 grados. No debe haber más hondonadas de erosión que en la tierra adyacente.
- Verificar que no haya muestras visibles de movimiento en la pendiente, hundimientos, subsidencias o quebraduras por tensión. El drenaje del sitio debe ser consistente con los patrones, las direcciones y las capacidades originales, o ser compatible con el paisaje circundante. Cualquier instalación dejada en el sitio (por ej., caminos) no debe causar un impacto negativo sobre el drenaje).
- Verificar que el suelo sea reemplazado de acuerdo con el perfil del suelo -no deben mezclarse los horizontes A y B. El subsuelo debe ser reemplazado con adecuada compactación.
- Verificar si hay señales de formación de piletas, sedimentación y erosión producida por una corriente de agua. El drenaje alterado no debe impactar adversamente las propiedades adyacentes.

- Verificar que todos los suelos superficiales sean salvados y recolocados en el sitio.
- Verificar que se apliquen las medidas necesarias, inclusive muros, encrespado, recubrimiento, abono, colocación de redes y de fardos de paja.
- Verificar que se utilicen cercos donde sea necesario.
- Verificar que se haya creado una pendiente suave (2%) para evitar la formación de acumulaciones de agua.
- Verificar que el equipo haya sido utilizado apropiadamente y en condiciones climáticas apropiadas, para evitar la compactación, la pérdida de suelo y la introducción de maleza.
- Verificar que las rocas hayan sido enterradas a una profundidad mayor de 150 cm por debajo del nivel del terreno.
- Asegurarse que se creen micrositios para fomentar el crecimiento de la vegetación - el sitio no debe ser uniforme.
- Inspeccionar los lugares de sumideros y fosas, para verificar si hay señales de asentamiento. Los sumideros y las fosas que sean rellenados se asentarán. Por lo tanto, colocar 50-100 cm adicionales para compensar el asentamiento.

## **PRODUCCIÓN ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PROD 62.0 Revegetación**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Todos los sitios que son retirados de servicio o recuperados y todas las áreas alteradas en "lugares vivos", deben ser replantados para prevenir la erosión y la degradación del suelo, y para que pueda aplicarse el uso de la tierra pre-operaciones.

#### **Guía de Auditoría:**

- Antes de la inspección del sitio, verificar los requerimientos normativos y de los propietarios de las tierras.
- Inspeccionar el sitio para verificar que se hayan implementado procedimientos adecuados de revegetación. En las áreas alteradas deben plantarse pastos, arbustos y árboles nativos del área.
- Inspeccionar que la mezcla de semillas sea consistente con el uso planificado del área (bosque comercial, área recreativa, área de pastoreo o hábitat de vida silvestre, etc.).
- Verificar que la mezcla de semillas sea de crecimiento rápido, autosostenible y que requiera poco o ningún mantenimiento.
- Preferiblemente, deben utilizarse semillas certificadas, para minimizar la introducción de malezas nocivas. Revisar los certificados de análisis de las semillas. Las fuentes locales de semillas son preferibles.
- Verificar la densidad de crecimiento: el crecimiento demasiado denso o demasiado liviano requerirá trabajos posteriores. Determinar el método de siembra, la época del año para la siembra y las tasas de siembra, y comparar de acuerdo con el éxito obtenido en la plantación del sitio.
- Verificar si se utilizaron fertilizantes y de qué clase. Determinar si la cantidad y el tipo son apropiados para el sitio y el clima.
- Determinar si el crecimiento de malezas es aceptable o si es necesario un programa de manejo de la vegetación.
- Verificar si el perfilado del terreno fue apropiado para el crecimiento de vegetación (ver Restauración del Perfil del Terreno); ejemplo: descompactación, micrositios, libre de erosión y acumulación de agua.

- Verificar si se utilizaron cercos en los lugares requeridos para proteger el crecimiento de la nueva vegetación.
- Si ha habido suficiente tiempo para que crezca vegetación en el sitio, inspeccionar y registrar el éxito obtenido y si se requieren más trabajos.

## **PRODUCCIÓN ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

### **PROD 63.0 Evaluación de la Restauración**

#### **Protocolo de Auditoría:**

El éxito de la restauración de un sitio es determinado por el Plan de Restauración. Debe realizarse una inspección del sitio para evaluar el éxito del plan de restauración. Tras esta evaluación, el plan de restauración debe ser modificado, si fuera requerido.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que se haya seguido debidamente el Plan de Restauración.
- Verificar que los hoyos de pozos hayan sido abandonados apropiadamente.
- Verificar que todos los tanques hayan sido retirados correctamente.
- Verificar que todos los equipos hayan sido retirados y que el sitio haya sido desmantelado por completo.
- Verificar que las fosas de quema estén cerradas de una manera aceptable (ver Cierre de Fosas de Quema).
- Verificar que los caminos de acceso, las fosas de préstamo, etc., hayan sido removidas.
- Verificar que todos los procedimientos de descontaminación hayan sido realizados apropiadamente y que el sitio esté descontaminado (suelo y agua).
- Verificar que el suelo haya sido restaurado y que el perfil de terreno haya sido nivelado apropiadamente.
- Verificar que los perfiles del suelo del sitio estén dentro de los límites aceptables, para que combinen con los perfiles del suelo de los controles fuera del sitio.
- Verificar que la vegetación, tras por lo menos una estación completa de crecimiento, crezca bien, con la densidad, la cobertura, el tipo y la altura apropiadas de las plantas. También verificar que la descomposición de las especies sea apropiada para el sitio y que la vegetación sea saludable. Debe Cualquier área sin vegetación o área de malezas nocivas, debe ser notada.
- Verificar que todos los agregados de suelo sean apropiados para el sitio y que hayan sido aplicados correctamente.



- Verificar que los patrones de drenaje, los perfiles y las pendientes sean apropiados, que no haya residuos en el sitio, que el paisaje sea estable, y que las superficies rocosas combinen con las tierras adyacentes.
- Verificar que, una vez finalizadas las operaciones, el sitio sea restaurado lo más posible a una condición compatible con el uso existente de la tierra, y que la capacidad de la tierra sea igual o mejor que las condiciones pre-perturbación.



## **12.4 Ductos, Transporte y Terminales**



## 12.4 DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES

**Esta sección se aplica a operaciones de ductos, patios de tanques y terminales marinas. Algunos temas pueden ser relevantes para cada una de estas instalaciones, o para una o dos.**

### Planeamiento y Administración Ambiental

- 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales
- 2.0 Capacitación del Personal
- 3.0 Concientización

### Información General del Sitio

- 4.0 Información del Sitio

### Construcción de Ductos

- 5.0 Estudio del Derecho de Vía
- 6.0 Corte, Limpieza y Rescate de Madera
- 7.0 Conservación del Suelo Superficial
- 8.0 Nivelación
- 9.0 Zanjado
- 10.0 Soldado de Tuberías
- 11.0 Rellenado
- 12.0 Pruebas
- 13.0 Control de Incendios
- 14.0 Problemas Ambientales Durante la Construcción

### Procedimientos Operativos Generales

#### - Operaciones

- 15.0 Líneas de Distribución
- 16.0 Operaciones Generales en Terminales Marinas
- 17.0 Bombas y Sistemas de Transferencia
- 18.0 Válvulas
- 19.0 Protección Catódica

#### - Almacenamiento de Productos

- 20.0 Operaciones de Tanques
- 21.0 Almacenamiento de Productos
- 22.0 Almacenamiento y Manejo de Materiales Químicos y Peligrosos
- 23.0 Unidades de Recuperación de Vapor

#### - Problemas Ambientales Generales

- 24.0 Caminos de Acceso

- 25.0 Control del Acceso
- 26.0 Diques Perimetrales
- 27.0 Cruces de Corrientes de Agua
- 28.0 Mantenimiento del Orden y Limpieza
- 29.0 Teas para Quema
- 30.0 Descarga de Agua Producida
- 31.0 Descarga de Hidrocarburos
- 32.0 Mantenimiento del Sitio
- 33.0 Ruido
- 34.0 Drenaje y Erosión
- 35.0 Monitoreo del Agua Superficial
- 36.0 Muestreo y Monitoreo del Suelo
- 37.0 Monitoreo del Agua Subterránea
- 38.0 Descargas de Agua
- 39.0 Descarga de Gas
- 40.0 Monitoreo de la Calidad del Aire

### Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias

- 41.0 Prevención de Descargas/Derrames
- 42.0 Planes de Contingencias de Derrames/Descargas
- 43.0 Respuesta a Emergencias

### Manejo de Residuos

- 44.0 Plan de Manejo de Residuos
- 45.0 Disposición General de Residuos Sólidos
- 46.0 Asbesto
- 47.0 Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual
- 48.0 Piletas de Aguas Negras
- 49.0 Reciclado
- 50.0 Reciclado y Reuso del Agua
- 51.0 Disposición de Residuos de Base Aceitosa
- 52.0 Filtros

### Abandono y Restauración

- 53.0 Plan de Restauración
- 54.0 Desmantelamiento del Sitio
- 55.0 Remoción de Tanques
- 56.0 Abandono de Caminos
- 57.0 Administración de Riesgos
- 58.0 Descontaminación
- 59.0 Restauración del Suelo
- 60.0 Restauración del Perfil del Terreno
- 61.0 Revegetación
- 62.0 Evaluación de la Restauración

## **DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES PLANEAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

### **DUCT 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Antes de comenzar cualquier programa de construcción y operaciones de ductos, transporte y terminales marinas, deben obtenerse todas las licencias, los permisos y las cartas de autorización requeridas. Las condiciones especiales y las restricciones incluidas en las mismas deben ser revisadas y cumplidas.

#### **Guía de Auditoría:**

- Reunirse con el supervisor del proyecto para revisar los registros del proyecto para asegurarse que, antes del comienzo de cualquier operación de campo, se hayan obtenido todos los permisos, las licencias y las autorizaciones normativas requeridas. Examinar los archivos para asegurarse de que toda la información escrita esté disponible en el sitio de operaciones y haya sido proporcionada a todos los supervisores de campo. Registrar los números de permisos/licencias y las especificaciones de los contratistas, y verificar que esta información esté en el campo.
- Revisar los registros para verificar si se obtuvo el consentimiento del propietario o el ocupante de las tierras, antes de comenzar cualquier trabajo. Examinar, en las hojas de informe de campo, los contactos hechos con el propietario/ocupante de las tierras. Verificar con el supervisor del proyecto si se revisaron los informes de campo.
- Revisar cualquier condición particular, restricción y requerimiento de los permisos/licencias. Verificar, por medio de una inspección de las instalaciones, si estos requerimientos son cumplidos durante las operaciones de campo. Verificar si el contratista conoce dichos requerimientos.
- Identificar si los trabajos serán inspeccionados por personal gubernamental, e intentar coordinar la visita al sitio para reunirse con el agente del gobierno en el campo.
- En terminales marinas, los programas son muy justos en cuanto a tiempo se refiere, y las terminales saben por adelantado qué buques arribarán. La mayoría de las terminales tienen requerimientos que deben ser cumplidos por los buques al momento que arriban a una terminal en particular. Revisar cualquier requerimiento particular para los buques, relacionados con la longitud, el calado, el equipo (sistemas de gas inerte, sistemas de lavado de petróleo crudo, lastre separado, cascos dobles/fondos dobles) y respuestas a derrames o accidentes previos. Verificar que estos aspectos sean cumplidos durante las operaciones de la terminal.

## **DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES PLANEAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

### **DUCT 2.0    Capacitación del Personal**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Todo el personal de operación de instalaciones debe estar capacitado, y debe conocer los impactos ambientales de sus operaciones. Debe entender la necesidad de la planificación ambiental y de las medidas de protección.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que todo el personal haya sido capacitado en el área de operaciones y que sepa cómo implementar y usar su entrenamiento correctamente. Su capacitación debe incluir, aunque no debe estar limitada a, respuesta a emergencias/contención de derrames, manejo de residuos, requerimientos normativos actuales, y los mejores procedimientos operativos.
- Verificar si hay un sistema implementado para que todo el personal actualice su capacitación anualmente, conforme a las necesidades.
- Inspeccionar la biblioteca de referencias técnicas de la instalación, para identificar si hay disponibles manuales de capacitación y programas de referencias.
- Verificar, por medio de consultas con el personal senior, si hay fondos disponibles anualmente para la capacitación ambiental.
- Por lo general, las terminales marinas tienen requerimientos de certificación para el personal de los buques tanques y el muelle, que estipulan capacitación formal y, quizás, la evaluación de competencia. Verificar si el personal está entrenado debidamente para realizar las operaciones en las terminales marinas.



## **DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES** **PLANEAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

### **DUCT 3.0    Concientización**

#### **Protocolo de Auditoría:**

La planificación y el diseño de ingeniería de instalaciones de ductos, transporte y terminales marinas, debe realizarse de una manera tal que se anticipen problemas potenciales ambientales y se minimicen los impactos de las operaciones sobre el medio ambiente.

#### **Guía de Auditoría:**

El documento de ARPEL "Guías para el Manejo Ambiental del Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Ductos de Hidrocarburos" puede ser utilizado como guía para realizar auditorías relacionadas con aspectos ambientales durante la etapa de planificación de ductos.

- Inspeccionar el sitio para verificar que los aspectos ambientales hayan sido considerados durante la planificación de las operaciones. Estos aspectos pueden incluir pérdida de madera, efectos en forraje y cultivos, efectos sobre la vida silvestre, los ecosistemas marinos, contaminación del agua, erosión potencial en pendientes, requisitos en materia de acceso, cercos y cruces, programación de la construcción, perturbación de mareas, y daño a líneas costeras, etc.
- Revisar los archivos para verificar si hay un procedimiento adecuado de registro durante la ocurrencia de cualquier perturbación al medio ambiente. Si ocurrió algún accidente, registrar el tipo y las medidas tomadas.
- Revisar los archivos para verificar que todos los manuales de las operaciones relevantes y los manuales de seguridad, así como también los manuales de procedimientos de abandono, estén disponibles en el sitio.
- Verificar que todos los aspectos ambientales hayan sido considerados durante la planificación de los caminos de acceso. Los caminos ya existentes deben ser utilizados, en lo posible, para minimizar la construcción innecesaria de caminos y la invasión de tierras adyacentes. Para minimizar la necesidad de cortes profundos, el planificador debe evitar gradientes empinados e identificar las áreas de desvíos. La ubicación de los caminos de acceso debe minimizar la perturbación de cursos de agua y áreas sensibles. La amplitud de las áreas de desbroce deben mantenerse a un mínimo. También deben minimizarse los cambios de las condiciones naturales, al mismo tiempo que se logra un control máximo de la erosión.

- Verificar, por medio de entrevistas, que la cuadrilla de trabajo haya recibido instrucciones de evitar el pisoteo de cultivos.
- Verificar que las cuadrillas de trabajo hayan recibido instrucciones de no molestar a la vida silvestre.
- Verificar si se trató de programar las actividades del proyecto de tal manera de evitar las épocas de crecimiento del nivel de aguas en ciénagas. El cruce a pie de áreas cenagosas puede perturbar el hábitat del pantano. Deben tomarse en consideración los períodos de desove de peces en ríos y corrientes de agua y arroyos, para evitar la perturbación durante los períodos críticos. También deben realizarse esfuerzos para evitar el daño a los lechos de desove en todos los cruces de cuerpos de agua.
- Identificar si se consideraron las limitaciones climáticas estacionales y los parámetros de interrupciones en los trabajos, para el caso de daños ambientales serios (por ejemplo, lluvias que causen erosión o condiciones secas extremas y el alto riesgo de incendios).

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES

### INFORMACIÓN GENERAL DEL SITIO

#### DUCT 4.0 Información del Sitio

##### Protocolo de Auditoría:

Al comienzo de la auditoría, toda la información general incluida en la lista del sitio debe ser verificada. La información del sitio debe corresponder con todos los dibujos y los planos de ingeniería y diseño. Toda modificación o cambio de cualquier instalación u operación debe estar asentado en los dibujos y los planos, con la fecha en que se efectuó el cambio. Todas las modificaciones asociadas con la protección ambiental deben ser registradas.

##### Guía de Auditoría:

- Verificar que se hayan colocado señales de identificación y de seguridad.
- Verificar el tipo de sitio (ej., ductos, patio de tanques, terminales marinas, etc.).
- Verificar el estado del sitio (ej., en construcción, en uso, abandonado, etc.).
- Registrar todos los equipos que estén en el sitio y su condición (ej., tanques, fosas, diques, tinglados, etc.).
- Registrar los aspectos biofísicos del sitio, inclusive la topografía y el uso de la tierra adyacente, la vegetación cercana al sitio y la vegetación en el sitio.
- Registrar la calidad del suelo, los controles de erosión, la condición del suelo superficial apilado, y los hábitats y las especies de vida silvestre.
- Verificar la cercanía de cuerpos de agua superficial y pozos de agua, con respecto a las instalaciones.
- Verificar la distancia y las direcciones a las viviendas ocupadas más cercanas.
- Registrar las áreas ambientales o ecológicas especiales que sean motivo de inquietud.
- Realizar una inspección general del sitio para verificar que los planes de ingeniería y de diseño sean actuales. Registrar cualquier cambio de la instalación que no corresponda con los planos o los dibujos existentes.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES CONSTRUCCIÓN DE DUCTOS

### DUCT 5.0 Estudio del Derecho de Vía

#### Protocolo de Auditoría:

El estudio de la ruta de un ducto debe realizarse de una manera aceptable, para minimizar la perturbación del medio ambiente. La inquietud principal es que el propietario de la compañía dé instrucciones a las personas que realizan el estudio, con respecto al ancho normal de los derechos de vía, la ubicación de derechos de vía adicionales, y ajustes menores para evitar áreas problemáticas, cruces por debajo de caminos, cruces de cuerpos de agua, curvas, etc.

#### Guía de Auditoría:

El documento de ARPEL "Guías para el Manejo Ambiental del Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Ductos de Hidrocarburos" puede ser utilizado como guía para realizar auditorías relacionadas con el estudio de las rutas de ductos.

- Inspeccionar los derechos de vía señalizados con banderas, y verificar si se evitaron áreas sensibles.
- Verificar que las personas encargadas del estudio lo realicen de una manera ecológicamente responsable y si son conscientes de áreas particularmente sensibles.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES CONSTRUCCIÓN DE DUCTOS

### **DUCT 6.0 Corte, Limpieza y Rescate de Madera**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones de tala y limpieza de madera deben ser implementadas de una manera tal que se minimice la alteración del medio ambiente. Deben tomarse todas las precauciones necesarias para minimizar la erosión del suelo y evitar la contaminación de cuerpos y cursos de agua. Debe evitarse la destrucción innecesaria de madera comercializable. Deben tomarse medidas para utilizar toda la madera comercializable que se tale.

#### **Guía de Auditoría:**

El documento de ARPEL "Guías para el Manejo Ambiental del Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Ductos de Hidrocarburos" puede ser utilizado como guía para realizar auditorías relacionadas con la tala, el desbroce y el rescate de madera.

- Inspeccionar el sitio para verificar que se haya considerado cualquier restricción establecida con relación a las operaciones de desbroce y limpieza.
- Inspeccionar las áreas fuera del derecho de vía de la línea, para verificar que se hayan tomado las medidas requeridas de protección ambiental, para minimizar la alteración del medio ambiente como resultado de las operaciones de tala, limpieza y desbroce.
- Inspeccionar el sitio para verificar que se hayan tomado todas las precauciones necesarias para minimizar la erosión del suelo y evitar la contaminación de aguas y cursos de agua. La sedimentación puede evitarse mediante el uso de materiales fibrosos en áreas de drenaje.
- Verificar que todos los accesos a arroyos y ríos, y pendientes, con riberas potencialmente inestables, sean desbrozados a mano, a una distancia de 100 m desde el nivel alto de agua o la parte superior de la pendiente, donde la pendiente sea mayor que 3:1.
- Revisar los registros para verificar que haya un procedimiento implementado de registro para toda la madera vendida y transportada.
- Verificar que, tras las operaciones de tala, la madera sea retirada y utilizada para otros propósitos útiles o, bien, dispuesta mediante su venta.
- Asegurar que la madera salvada sea ubicada en áreas adecuadas para su recuperación, y de una manera tal que se facilite su remoción económica.

## **DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**

### **CONSTRUCCIÓN DE DUCTOS**

#### **DUCT 7.0 Conservación del Suelo Superficial**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Se debe salvar el suelo superficial de todas las áreas niveladas y perturbadas. El suelo superficial debe ser utilizado para la restauración y la plantación de vegetación en superficies específicas de tierras.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar que el suelo superficial sea retirado en forma selectiva del área perturbada, y que sea conservado.
- Cuando sea posible, el suelo superficial debe ser apilado en la parte superior de una pendiente, no en su parte inferior, para facilitar el reemplazo fácil. Pueden utilizarse paredes de contención, para contener el suelo en pendientes o lejos de arroyos.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES CONSTRUCCIÓN DE DUCTOS

### DUCT 8.0 Nivelación

#### Protocolo de Auditoría:

Las operaciones de nivelación del terreno deben ser realizadas de una manera tal que se minimice la perturbación del medio ambiente.

#### Guía de Auditoría:

El documento de ARPEL "Guías para el Manejo Ambiental del Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Ductos de Hidrocarburos" puede ser utilizado como guía para realizar auditorías relacionadas con los procedimientos de nivelación del terreno.

- Verificar que los cambios de nivel, que requieran cortes o relleno excesivos, sean minimizados. La nivelación del terreno debe realizarse únicamente en base a las necesidades, para proveer una superficie adecuada para los equipos de construcción, y permitir curvas y combas.
- Determinar si durante las operaciones de nivelación se minimizó la perturbación de los canales naturales de drenaje. Debe evitarse el bloqueo de los canales con el material de nivelación. El nivel final no debe perturbar los patrones naturales de drenaje.
- Verificar que la nivelación se realice lejos de cursos de agua, para reducir el riesgo de que ingrese material a los mismos. No debe colocarse material de nivelación en ningún curso de agua, durante las operaciones de nivelación.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES CONSTRUCCIÓN DE DUCTOS

### DUCT 9.0 Zanjado

#### Protocolo de Auditoría:

Las operaciones de construcción de zanjas deben realizarse de una manera tal que se minimice la perturbación del medio ambiente.

#### Guía de Auditoría:

El documento de ARPEL "Guías para el Manejo Ambiental del Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Ductos de Hidrocarburos" puede ser utilizado como guía para realizar auditorías relacionadas con los procedimientos de construcción de zanjas.

- Verificar que se minimice el período de tiempo entre las operaciones de construcción de zanjas y de su relleno.
- Verificar que la construcción de zanjas en áreas de alto nivel freático sea demorada hasta que éste baje, para impedir que la zanja se anegue.
- Verificar que se tomen medidas de seguridad adecuadas durante las operaciones de construcción de zanjas. Ninguna persona debe entrar a una zanja en ningún momento. Se recomienda el apuntalamiento en áreas de conexión cuyo suelo sea disperso o arenoso. Todas las zanjas deben ser cercadas, si han de ser dejadas abiertas por la noche.



## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES CONSTRUCCIÓN DE DUCTOS

### DUCT 10.0 Soldado de Tuberías

#### Protocolo de Auditoría:

Las operaciones de soldado de tuberías deben ser realizadas de una manera tal que se minimice la perturbación del medio ambiente.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que se dejen espacios apropiados entre las juntas de las tuberías, para permitir el acceso vehicular o el movimiento de ganado hacia áreas de alimentación o de beber. Dentro de áreas de hábitats de vida silvestre, deben dejarse espacios libres para el movimiento de la vida silvestre.
- Verificar que no se dejen varillas usadas de soldadura sobre la tierra o en la zanja. Verificar que se apliquen técnicas apropiadas en áreas de peligro de incendios (por ejemplo, paro de las operaciones de soldadura durante vientos fuertes, con camiones de agua disponibles).

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES CONSTRUCCIÓN DE DUCTOS

### DUCT 11.0 Rellenado

#### Protocolo de Auditoría:

Deben implementarse operaciones adecuadas de relleno, para minimizar la perturbación del medio ambiente. El relleno es la primera etapa de la recuperación de un derecho de vía. La aplicación de procedimientos inadecuados en esta etapa puede afectar la calidad de la restauración final del proyecto.

#### Guía de Auditoría:

El documento de ARPEL "Guías para el Manejo Ambiental del Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Ductos de Hidrocarburos" puede ser utilizado como guía para realizar auditorías relacionadas con los procedimientos de relleno".

- Verificar que la longitud de las zanjas abiertas sea minimizada, mediante el relleno inmediato después del tendido de las tuberías.
- Verificar que el subsuelo sea colocado primero, antes de volver a colocar el suelo superficial. El suelo superficial no debe ser utilizado para relleno del hoyo de la tubería. El material de relleno debe mantenerse libre de madera, vigas, basura y demás restos de la construcción.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES CONSTRUCCIÓN DE DUCTOS

### DUCT 12.0 Pruebas

#### Protocolo de Auditoría:

Las operaciones de prueba deben ser realizadas de una manera aceptable. Limpia tubos de construcción y dimensionamiento son propulsados a través del ducto, mediante aire comprimido, para limpiar la tubería y verificar si hay daños internos. Los medios típicos de prueba incluyen, agua, metanol, aire y gases inertes. La prueba de aire es el método preferido. Aunque la etapa de prueba no presenta, por lo general, inquietudes mayores, pueden ocurrir impactos ambientales significativos, en particular si hay frecuentes fallas y reparaciones de las tuberías, o si éstas ocurren en lugares sensibles, tales como cruces de cuerpos de agua.

#### Guía de Auditoría:

- Determinar si se utilizan procedimientos seguros y apropiados para las operaciones de prueba. Deben colocarse señales de advertencia, para indicar el peligro al público. Nadie debe estar cerca de las líneas durante las pruebas.
- Verificar que haya suficientes trabajadores y equipos disponibles en el sitio, para reparar cualquier rotura, pérdida o erosión en caso de falla de una prueba.
- Verificar que se utilicen alternativas de cuerpos naturales de agua, como fuentes del agua para las pruebas hidrostáticas. Las bombas de prueba deben ser aisladas de los cuerpos de agua, con un dique o una depresión impermeable, para impedir que cualquier derrame de combustible o lubricante ingrese al cuerpo de agua. El agua que se retorna a los cuerpos de agua naturales debe tener la calidad suficiente como para evitar cualquier problema serio de contaminación.
- Verificar que los ductos sean desaguados de una manera tal que se prevenga la erosión del suelo y el daño de los lechos y las riberas de cuerpos de agua.
- Verificar que todo el metanol y el glicol de etileno sean recuperados en tanques. No debe permitirse la contaminación de los cuerpos naturales de agua.
- Verificar que el agua sea muestreada tanto antes como después de las pruebas.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES CONSTRUCCIÓN DE DUCTOS

### DUCT 13.0 Control de Incendios

#### Protocolo de Auditoría:

Deben tomarse medidas para evitar peligros de incendios.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que se utilicen procedimientos adecuados de seguridad, para el control de incendios. Durante los períodos de alto riesgo de incendio, se recomienda implementar restricciones en cuanto a fumar se refiere, y asegurarse de que los vehículos estén equipados con equipos de extinción de incendios. Se sugieren los siguientes equipos y medidas:
  - Extinguidores de incendios, de 20lb, en todos los vehículos.
  - No realizar operaciones de soldadura en áreas de suelo o pastos secos.
  - Todos los extremos de las varillas de soldadura deben colocarse en cubos de acero.
  - Debe prohibirse fumar en derechos de vía o cerca de pozos.
  - Quizás se requiera un camión de agua en el sitio, cuando existan condiciones secas.
  - Utilizar protectores contra el viento, para las soldaduras, cuando sea necesario.
  - Retirar pastos altos/cultivos de derechos de vía, para reducir el peligro de incendios.

## **DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES CONSTRUCCIÓN DE DUCTOS**

### **DUCT 14.0 Problemas Ambientales Durante la Construcción**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Dependiendo del tipo de terreno, la cobertura vegetal, las actividades existentes y las inquietudes de otros usuarios de la tierra, el programa de ductos puede requerir ajustes para acomodar tantos aspectos como sea práctico o posible hacerlo.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar si hay perturbación de la productividad agrícola debido al apisonamiento de cultivos, remoción de árboles de plantaciones y plantas, e inconvenientes causados a las actividades de cultivo y cría de ganados.
- En áreas agrícolas, inspeccionar el sitio para verificar que se hayan tomado medidas para evitar la perturbación de campos cercanos a áreas de cosecha.
- Inspeccionar las áreas pantanosas. Deben construirse puentes temporarios para permitir que las cuadrillas crucen las áreas pantanosas. El cruce a pie de áreas cenagosas puede perturbar el hábitat de la ciénaga.
- Determinar si se tomaron medidas para evitar molestias al ganado y protegerlo (ej., cerco alrededor de trincheras).

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Operaciones

**DUCT 15.0 Líneas de Distribución**

**Protocolo de Auditoría:**

Las líneas de distribución deben estar ubicadas de manera que no puedan ser fácilmente dañadas por equipos en movimiento. Deben emplearse técnicas de diseño para prevenir erupciones de presión y reducir los peligros de incendios.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar si existen procedimientos que aseguren la señalización y la protección adecuada de las líneas de distribución, tales como programas de seguridad del sitio y de anticorrosión.
- Asegurarse que las líneas estén marcadas y mantenidas y que los registros sean examinados antes de comenzar cualquier excavación. Antes de comenzar cualquier excavación debe haber equipos disponibles de contención de derrames.
- Verificar si hay derrames de agua salobre o de aceites a lo largo del derecho de vía, controles de erosión, disposición de los restos del desbroce y control de la vegetación.
- Verificar que haya personal capacitado y equipos disponibles de contención de derrames, en caso de rotura de un ducto.
- Verificar que el diseño de ingeniería y las operaciones de un ducto utilicen programas y procedimientos de emergencia de cierre de válvulas y detección de pérdidas.
- Inspeccionar secciones de los sistemas de línea de distribución, para controlar que haya ítems implementados, tales como válvulas de cierre, señalización de instalación, control de erosión, manejo de la vegetación y limpieza de derrames.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Operaciones

**DUCT 16.0 Operaciones Generales en Terminales Marinas**

Existen, por lo menos, tres tipos de terminales: las utilizadas principalmente para fines de exportación, las utilizadas principalmente para fines de importación, y las diseñadas para transbordos. La mayoría de las terminales marinas están ubicadas en zonas de mareas. Algunas están diseñadas para que los buques amarren en el muelle y descarguen en tanques terrestres; otras tienen un boya costa-afuera, donde los buques descargan su carga, los que luego son transportados a través de ductos marinos a un patio de tanques con base en la costa. Algunas terminales están ubicadas costa-afuera, aunque existen sólo un número limitado de ellas. La mayoría del petróleo crudo es procesado en el sitio de producción o cerca de éste. La mayoría del petróleo crudo entregado a las terminales marinas cumple las especificaciones de venta y posee un contenido mínimo de sedimentos y agua.

**Protocolo de Auditoría:**

Frecuentemente ocurren accidentes durante las últimas fases de la aproximación y amarre de los buques, o durante las operaciones de transferencia. Las operaciones en terminales marinas deben ser realizadas de una manera tal que se minimicen los impactos al medio ambiente. Todos los equipos y la infraestructura deben estar bien mantenidos, para prevenir accidentes de contaminación.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que las cartas marinas, los mapas, y demás información escrita o gráfica, esté bien mantenida. Verificar que sean actuales, y que se realicen estudios regulares con respecto a profundidad y obstrucciones, cuando existan limitaciones en materia de calado de buques.
- En algunos puertos y algunas terminales se utilizan pilotos. Verificar que la relación entre el Capitán del buque tanque y el Piloto sea buena, y que las credenciales del Piloto sean relevantes para la ubicación y los tipos de buques que amarran en la terminal.
- Verificar que la condición del muelle, las líneas de amarre, las protecciones, las boyas, los conectores, accesorios y mangueras, sean aceptables. Estos ítems son importantes para la prevención de accidentes de contaminación (ver también Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias). Verificar que haya suficiente iluminación para las operaciones nocturnas.

- Verificar que el equipo de extinción de incendios, tanto a bordo de buques como en el muelle, esté bien mantenido y en constante disponibilidad.
- Verificar que haya un nexo entre el personal responsable de la descarga del cargo y el personal de la terminal, responsable de la recepción del cargo. El cargo generalmente es descargado por medio de bombas ubicadas en el buque (a cientos de miles de barriles por hora). El/los tanque(s) de destino y las líneas de transferencia son responsabilidad de la terminal. Ambas operaciones deben ser supervisadas de cerca y controladas. Deben mantenerse sistemas efectivos de comunicación primaria y de emergencia, para asegurar que las operaciones de transferencia puedan ser finalizadas inmediatamente. A veces, el idioma puede constituir actualmente un problema en la industria de buques tanques.



**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Operaciones

**DUCT 17.0 Bombas y Sistemas de Transferencia**

**Protocolo de Auditoría:**

La transferencia y despacho de petróleo crudo a las terminales debe efectuarse de una manera tal que se minimice la perturbación al medio ambiente. Las operaciones de transferencia por ductos, camiones y buques tanques marinos deben tener sistemas de control ambiental, tales como control electrónico de fluidos, medidores, válvulas de cierre, válvulas de cierre por baja presión, sistemas de cierre de emergencia, etc.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que todas las operaciones de transferencia de petróleo crudo sean controladas por personal en ambos extremos de la conexión. Asegurarse que haya disponibles sistemas de cierre de emergencia y que los mismos estén en buenas condiciones de operación. Asegurarse que los sistemas de comunicación que conectan las descargas con las instalación de recepción funcionen bien, y que haya disponibles sistemas secundarios adecuados y que éstos también funcionen debidamente.
- Verificar, por medio de entrevistas y la inspección de los registros, que todos los componentes del sistema de carga/transferencia sean inspeccionados y mantenidos regularmente. Inspeccionar los registros de la instalación y los buques tanques, para verificar si hay indicaciones de problemas durante la transferencia de petróleo crudo, y cómo fueron resueltos. Prestar particular atención a informes de desconexiones de emergencia y de descargas de petróleo.
- Examinar la condición de las mangueras de transferencia y las bombas, y los procedimientos de prueba de presión. Revisar la historia de accidentes de las mangueras de transferencia. En las terminales de despacho, se recomienda que haya personal en servicio durante la carga de combustible de buques, con el equipo de control de contaminación disponible.
- Verificar los registro de servicio de vehículos y remolcadores de buques, para identificar los programas y los procedimientos aplicados para mantener la integridad de los equipos. Verificar que los conductores de estos vehículos estén capacitados adecuadamente en seguridad de transporte y en respuesta a emergencias, para casos de derrames accidentales.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Operaciones

**DUCT 18.0 Válvulas**

**Protocolo de Auditoría:**

Las válvulas deben ser mantenidas, para prevenir derrames y minimizar cualquier impacto al medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que se realice la inspección regular de todas las válvulas. Verificar que las válvulas tengan dispositivos de control y que sean controladas regularmente por posibles pérdidas.
- Inspeccionar las válvulas para comprobar si hay señales de pérdidas. Si las hay, registrar el tipo (ej., petróleo, gas, químico, agua, etc.).
- Inspeccionar las guías de ingeniería de las válvulas.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Operaciones

**DUCT 19.0 Protección Catódica**

**Protocolo de Auditoría:**

La protección catódica es un procedimiento común de ingeniería, utilizado en instalaciones con estructuras subterráneas o superficiales de acero para protegerlas de la corrosión externa.

**Guía de Auditoría:**

- Si la política de la compañía es utilizar protección catódica, verificar que todas las instalaciones subterráneas estén provistas con protección catódica.
- Verificar que se hayan implementado métodos apropiados de protección catódica. La protección catódica puede ser aplicada mediante dos métodos: el de sacrificio o el de corriente impresa. Los ánodos de sacrificio son utilizados comúnmente en estructuras de acero pequeñas, tales como tanques. Sin embargo, el método también ha sido utilizado en ductos cortos. La protección catódica por corriente impresa es utilizada generalmente en ductos que cubren una gran distancia.
- Inspeccionar varias instalaciones para identificar la protección catódica.
- Inspeccionar los registros para determinar si se realizan las pruebas de rutina.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento de Productos

**DUCT 20.0 Operaciones de Tanques**

**Protocolo de Auditoría:**

La operación de tanques superficiales y subterráneos debe ser realizada de una manera tal que no cause daños al medio ambiente. Las operaciones de tanques incluyen todo el trabajo hecho en conjunto con los tanques, como por ejemplo, medición, disposición de fondos de tanques, carga y descarga de tanques y contención de emergencia.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar los tanques superficiales del sitio. Los tanques deben estar ubicados sobre arcilla compactada impermeable o sobre un revestimiento sintético, y rodeados por un dique cubierto por el material de revestimiento impermeable, para prevenir la contaminación del agua subterránea por derrames. Los tanques deben estar pintados con una capa protectora, para prevenir la corrosión o la oxidación.
- Inspeccionar los diques: deben seguir los siguientes criterios:
  - a) Excepto en áreas especiales, el dique debe tener una capacidad de contención de un volumen 10% mayor que el del tanque, si hay un sólo tanque. Si hay más de un tanque, el dique debe contener el 100% del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen total de todos los tanques. Las áreas especiales pueden requerir un mayor volumen de contención secundaria, de acuerdo con cada sitio específico.
  - b) Los diques de los tanques pueden ser construidos de tierra, cemento o material sintético. Si algún líquido producido ingresa al dique, éste debe ser recolectado y dispuesto de una manera aceptable.
- Verificar que los tanques sean inspeccionados periódicamente. Para determinar si un tanque pierde, deben realizarse inspecciones regulares del tanque y del revestimiento. Cualquier derrame o pérdida debe ser limpiada. Las anomalías deben ser documentadas.
- Verificar que los tanques subterráneos de almacenamiento estén construidos adecuadamente. Los tanques subterráneos no requieren contención secundaria si el sitio tiene suelo poco permeable y un nivel de agua subterránea estacionalmente alto que no llega dentro de 1 metro de distancia del fondo del tanque. La contención secundaria para tanques subterráneos de almacenamiento incluye:

- a) Tanques de doble pared, en los cuales puede controlarse el espacio entre las paredes.
  - b) Un revestimiento sintético impermeable, compatible con el producto que se deposite en el tanque.
  - c) Tanques contenidos en cemento reforzado o bóvedas de acero.
  - d) Cualquier otro sistema que provea el mismo nivel de protección que los mencionados anteriormente.
- Verificar si se utiliza un sistema de detección de pérdidas de los tanques subterráneos de almacenamiento. Inspeccionar este sistema. Este puede incluir:
    - a) Un revestimiento sintético con un pozo de monitoreo.
    - b) El monitoreo anual intersticial de tanques de doble pared.
    - c) La detección visual anual de los tanques abovedados.
    - d) El monitoreo mensual de sistemas de drenaje de goteos, si el suelo es poco permeable.
  - Verificar, por medio de entrevistas, si hay un proceso adecuado de reporte y documentación para casos de pérdidas de los tanques subterráneos de almacenamiento. Los operadores deben incorporar medidas para prevenir el llenado excesivo de los tanques. Esto puede incluir dispositivos de cierre automático, alarmas o indicadores visuales. Inspeccionar los libros de registros o reportes de accidentes.
  - Indicar si hay un programa especial de pruebas de tanques. La prueba apropiada de los tanques superficiales de almacenamiento incluye la inspección externa de todos los tanques, la inspección interna, pruebas hidrostáticas, monitoreo del vapor del suelo y el agua superficial, u otro método que provea el mismo nivel de confianza. La prueba apropiada de tanques subterráneos de almacenamiento incluye la inspección interna, pruebas hidrostáticas, pruebas neumáticas, monitoreo del vapor del suelo y el agua subterránea, u otro método que provea el mismo nivel de confianza.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento de Productos

**DUCT 21.0 Almacenamiento de Productos**

**Protocolo de Auditoría:**

Los productos petrolíferos y de gas deben ser almacenados y etiquetados apropiadamente. Todas las instalaciones de almacenamiento y de carga deben tener equipos y procedimientos implementados para prevenir derrames, o para reducir los impactos sobre el medio ambiente como resultado de un derrame.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que los diseños de ingeniería, los procedimientos operativos, los tanques de almacenamiento, y las instalaciones de carga, estén diseñados para prevenir o reducir las descargas accidentales.
- Verificar que todas las áreas de almacenamiento tengan sistemas adecuados de contención de derrames y de recuperación de derrames, tales como diques, tanques de recolección de derrames recuperados, y tecnología de recuperación de petróleo.
- Inspeccionar el área de almacenamiento y de carga para verificar si se aplican buenas prácticas de mantenimiento del lugar y de limpieza de derrames. Identificar e inspeccionar todos los sistemas centrales y de recolección. Determinar la efectividad de dichos sistemas.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento de Productos

**DUCT 22.0 Almacenamiento y Manejo de Materiales Químicos y Peligrosos**

**Protocolo de Auditoría:**

El manejo, el almacenamiento y el uso de sustancias químicas en las operaciones de ductos deben realizarse de una manera tal que se minimice el impacto al medio ambiente. Los materiales peligrosos también deben ser manejados adecuadamente. Las sustancias químicas y los materiales peligrosos deben ser almacenados y etiquetados apropiadamente.

**Guía de Auditoría:**

- Registrar el tipo y el volumen de cada lugar de almacenamiento. Verificar que las sustancias químicas estén separadas apropiadamente.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento. Verificar que todas las sustancias químicas y los materiales peligrosos estén almacenados de una manera segura y debidamente etiquetados. Para almacenar las sustancias, se sugieren las siguientes recomendaciones:
  - a) Los tanques a granel deben ser usados para el almacenamiento, siempre que se agreguen químicos de tratamiento/anticorrosión en forma rutinaria a las líneas de proceso, sin perjuicio de los volúmenes consumidos.
  - b) Todos los tanques deben estar equipados con un medidor externo para controlar el nivel del contenido. El tanque debe ventilar al exterior si está ubicado en un edificio.
  - c) Todos los tanques y/o recipientes de almacenamiento/a granel deben tener conexión eléctrica a tierra.
  - d) Los tanques mayores de 50 galones deben tener diques o un medio igualmente eficaz identificado para prevenir la contaminación excesiva del área circundante, en caso de ocurrir un derrame de gran envergadura o la fractura del tanque.
  - e) Los tanques a granel/de almacenamiento deben estar etiquetados apropiadamente para identificar su contenido.
  - f) Cuando se utilicen tambores montados en paredes (45 galones) como tanques a granel, el proceso de relleno debe ser realizado utilizando una bomba de transferencia de barriles. La construcción de la bomba del barril debe ser apropiada para su uso con la sustancia química específica. Tanto las bombas

de los barriles como ambos contenedores utilizados en la transferencia deben tener conexión eléctrica a tierra.

- Inspeccionar las bombas de medición de químicos. Estas bombas tienen como propósito esencial controlar el uso de químicos. Se sugieren las siguientes recomendaciones:
  - a) Las bombas de medición de químicos deben estar etiquetadas claramente con el nombre del químico.
  - b) Todas las líneas de químicos deben estar codificadas por colores y/o etiquetadas en ambos extremos.
  - c) El equipo de medición de químicos debe estar ubicado en un área bien ventilada, preferiblemente con ventilación mecánica.
- Verificar los métodos de manejo de químicos. El manejo manual de químicos debe ser desalentado activamente. El transporte de químicos o contenedores vacíos de químicos en lugares cerrados debe evitarse. Para el transporte de químicos deben utilizarse camiones abiertos en su parte superior o equivalentes. Si se requiere un tratamiento manual con químicos, no rutinario, entonces los trabajadores deben:
  - a) Usar equipo de protección personal total, específico para el químico que se manipule. Debe haber disponible equipo apropiado de protección de la respiración y ser utilizado cuando se identifiquen químicos tóxicos o volátiles.
  - b) Usar cubetas con tapas firmes.
  - c) Los tambores o cubetas de químicos deben ser asegurados y sellados para prevenir derrames durante su transporte en vehículos.
- Verificar el uso de Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales. Las hojas de datos de seguridad de los materiales deben ser exhibidas cuando se utilicen los químicos. También deben haber disponibles equipos de primeros auxilios en todos los lugares que se manipulen químicos.



**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento de Productos

**DUCT 23.0 Unidades de Recuperación de Vapor**

**Protocolo de Auditoría:**

Todos los puntos de descarga de hidrocarburos deben descargar a la unidad de recuperación de vapor, por medio de tuberías.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar, a partir de los planos de ingeniería, el uso y la colocación de las unidades de recuperación de vapor.
- Inspeccionar para determinar si la unidad de recuperación de vapor opera correctamente.
- Verificar, por medio de una inspección, si los vapores son quemados, y registrar las revisiones.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 24.0 Caminos de Acceso**

**Protocolo de Auditoría:**

Deben utilizarse lo más posible los caminos ya existentes, para minimizar la construcción innecesaria de caminos. Si es necesario construir nuevos caminos de acceso, éstos deben ser construidos y mantenidos de una manera tal que se prevenga la erosión, problemas de drenaje y alteraciones al medio ambiente. Los caminos de acceso deben evitar comunidades y áreas ecológicamente sensibles.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar los caminos para detectar cualquier problema de drenaje. Todos los caminos de acceso deben ser bien mantenidos para permitir un drenaje adecuado y prevenir la erosión. Esto incluye las zanjas de limpieza, tuberías de cruce y estructuras de control de la erosión.
- Inspeccionar los caminos de acceso cerca de áreas altamente sensibles. En áreas sensibles, deben utilizarse cercos y señales para limitar el uso de los caminos de acceso.
- Inspeccionar los caminos de acceso para verificar la construcción adecuada de las zanjas de control del escurrimiento de agua.
- Verificar que los movimientos de vehículos terrestres estén limitados estrictamente a caminos de acceso designados, sitios auxiliares (estaciones de compresión, campamentos de construcción, depósitos de equipos, etc.) y los límites del derecho de vía.
- Verificar que los caminos utilizados regularmente sean evitados, para minimizar la labor de los usuarios locales. Verificar que se hayan colocado señales para advertir a los usuarios sobre la construcción.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 25.0 Control del Acceso**

**Protocolo de Auditoría:**

Debe implementarse un sistema de control del acceso para minimizar perturbaciones adicionales al medio ambiente y proteger de daños a la población local, el ganado y la vida silvestre.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para comprobar el uso apropiado de cercos, señales y puertas, para mantener a seres humanos y la vida silvestre alejados del derecho de vía. Verificar que haya un sistema implementado de control del acceso en áreas ecológicamente sensibles.
- Verificar el éxito del control del acceso y determinar si se requieren más métodos de control.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 26.0 Diques Perimetrales**

**Protocolo de Auditoría:**

Deben utilizarse muros para contener el escurrimiento superficial proveniente de los tanques de almacenamiento y las instalaciones de operación de ductos, para minimizar/eliminar la descarga de contaminantes afuera del sitio, hacia el medio ambiente adyacente.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar el uso de muros. Los diques deben ser construidos con un material impermeable. Su diseño y dimensiones deben ser tales que puedan contener el volumen que pueda alcanzar un derrame antes que el personal conozca de la descarga y pueda responder.
- Verificar que el sistema de muros de contención incluya un proceso de disposición del agua superficial recolectada. Verificar que dicho sistema sea controlado para permitir el escurrimiento de agua, pero que sea operado a capacidad limitada, para contener derrames.
- Verificar que los diques sean inspeccionados y mantenidos. Los diques no deben presentar ninguna rotura. Si ocurrió una descarga, los muros deben ser limpiados y reparados.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 27.0 Cruces de Corrientes de Agua**

**Protocolo de Auditoría:**

El hábitat de peces puede ser dañado cuando se cruzan cuerpos de agua durante la construcción de un camino o un ducto, o por la colocación de un puente o una tubería de cruce para propósitos de cruce continuo. Deben tomarse medidas para reducir el impacto de las actividades de ductos sobre la calidad del agua. El daño de puentes inapropiados, como consecuencia de la acción del agua, puede originar peligros ambientales/de seguridad.

**Guía de Auditoría:**

El documento de ARPEL "Guías para el Manejo Ambiental del Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Ductos de Hidrocarburos", puede ser utilizado como guía para realizar auditorías relacionadas con cruces de arroyos.

- Inspeccionar los cruces de corrientes de agua, para verificar que se hayan implementado medidas de protección ambiental para minimizar la alteración y la contaminación del medio ambiente. Verificar que no se restrinjan los lechos de río y que la estructura de soporte de la línea costera sea suficiente.
- Inspeccionar los cruces de ríos para verificar si hay señales de contaminación y problemas de sedimentación. Los sedimentos que ingresan a los arroyos son contaminantes mayores y tienen efectos significativos sobre la supervivencia, la reproducción y el crecimiento de los peces.
- Inspeccionar que los materiales residuales y demás restos sean colocados de vuelta en un cruce, en vez de ser arrojados a la corriente. No deben colocarse troncos ni materiales de suelo en ningún cuerpo de agua.
- Inspeccionar los cruces de corrientes de agua para verificar si el número de movimientos vehiculares a través de la corriente es mantenido a un mínimo. Cuando haya puentes existentes, éstos deben ser utilizados en lo posible.
- Verificar que se mantenga, cuando sea posible, una franja no alterada de vegetación en las riberas de los ríos, como medida de mitigación.
- Verificar que los cruces de ductos colocados en corrientes no sean flotantes, ni que puedan quedar expuestos en el futuro debido a la migración de agua en el canal y se produzca erosión de la ribera del río.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 28.0 Mantenimiento del Orden y Limpieza**

**Protocolo de Auditoría:**

Todos los sitios deben ser mantenidos adecuadamente y deben estar ordenados, limpios y ser seguros. El mantenimiento del orden y limpieza de un sitio se refiere al uso de prácticas operativas aceptables, que permitan conservar ordenados y limpios los terrenos, edificios y equipos.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar que sea mantenido ordenado, limpio y libre de basura. La basura debe ser recolectada continuamente y debe ser dispuesta en una instalación aprobada (Ver la sección Manejo de Residuos).
- Verificar que todos los químicos estén debidamente etiquetados y almacenados, y que sean bien manejados y dispuestos. (Ver la sección Almacenamiento y Carga de Productos).
- Verificar que los residuos sean dispuestos de tal forma que no atraigan a la fauna silvestre.
- Verificar que hayan letreros legibles de acuerdo con las necesidades de las operaciones, y que estos sean bien mantenidos. Deben construirse cercos y puertas de acuerdo con las necesidades, y éstos deben ser bien mantenidos.
- Verificar si se utiliza un control apropiado de la vegetación del sitio, para minimizar los peligros de incendios y proveer un acceso fácil para el mantenimiento. Los métodos mecánicos de control de la vegetación son, por lo general, preferibles, pero en ciertas circunstancias pueden utilizarse métodos químicos. Los métodos químicos no son recomendados donde hay un alto nivel freático, cerca de lagos, arroyos o ríos, en sitios adyacentes a tierras de cultivo, etc.
- Verificar si todo el equipo es mantenido apropiadamente y guardado en forma ordenada.
- Verificar si hay suficiente iluminación para los procedimientos operativos.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 29.0 Teas para Quema**

**Protocolo de Auditoría:**

La operación de las teas para quema debe ser realizada de una manera tal que se minimice el impacto sobre el medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar la ubicación de las teas para quema. Estas deben estar ubicadas lejos de árboles y a sotavento de edificios y tanques de almacenamiento de petróleo. Verificar que se observen las restricciones especiales para áreas forestales.
- Inspeccionar las teas y las tierras adyacentes para comprobar si hubo descarga de líquidos a través de la tea. Inspeccionar las operaciones de las teas para quema. Los líquidos separados no deben ser descargados a una tea de quema y quemados. A través de una tea para quema pueden escaparse líquidos libres que pueden contaminar la tierra.
- Verificar e inspeccionar los recipientes asociados de remoción de líquidos dentro del sistema de teas para quema. Determinar si hay implementado un sistema de cierre por reboce, y si este sistema funciona.
- Verificar si los fluidos son removidos con regularidad.
- Verificar que la altura de la tea, y su distancia con respecto a las instalaciones, cumpla con los requerimientos de los reglamentos.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 30.0 Descarga de Agua Producida**

**Protocolo de Auditoría:**

Siempre que ocurra una descarga no controlada de agua producida de ductos que contengan agua producida o ductos de disposición e inyección al medio ambiente terrestre, deben tomarse medidas apropiadas de contención y limpieza inicial. En este caso, la definición de descarga incluye escape por fallo o rotura de ductos.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar si hay un Plan de Contingencias de Derrames y/o un Plan de Respuesta a Emergencias, que describan claramente las medidas a tomarse durante una descarga de agua producida. (Ver la sección Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias). La respuesta a una descarga de agua producida consistirá en los siguientes pasos:
  - a) Identificación y control de la fuente de la descarga; efectuar reparaciones cuando sea seguro hacerlo.
  - b) Notificar al supervisor y personas que puedan estar en peligro debido a la descarga.
  - c) Contener la descarga de agua producida mediante sumideros en la tierra, muros de suelo o zanjas, conforme a las necesidades.
  - d) Notificar regularmente a las agencias reguladoras, conforme a lo requerido.
  - e) Recuperar toda el agua producida liberada, mediante bombas o camiones de vacío.
  - f) El área del derrame debe ser limpiada arrojando chorros de agregado de calcio, antes de aplicar agua dulce, recuperando el exceso de fluido.
  - g) Comenzar la descontaminación del sitio del derrame.
- Inspeccionar a lo largo del derecho de vía para verificar si hay señales de descargas de agua producida.
- Verificar que cualquier derrame de agua producida haya sido debidamente documentado y descontaminado.



**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 31.0 Descarga de Hidrocarburos**

**Protocolo de Auditoría:**

Siempre que ocurra una descarga no controlada de petróleo crudo o hidrocarburos refinados al medio ambiente (marino o terrestre), deben tomarse medidas apropiadas de contención y limpieza inicial. La definición de descarga incluye derrame, descarga, disposición, inyección, abandono, sedimentación, pérdida, goteo, vertimiento, vaciado, colocación y escape.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar si hay un Plan de Contingencias de Derrames y un Plan de Respuesta a Emergencias que describa claramente las medidas a tomar durante la descarga de hidrocarburos. (Ver la sección Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias). La respuesta a una descarga de hidrocarburos consistirá en los siguientes pasos:
  - a) Identificación y control de la fuente de la descarga; efectuar reparaciones cuando sea seguro hacerlo.
  - b) Notificar al supervisor y cualquier parte que pueda estar en peligro debido a la descarga.
  - c) Contener la descarga de hidrocarburos mediante barreras, materiales absorbentes o muros de suelo o zanjas, conforme a las necesidades.
  - d) Notificar regularmente a las agencias, conforme a lo requerido.
  - e) Recuperar todos los hidrocarburos liberados, mediante bombas o camiones de vacío.
  - f) Limpiar el suelo contaminado con agua y surfactantes, para liberar y recuperar hidrocarburos adicionales.
  - g) Comenzar la descontaminación del sitio del derrame.
- Verificar si hay señales de derrames en el sitio. Registrar la ubicación y el tamaño de cualquier derrame. Proveer un croquis del área del derrame, si fuera posible. Indicar el tipo de derrame observado (tipo de contaminante, contaminación del agua, etc.).
- Verificar que cualquier área de descarga de hidrocarburos haya sido descontaminada.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 32.0 Mantenimiento del Sitio**

**Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones deben ser mantenidas adecuadamente. Los equipos deben ser inspeccionados regularmente, para prevenir la ocurrencia de descargas accidentales de gas o líquidos al medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar los procedimientos aplicados por los operadores para asegurarse que los equipos estén en buenas condiciones operativas. Verificar si hay pérdidas. Si se observa alguna pérdida, registrar su tipo y ubicación.
- Verificar si el personal operativo y de mantenimiento tiene guías para el almacenamiento y la disposición adecuada de los materiales residuales resultantes del mantenimiento del sitio.
- Inspeccionar una operación de mantenimiento para verificar si hay control de la contaminación y si se realiza la limpieza del sitio de trabajo.
- Verificar e inspeccionar si los materiales peligrosos utilizados durante las operaciones de mantenimiento son manejados adecuadamente y si los materiales residuales peligrosos son registrados, almacenados y dispuestos apropiadamente (ver la sección Manejo de Residuos).
- Verificar si los tanques superficiales y subterráneos de almacenamiento son controlados por posibles pérdidas o rebocos (ver la sección Almacenamiento y Carga de Productos).
- Revisar los programas de trabajo de los operadores, para identificar los programas continuos de mantenimiento.
- Inspeccionar las condiciones generales del sitio.
- Verificar si los cercos se encuentran en buenas condiciones y si las puertas de acceso están cerradas con llave.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 33.0 Ruido**

**Protocolo de Auditoría:**

El impacto del ruido de las operaciones de ductos, sobre los residentes locales y los trabajadores, debe ser minimizado.

**Guía de Auditoría:**

- Si hay casas adyacentes a la instalación, verificar si se mantuvieron discusiones con los residentes cercanos al lugar, con respecto a los impactos potenciales del ruido, durante la fase de diseño de la instalación. Verificar si se efectuaron ajustes para considerar las inquietudes y las necesidades de los residentes. La adecuada notificación pública y discusión puede prevenir quejas por ruidos antes del inicio de la operación. Quizás sea necesario realizar un estudio del ruido ambiente, para medir los niveles existentes de ruido, para ayudar al diseño de la instalación.
- Asentar cualquier queja del público (si la hubo), la respuesta proporcionada, y, si el nivel de ruido es mayor que los límites aceptables, verificar si se tomaron medidas para cumplir con, o mejorar, los límites aceptables. Si se recibieron quejas, verificar si se realiza el monitoreo del ruido en la estación o terminal.
- Verificar que cualquier inconveniente en materia de ruido, en las terminales marinas, sea resuelto apropiadamente. Las operaciones de descarga pueden generar ruido continuamente, durante 12 horas o más.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 34.0 Drenaje y Erosión**

**Protocolo de Auditoría:**

La instalación debe tener sistemas adecuados de drenaje. Los cambios de las condiciones naturales deben ser minimizados para prevenir la alteración de los patrones naturales de drenaje. Cualquier interferencia con el drenaje natural del agua proveniente de la tierra, cuando dicha interferencia haya sido causada por las operaciones, debe ser retirada o remediada lo antes posible. Deben tomarse medidas apropiadas de control de la erosión.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para comprobar si el control de drenaje interno contiene potenciales contaminantes en el sitio.
- Confirmar si existe alguna protección implementada para impedir que el escurrimiento recolectado rodee el terreno del sitio y/o para que el escurrimiento superficial no sea descargado desde el sitio al terreno circundante de una manera no controlada.
- Inspeccionar cualquier área contaminada y verificar si el drenaje superficial en ese área es separado de otras áreas de escurrimiento superficial. Los fluidos contenidos deben ser almacenados para su tratamiento y/o evaporación.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento provistas de muros. El drenaje de dichas áreas debe ser contenido para impedir que la pérdida de cualquier producto derramado ingrese a la descarga de drenaje.
- Inspeccionar el sitio para verificar si hay señales de perturbación de los patrones de drenaje. Las consecuencias de un drenaje inadecuado son extensas e incluyen la formación de piletas, inundaciones, derrumbes por acción del agua y la inundación de la vegetación.
- Las tuberías de cruces y los diques de drenaje deben ser construidos conforme a las necesidades, alrededor del sitio de la planta, para prevenir la contaminación de las aguas superficiales y el agua subterránea.
- Verificar, por medio de entrevistas, si las cuadrillas de trabajo recibieron instrucciones de no colocar ningún material en los drenajes.

- Verificar si se aplican medidas apropiadas de control de la erosión.
- Inspeccionar el sitio para verificar si hay señales de problemas de erosión, sedimentación de arroyos o reducción de la capacidad de vertientes, causados por la remoción de árboles, arbustos y otra vegetación, la perturbación de la superficie del terreno, o por cualquier otra razón resultante de las operaciones. Verificar si se utiliza algún método para controlar la erosión en suelos expuestos. A veces, es necesario rociar el suelo con agua, para minimizar la pérdida de suelo por erosión causada por el viento. Si existen problemas de polvo cerca de residencias, el sitio debe ser rociado con agua dulce. En general, los métodos de control de la erosión pueden incluir bermas de desvío, protección con piedras, esteras, fibras, etc.
- Inspeccionar las rutas de acceso y el uso de vehículos, para verificar si hay medidas implementadas para prevenir el daño del suelo. Verificar si hay huellas de llantas grandes o de equipos arrastrados.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 35.0 Monitoreo del Agua Superficial**

**Protocolo de Auditoría:**

El agua superficial debe ser controlada después de la ocurrencia de un derrame o de acuerdo con los requerimientos normativos, para controlar la calidad del agua cerca de los sitios de operaciones. Los reglamentos locales vigentes deben ser observados. El análisis del agua debe ser realizado por un laboratorio habilitado.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de ir al campo, verificar si se identificaron las condiciones de reglamentos particulares referentes al monitoreo del agua superficial, y si dichas condiciones fueron provistas como guías para ser implementadas en la instalación.
- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los informes del monitoreo del agua superficial, y verificar el cumplimiento.
- Indicar si la instalación tiene un programa de monitoreo del muestreo del agua superficial. El muestreo y el monitoreo del agua superficial son específicos al sitio.
- Verificar si se observan los protocolos apropiados de muestreo.
- Inspeccionar las estructuras de control y descarga del agua superficial. Identificar si estas estructuras están cerradas para prevenir la descarga accidental del escurrimiento de agua.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 36.0 Muestreo y Monitoreo del Suelo**

**Protocolo de Auditoría:**

El muestreo y el monitoreo requieren protocolos adecuados de muestreo y un laboratorio habilitado para realizar el análisis. Es esencial que se mantengan los registros, en particular de los lugares de muestreo (para asegurar que se muestreen los mismos lugares durante todo el programa de monitoreo).

**Guía de Auditoría:**

- Antes de ir al campo, verificar se identificaron condiciones de reglamentos particulares referentes al muestreo y el monitoreo del suelo, y si estas condiciones fueron proporcionadas como guías para su implementación en la instalación.
- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los informes de muestreo del suelo y los informes del monitoreo, y verificar el cumplimiento.
- Indicar si la instalación tiene un programa de monitoreo del muestreo del suelo. El muestreo y el monitoreo del suelo son actividades específicas del sitio, para evaluar la calidad del suelo. Estas actividades pueden ser realizadas para seguir los avances de un programa de descontaminación, para determinar la extensión de un derrame y para desarrollar programas de recuperación. El monitoreo del suelo puede ser realizado en cualquier momento durante la vida útil de una instalación, desde la etapa pre-perturbación, durante las operaciones, o, bien, durante la restauración.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 37.0 Monitoreo del Agua Subterránea**

**Protocolo de Auditoría:**

Los sitios en los cuales se sabe que la contaminación impactará el agua subterránea, deben contar con un sistema de monitoreo del agua subterránea.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de ir a un campo, verificar si las condiciones de reglamentos particulares referentes al monitoreo del agua subterránea fueron identificadas, y si éstas fueron provistas como guías para su implementación en la instalación.
- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los informes de la calidad del agua, y verificar el cumplimiento.
- Indicar si la instalación tiene programas de monitoreo del agua subterránea. Inspeccionar los sitios y los lugares de los pozos de monitoreo. El monitoreo del agua subterránea es un aspecto específico al sitio. Los pozos deben instalarse hidráulicamente gradiente arriba y gradiente abajo de un contaminante potencial. Estos pozos deben ser utilizados para determinar la profundidad y la dirección del flujo del agua subterránea. Los pozos de monitoreo deben ser ubicados en un área que no interfiera con las operaciones diarias. Sin embargo, deben ser ubicados de manera que puedan recolectar la información adecuada.
- Verificar si los pozos de monitoreo están equipados con un dispositivo de seguridad para prevenir el ingreso no autorizado.
- Verificar si únicamente personal o consultores capacitados muestrean los pozos de monitoreo. El monitoreo del agua subterránea es específico al sitio. Sin embargo, para propósitos de evaluaciones pre-perturbación, se recomienda el muestreo de los siguientes componentes: pH, conductividad eléctrica, iones principales, metales totales y carbono orgánico disuelto.
- Verificar si los piezómetros/pozos de observación están ubicados correctamente y si funcionan apropiadamente.
- Revisar los registros de los muestreos que se hayan realizado.



**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 38.0 Descargas de Agua**

**Protocolo de Auditoría:**

La descarga de agua al medio ambiente debe ser minimizada. Una descarga de agua puede ocurrir cuando se abre el drenaje de un dique, cuando un dique es rebasado, o cuando se bombea agua al terreno circundante.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que el agua que se descarga al medio ambiente cumpla con los requerimientos de los reglamentos. Cuando se descargue agua, debe realizarse un análisis de campo. La determinación de campo debe ser efectuada utilizando un medidor apropiado de pH y "Quan Tabs" para la determinación del cloruro. Cualquier película visible de hidrocarburos requiere que el fluido sea dispuesto en una instalación apropiada de disposición de residuos de campos petrolíferos. Se recomiendan los siguientes criterios:
  - a) El pH del agua debe ser entre 6.0 - 9.0.
  - b) El contenido de aceite y grasa no puede exceder 10 mg/L, o no debe haber ninguna lámina visible de hidrocarburos en la superficie del agua.
  - c) Los cloruros no deben exceder 500 mg/L.
  - d) Ningún otro contaminante químico.

Si el agua descargada no cumple con los criterios mencionados anteriormente, el fluido debe ser dispuesto en una instalación aprobada de disposición de residuos de campos petrolíferos, o, bien, tratados y luego descargados en o afuera del lugar de operaciones, con la aprobación de las agencias reguladoras existentes y del propietario (en el caso de tierras privadas), o del administrador de tierra públicas (en el caso de tierras públicas).

- Verificar que el agua descargada no fluya directamente hacia ríos, arroyos ni ningún otro tipo de cuerpo permanente de agua.
- Verificar si existe un procedimiento adecuado de documentación y reporte para descargas de agua al medio ambiente. Los registros deben incluir los parámetros listados anteriormente, así como también una estimación de los volúmenes del agua dispuesta.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 39.0 Descarga de Gas**

**Protocolo de Auditoría:**

Las emisiones de gas provenientes de ductos deben ser controladas y minimizadas. Esto se aplica a todos los gasoductos y líneas de transmisión de gas (gas procesado para el mercado).

**Guía de Auditoría:**

- Verificar si hay un Plan de Respuesta a Emergencias, que describa claramente las medidas a tomar durante una descarga de gas. La respuesta a una descarga de gas consistirá en los siguientes pasos:
  - a) Identificar, aislar y cerrar la fuente de la descarga en una manera controlada, en la brevedad posible. Efectuar reparaciones cuando sea seguro hacerlo.
  - b) Notificar al supervisor y personas que puedan ser afectadas por la descarga.
  - c) En el caso de gas amargo, un Plan de Respuesta a Emergencias debe ejecutarse inmediatamente.
  - d) Notificar a las agencias reguladoras conforme a lo requerido.
- Inspeccionar a lo largo del derecho de vía, para verificar si hay señales de descargas de gas.
- Verificar que cualquier descarga de gas sea documentado apropiadamente.

**DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**DUCT 40.0 Monitoreo de la Calidad del Aire**

**Protocolo de Auditoría:**

En algunos lugares de la instalación debe realizarse el monitoreo de la calidad del aire, para cumplir con los reglamentos existentes o, bien, debido a inquietudes de los residentes locales o el propietario de las tierras. Las emisiones a largo plazo pueden tener un impacto adverso sobre el suelo y el agua.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los informes de emisiones para la calidad del aire, y verificar el cumplimiento.
- Verificar que haya sistemas implementados para el monitoreo de la calidad del aire, conforme a los requerimientos (ej., instalaciones de procesamiento de gas amargo, etc.). Pueden aplicarse dos tipos de sistemas de monitoreo del aire: monitoreo del aire ambiente y monitoreo de la sulfatación total/H<sub>2</sub>S).
- Inspeccionar el equipo de monitoreo de la calidad del aire. El muestreo de la calidad del aire se efectúa con muchos equipos distintos, inclusive remolcadores móviles, remolcadores fijos y "pajareras". Verificar si el equipo de muestreo funciona correctamente y si está bien calibrado.
- Por medio de entrevistas, verificar si los operadores están familiarizados con la estación, de manera que, ante cualquier inconveniente, puedan arreglar/modificar la estación y ésta no quede fuera de operación por un extenso período de tiempo. Los operadores deben estar familiarizados con los procedimientos de muestreo y los lugares de muestreo.
- En lugares con gas amargo, verificar que se realicen estudios de las chimeneas, si así lo requieren los reglamentos existentes.
- Registrar cualquier olor y determinar su fuente.

## **DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES**

### **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

#### **DUCT 41.0 Prevención de Descargas/Derrames**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Deben tomarse medidas apropiadas para prevenir la ocurrencia de derrames/descargas.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar si se utilizan métodos de prevención de derrames/descargas. La prevención de derrames/descargas debe revestir alta prioridad en todas las operaciones de la industria. La prevención puede lograrse mediante:
  - a) Buenas prácticas de ingeniería.
  - b) Control de la corrosión, monitoreo e inspecciones programadas rutinariamente.
  - c) Sistemas de detección de pérdidas y paro automático.
  - d) Programas de capacitación para todo el personal.
  - e) Modificación de las instalaciones existentes, para reducir la posibilidad de descargas, y
  - f) Desarrollo de planes de contingencias y paros y por lo menos ejercicios prácticos una vez al año.
- Inspeccionar las áreas y los equipos de almacenamiento de combustibles. Los tanques de combustible son preferibles a las gibas, y los tanques soldados de acero son preferibles a los abulonados. Inspeccionar los diques de los tanques, y verificar si sus dimensiones son adecuadas como para contener cualquier derrame que pueda ocurrir, y si sus caras y bases son impermeables.
- Verificar que todas las áreas de almacenamiento de combustible estén claramente marcadas, para asegurar que no sean dañadas por vehículos en movimiento. Las marcas deben ser visibles, inclusive en condiciones climáticas adversas. Verificar que haya señales de "Prohibido Fumar" y que éstas sean respetadas.
- Por medio de entrevistas, verificar si todo el personal está familiarizado con los procedimientos de manejo de combustibles.
- Verificar si las operaciones de transferencia de combustible son realizadas de una manera tal que se prevean derrames. Revisar los registros para verificar si hay implementado un proceso de reporte, para registrar derrames. Por medio de entrevistas, verificar si se implementó dicho proceso y si todo el personal lo conoce.

- Las operaciones de transferencia en terminales marinas pueden tener como resultado derrames de gran envergadura. Además, la eficiencia de carga puede ser afectada por las condiciones oceanográficas y meteorológicas. Verificar que las operaciones sean apoyadas por servicios meteorológicos confiables, que puedan ser utilizados para planificar las operaciones de carga/descarga en las terminales marinas. Verificar que el personal esté capacitado para realizar adecuadamente las operaciones, inclusive en condiciones climáticas adversas, cuando los buques tanques no puedan desconectarse del sistema de carga, o cuando deban desconectarse para evitar una tormenta.
- Verificar que los buques tanques tengan sistemas de lastre separado, que eliminen los problemas asociados con la transferencia y el tratamiento del agua aceitosa de lastre.
- Si los buques no tienen lastre separado, a medida que el buque tanque carga el petróleo, el lastre debe ser descargado (la descarga de lastre sucio en el mar es ilegal, conforme a la convención internacional MARPOL). El agua de lastre debe ser tratada y luego dispuesta. Si los buques no tienen lastre separado, determinar cómo fue tratada el agua de lastre.

## **DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES** **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

### **DUCT 42.0 Planes de Contingencias de Derrames/Descargas**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones de ductos, transporte y terminales marinas deben tener un plan de contingencias de derrames/descargas. Todo el personal debe estar familiarizado con el plan de contingencias.

#### **Guía de Auditoría:**

- Revisar los registros para verificar la existencia de un plan apropiado de contingencias de derrames/descargas. Determinar si el contenido de dicho plan es aceptable. El plan debe contener la siguiente información:
  - a) Una definición de las emergencias cubiertas por el plan.
  - b) Los procedimientos de manejo e investigación de informes de pérdidas.
  - c) El procedimiento para alertar al personal de la compañía y las partes externas afectadas.
  - d) Una definición clara de las responsabilidades de cada individuo involucrado.
  - e) Guías de reacción y control, inclusive procedimientos de paro, lugares de pérdidas, aislación de pérdidas, contención de derrames/descargas, protección de cursos de agua, etc.
  - f) Métodos para una corrección inmediata, inclusive control, contención y recuperación de derrames/descargas, restauración y rehabilitación de la fuente afectada.
  - g) Guías para la protección del personal operativo y el público en general.
  - h) Procedimientos seguros de trabajo para reparación de ductos.
  - i) Guías de inspección post-reparación y puesta de la línea de nuevo en servicio.
  - j) Mapas y descripciones de cada subtramo del sistema de ductos.
  - k) Guías de relaciones públicas y difusión de información.
  - l) Un resumen de contactos telefónicos.
  
- Verificar que los buques que transfieren petróleo a las terminales tengan un plan de contingencias que garantice una respuesta efectiva. El plan debe ser desarrollado con la configuración/dimensiones específicas de la terminal, las condiciones climáticas locales y las corrientes locales, y considerando las sensibilidades ambientales. Los reguladores (en muchos casos, funcionarios marinos de la Armada/Guardia Costera) deben estar involucrados en el plan de contingencias, al igual que los Clubes de P&I/ITOPF). En general, si el derrame ocurre desde el buque antes de éste haya conectado con los sistemas de la terminal, o después de partir, es responsabilidad del buque tratar el derrame.

- Entrevistar al personal para verificar el nivel de conocimiento de dicho plan.
- Verificar, por medio de la inspección, que todo el material y los equipos especificados en el plan de contingencias estén disponibles en el sitio. Determinar los lugares, los tipos y las cantidades de materiales para el control de derrames, disponibles en el sitio. Estos pueden incluir: materiales absorbentes, barreras de contención de petróleo, recolectores, bolsas de arena o dispositivos de freno temporarios, bombas de recuperación y mangueras de recolección, camiones tanques de recuperación y equipos de protección. Durante la construcción de ductos, todos los vehículos de combustible y servicio deben llevar, como mínimo, 10 kg de material comercial absorbente adecuado para usar en pequeños derrames de petróleo u otro combustible. No debe efectuarse ninguna operación de servicio ni carga de combustible de los equipos móviles de construcción dentro de una distancia de 100 m de cursos de agua, para prevenir la contaminación del agua.
- Verificar que se realicen ejercicios de contención de descargas. Estos ejercicios deben realizarse por lo menos una vez al año. Todo el personal operativo debe participar en estos ejercicios. Los sitios elegidos para el ejercicio deben tener una topografía que represente las condiciones que seguramente deban enfrentarse en el caso que ocurra una descarga.
- Revisar los informes de incidentes pasados. Si en el pasado ocurrió una descarga, deben revisarse las causas de la descarga y proveerse recomendaciones sobre cómo puede evitarse una descarga en el futuro. La revisión debe incluir una evaluación del plan de contingencias y la respuesta, evaluando si debe incorporarse alguna mejora al plan o al entrenamiento proporcionado.

## **DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES** **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

### **DUCT 43.0 Respuesta a Emergencias**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones de ductos, transporte y terminales marinas deben tener un Plan de Respuesta a Emergencias, para proteger al público, los empleados, el medio ambiente y los bienes, en el caso que ocurra una emergencia. Es necesario proveer a todos los empleados una presentación sistemática de las prácticas y los procedimientos de comunicación a seguir en una emergencia.

#### **Guía de Auditoría:**

- Revisar los registros para verificar la existencia de un plan apropiado de respuesta a emergencias. Debe haber una copia de dicho plan disponible en el sitio. Verificar que las listas de contactos telefónicos estén cerca de teléfonos.
- Si la instalación está ubicada cerca de áreas residenciales, verificar si se mantuvieron discusiones con los residentes locales durante la preparación del Plan de Respuesta a Emergencias.
- Entrevistar al personal para verificar el nivel de conocimiento de dicho plan. Todos los empleados deben estar familiarizados con el Plan de Respuesta a Emergencias para su área de trabajo. También deben estar familiarizados con la ubicación de los equipos de respuesta a emergencias, y haber participado en simulacros, por lo menos una vez al año.
- Revisar el nivel apropiado del Plan de Respuesta a Emergencias. Un Plan de Respuesta a Emergencias debe contener la siguiente información:
  - a) Información normativa.
  - b) Alcance del Plan de Emergencias.
  - c) Participación del público local.
  - d) Contenido del Plan de Procedimientos para Emergencias:
    - Una introducción que indique claramente qué instalaciones están cubiertas por el plan, el tamaño de la zona de planificación de emergencias, y el potencial de tasas de descarga de H<sub>2</sub>S (si fuera aplicable).
    - Una definición de emergencia y un plan de acción que identifique las distintas etapas o niveles de alerta y la acción necesaria.
    - Detección y ubicación de una descarga que describa los diversos métodos por los cuales puede detectarse una descarga.



- Definición y aislación de un área peligrosa.
  - Procedimientos de comunicación entre el sitio de descarga, el centro de control de la compañía, las agencias gubernamentales y los representantes del público.
  - Procedimientos de evacuación y notificación.
  - Procedimientos de ignición.
  - Procedimientos de control, para controlar o cerrar la descarga.
  - Responsabilidades del personal de la compañía.
  - Responsabilidades de las agencias gubernamentales.
  - Relaciones con los medios de comunicación, para instruir al personal sobre cómo tratar con los medios.
  - Procedimientos post-emergencia.
  - Procedimientos para actualizar el plan anualmente.
  - Listas de contactos de emergencias.
  - El plan general del sitio.
- Verificar, por medio de una inspección, si todo el material y los equipos especificados en el Plan de Respuesta a Emergencias están disponibles en el sitio.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES MANEJO DE RESIDUOS

### **DUCT 44.0 Plan de Manejo de Residuos**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones de ductos, transporte y terminales marinas deben tener un Plan de Manejo de Residuos, para asegurar que cada instalación sepa qué residuos produce y cómo manejar y disponer de estos residuos de una manera adecuada.

#### **Guía de Auditoría:**

- Determinar si hay un Plan de Manejo de Residuos para la instalación. Revisar el plan y ver si los residuos producidos por la instalación coinciden con los residuos discutidos en el plan. Revisar los métodos de disposición de residuos recomendados en el plan y verificar si son observados. Revisar los programas de capacitación en manejo de residuos. Cuando hable con los operadores, determinar el nivel de enseñanza del plan de manejo y cuán familiarizados éstos están con el plan/cuán práctico es el plan. Verificar si hay un procedimiento de manifiesto de residuos implementado, y si se lo utiliza apropiadamente. Revisar las rutas de los camiones para la disposición de los residuos.
- Inspeccionar todos los contenedores de manejo de residuos y verificar si los residuos fueron separados y colocados en el contenedor correcto. Verificar si el contenedor es del tipo correcto para el residuo que contiene.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES MANEJO DE RESIDUOS

### **DUCT 45.0 Disposición General de Residuos Sólidos**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Todo el material residual debe ser identificado adecuadamente y debe ser manejado de acuerdo con los requerimientos de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos. Los residuos sólidos generales generados por las operaciones deben ser dispuestos de una manera aceptable, para prevenir la contaminación del medio ambiente.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar, antes de la inspección de campo, los procedimientos normativos requeridos, para disponer apropiadamente de todos los tipos de residuos sólidos generados.
- Verificar que todos los sitios y los derechos de vía sean mantenidos libres de basura. Toda la basura debe ser colocada en contenedores de metal o plástico y dispuesta apropiadamente.
- Durante la construcción de ductos, verificar que se provean contenedores para la disposición adecuada de las varillas de soldadura. Cuando se desbrozan tierras para un desarrollo lineal, la disposición de los residuos es un problema mayor. La disposición de los residuos consiste en la disposición total o parcial de toda la madera no vendible, pastizales, raíces y demás restos del derecho de vía. Se realiza para reducir los peligros de incendios y mejorar la estética. Un método común de disposición es la recolocación de los residuos. La recolocación consiste en la práctica de esparcir los residuos resultantes del desbroce, de vuelta sobre la línea, a la finalización del programa de construcción. Este método está restringido a residuos de menos de 15 cm de diámetro. Los residuos deben ser compactados. Siempre que una perturbación lineal cruce un camino, debe aplicarse la disposición total de los residuos en los 90 m desde la línea central del camino, hacia ambos lados. El método más común de disposición total es el quemado, cuyo residuo es transportado fuera de la línea y esparcido en los árboles, fuera del alcance de la vista. No se recomienda el entierro de los residuos quemados.
- Inspeccionar el área del sitio para verificar los métodos de disposición de los residuos sólidos generales. Estos residuos incluyen trapos, restos de papel, cartones, restos de metales, restos de plástico y restos de goma. Los sitios de relleno industriales y la incineración son los dos métodos más comunes de disposición de residuos sólidos. A la incineración le sigue el entierro del residuo incinerado. Los residuos combustibles deben ser incinerados diariamente. Los materiales apropiados para el reciclado deben ser almacenados por separado y

reciclados apropiadamente. Durante la construcción, materiales residuales tales como recubrimiento de tuberías, varillas usadas de soldadura, contenedores, latas, envoltorios de almuerzos, aceite de motor usado, y otro tipo de basura resultante de las actividades de ductos, deben ser recolectados diariamente por cada cuadrilla y dispuestos de una manera aprobada.

- Si la incineración es una práctica de disposición aceptable, verificar el método de disposición del material residual no totalmente consumido por el quemado. Verificar si todos los tipos y los volúmenes de residuos incinerados y enterrados son registrados.
- Inspeccionar los sitios de disposición de basura. Los sitios de disposición de basura deben ser utilizados para basura pequeña, no tóxica y no degradable, y para el residuo de los incineradores. Los agujeros o las fosas deben ser ubicadas por encima del nivel freático más alto esperado. Se requiere una distancia mínima de 45 m, de la ribera de un cuerpo de agua. Considerar y evaluar el potencial de intrusión de vida silvestre en los sitios de disposición de basura, o su atracción al lugar. Verificar si las fosas están recubiertas.
- Verificar que no se dejen barriles de combustible u otro tipo de contenedor en el sitio o a lo largo de derechos de vía.
- Verificar que el/los incinerador(es) sea(n) inspeccionado(s) y probado(s) por lo menos una vez al año, para asegurar una eficiencia óptima.
- En las terminales marinas, verificar que los residuos no sean arrojados al océano.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES MANEJO DE RESIDUOS

### DUCT 46.0 Asbesto

#### Protocolo de Auditoría:

Deben tomarse medidas para minimizar la exposición a materiales que contengan asbesto y fibras de vidrio fabricadas por el hombre, y para prevenir cualquier exposición por encima de los límites ocupacionales establecidos.

#### Guía de Auditoría:

- Indicar si hay un código específico de práctica para sitios de trabajo donde haya materiales que contengan asbesto y fibras de vidrio fabricadas por el hombre.
- Verificar si hay implementados procedimientos normales de trabajo para trabajos con materiales que contengan asbesto y fibras de vidrio fabricadas por el hombre. Estas medidas pueden incluir la abstención de fumar, comer o beber mientras se efectúan trabajos con productos de aislación, ducharse, no ponerse ropas contaminadas con aislación de vidrio fuera de áreas específicas, seguir procedimientos especiales de limpieza de ropas de trabajo, usar la vestimenta de seguridad requerida, colocar señales apropiadas y utilizar métodos apropiados de manejo.
- Verificar que los materiales que contengan asbesto sean manejados en zonas restringidas o sean transportados inmediatamente a su sitio de disposición final.
- Inspeccionar los edificios y los equipos para verificar la presencia de materiales que contengan asbesto.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES MANEJO DE RESIDUOS

### **DUCT 47.0 Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual**

#### **Protocolo de Auditoría:**

No debe descargarse ningún efluente a menos que éste cumpla con los reglamentos locales existentes. Existen reglamentos que limitan los depósitos de aceite y grasa, la demanda de oxígeno bioquímico, y los niveles de coliformes fecales, fenoles, sólidos totales suspendidos, y pH.

#### **Guía de Auditoría:**

- Antes de ir al campo, verificar si se identificaron las condiciones de reglamentos particulares referentes a instalaciones de disposición de aguas negras, y si éstas fueron proporcionadas como guías para su implementación en el campo.
- Verificar si el método específico de tratamiento/disposición de aguas negras y agua residual (tanques sépticos, fosas de lixiviados, tanques de retención, piletas, plantas de tratamiento, etc.) es utilizado. Durante la construcción de ductos, el agua residual del campamento de trabajo debe ser transportada o descargada a un sistema municipal de tratamiento de agua residual, siempre que esto sea factible.
- Si hay instalaciones superficiales de disposición (tanques sépticos, fosas de lixiviado), inspeccionar las distancias a cualquier fuente de suministro de agua y cuerpo natural de agua. Verificar que las operaciones de extracción por bombeo y transporte sean realizadas de una manera tal que no se exponga al conductor o a habitantes del área donde se vacían los camiones, a ningún peligro para la salud. Deben tomarse medidas para evitar derrames cuando se vacían los tanques de retención o cuando se descarga el contenido de los camiones en la instalación de tratamiento.
- Verificar que el flujo a través del sistema de tratamiento de efluentes sea controlado cuidadosamente. La carga excesiva del sistema reduce hidráulicamente la efectividad de remoción de contaminantes. Además, cualquier cambio repentino alterará el balance biológico y reducirá el desempeño. El cambio repentino también puede consistir en el aumento de contaminantes o el ingreso de contaminantes inusuales.

## **DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES MANEJO DE RESIDUOS**

### **DUCT 48.0 Piletas de Aguas Negras**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Si se utilizan piletas de aguas negras, éstas deben ser diseñadas adecuadamente para asegurar que los efluentes no contaminen el agua superficial o subterránea, y no representen un peligro para la salud.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar las piletas de aguas negras del sitio, utilizadas para el tratamiento de aguas negras/efluentes. Se recomiendan los siguientes criterios:
  - a) El flujo máximo dependerá de las dimensiones de la pileta.
  - b) El período de retención debe ser suficiente como para permitir la descomposición.
  - c) La descomposición de las aguas negras debe ser controlada.
  - d) Deben tener suficiente librebordo como para prevenir el reboce en el caso de fuertes precipitaciones.
  - e) Deben estar cercadas.
  - f) Se debe aplicar control de la vegetación en los muros.
  - g) El escurrimiento superficial debe ser desviado alrededor de la pileta.
  - h) Los límites de descarga deben conformarse a los reglamentos existentes.
  - i) Los diques deben ser, como mínimo, 1V:3H.
  - j) Los muros deben ser lo suficientemente anchos en su parte superior como para permitir el ingreso de equipos y personal.
  - k) El fondo de la pileta debe estar nivelado y ser plano.
  - l) Una pequeña fosa en el fondo de una gran pileta permite su vaciado.
  - m) La laguna debe ser "relativamente impermeable", para el control de pérdidas (arcilla compactada o recubrimiento).
  - n) Distancias de separación: la pileta debe estar ubicada a, por lo menos:
    - 300 m de cualquier residencia o conjunto de viviendas afuera del sitio o no asociadas con la instalación.
    - 90 m de una residencia o conjunto de viviendas en el sitio.
    - 30 m de los límites del terreno.
    - 30 m de cualquier residencia.
    - todas las medidas deben ser tomadas desde la parte exterior del muro donde su pendiente lateral cruza el nivel natural.
- Verificar que la pileta esté construida apropiadamente, que no haya descarga de efluentes antes de cumplirse el período de retención, y que no haya pérdidas.
- Inspeccionar el lugar del sitio para verificar la ubicación apropiada de la pileta. Se recomienda ubicar las piletas en áreas con subsuelos de arcilla pesada y/o donde, debido a los suministros de agua potable, no sea conveniente la disposición de efluentes en el suelo subsuperficial.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES MANEJO DE RESIDUOS

### DUCT 49.0 Reciclado

#### Protocolo de Auditoría:

Las instalaciones de ductos, transporte y terminales marinas deben contar con un enfoque efectivo en materia de manejo de residuos. El reciclado es un componente clave en la conservación de recursos y la reducción de residuos. El reciclado ayuda a reducir o eliminar la cantidad de residuos que requieren disposición, lo cual, a su vez, reduce el potencial de contaminación del medio ambiente. El Plan de Manejo de Residuos debe contener información sobre reciclado.

#### Guía de Auditoría:

- Determinar si hay un Plan de Manejo de Residuos para la instalación donde se implemente el reciclado.
- Determinar el método preferido de reciclado. Los materiales identificados para reciclado deben ser almacenados y etiquetados apropiadamente.
- Inspeccionar las operaciones y los contenedores de reciclado.



## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES MANEJO DE RESIDUOS

### DUCT 50.0 Reciclado y Reuso del Agua

#### Protocolo de Auditoría:

Toda el agua utilizada debe ser evaluada para determinar su posible reciclado o reuso. El uso de agua debe ser minimizado, empleando los principios básicos de conservación de agua, mediante la reducción del volumen de agua utilizado, el reciclado efectivo y la maximización del reuso. Debe enfatizarse la concentración de materiales residuales en volúmenes limitados de agua.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar si hay un sistema apropiadamente implementado de reciclado y reuso del agua residual. Este sistema puede incluir la evaluación de los métodos potenciales de reciclado y reuso, con base en la identificación de residuos, la determinación de los métodos preferidos de reciclado de agua, y la identificación de alternativas. El agua identificada para el reciclado debe ser almacenada apropiadamente e identificada claramente.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento.

## **DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES MANEJO DE RESIDUOS**

### **DUCT 51.0 Disposición de Residuos de Base Aceitosa**

#### **Protocolo de Auditoría:**

La disposición de materiales residuales de base aceitosa debe efectuarse de una manera aceptable. Estos materiales incluyen lodos residuales aceitosos, heno tratador y restos de derrames de petróleo.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar si los lodos residuales aceitosos son dispuestos adecuadamente. Pueden originarse residuos aceitosos en:
  - a) Fondos de tanques y lodo del tratador, de la producción convencional.
  - b) Arena y aceites residuales de la producción de petróleo pesado.
  - c) Cera de limpieza de tuberías.
  - d) Solventes.
  - e) Aceite lubricante.

Los residuos aceitosos pueden contaminar el agua subterránea o matar la vegetación si son dispuestos sin cuidado. El entierro o la descarga de cualquier aceite residual en una fosa o un sitio de relleno no asegurado es una práctica inaceptable.

Inspeccionar el sitio para verificar si todas las instalaciones tienen tanques para asegurar el almacenamiento temporario de aceites residuales hasta que éstos puedan ser dispuestos de una manera apropiada y segura. Para almacenar temporariamente la cera de limpieza de tuberías, pueden utilizarse recipientes de disposición, equipados con líneas de acompañamiento de vapor. El recipiente puede ser transportado a una instalación de recuperación, donde es calentado a vapor antes de descargar el residuo en un tanque de restauración.

Las opciones preferidas de disposición son:

- a) Reciclado: Siempre que sea posible, el aceite residual debe ser reciclado al sistema de producción. La cera liviana, el aceite lubricante y el petróleo residual tratado pueden ser descargados en el ducto de petróleo crudo de una manera controlada.
- b) Recuperadores de Aceite Residual: El aceite residual que no pueda ser reciclado dentro de las instalaciones de la compañía operadora debe ser enviado a una instalación aprobada de procesamiento y disposición de residuos. La cera de limpieza de tuberías y los solventes que no puedan ser reciclados en las instalaciones de la compañía deben ser enviados a un recuperador.

- c) Tratamiento de Lodos en la Tierra: El tratamiento en la tierra consiste en el agregado controlado de residuos aceitosos al suelo natural.

Las opciones aceptables de disposición (no una solución permanente, aunque por lo general segura) son:

- a) Aplicación en Caminos: los fondos de tanques, el lodo del tratador y el aceite residual de las operaciones de petróleo pesado pueden ser aplicados en caminos, sujeto a la aprobación de las autoridades pertinentes.
- b) Incineración: los aceites residuales pueden ser dispuestos mediante la incineración. Sin embargo, una mala combustión puede originar humo y olores objetables.

Entre los métodos inaceptables de disposición se encuentran: aplicación de aceites residuales en diques, aplicación de solventes de cera y aceites lubricantes en caminos, disposición en sitios de relleno, y el quemado a cielo abierto.

- Verificar que el heno tratador sea dispuesto adecuadamente. El heno tratador es originado en tratadores convencionales que utilizan un medio filtrante para aumentar la remoción de impurezas. El material filtrante es denominado heno tratador.

Las opciones preferidas para disponer del heno tratador son:

- a) Incineración Aprobada: Si el heno contaminado puede ser incinerado en una manera aceptable, este método de disposición es el preferido.
- b) Sitio de Relleno Industrial: El heno residual tratador también puede ser dispuesto en un sitio de relleno industrial.

Los siguientes métodos de disposición son aceptables si no pueden aplicarse las opciones preferidas:

- a) El heno puede ser dispuesto en fosas de quema, o quemado en conjunto con el quemado periódico (sujeto a aprobación normativa). Si el heno es limpiado adecuadamente antes de su quemado, no puede crear ningún problema de humo cuando es quemado.
- b) Transporte en contenedores sellados a recuperadores cercanos, equipados con instalaciones de limpieza e incineradores.

Verificar si el residuo de derrames de petróleo es quemado apropiadamente. En el pasado, la mayoría de los derrames eran controlados en el sitio y quemados lo más rápido posible. Sin embargo, debido a la emisión de humo negro que impide la visibilidad y el peligro de lluvia de ceniza y carbono, los cuerpos reguladores son generalmente reticentes en autorizar el quemado a menos que no haya ninguna otra opción. Los peligros de incendios forestales y/o del terreno también deben ser

considerados antes del quemado. El calor generado por el quemado destruirá raíces subterráneas y la microbiología del suelo, lo cual dificultará mucho más el restablecimiento de la vegetación.

La opción preferida de restauración es: después de recuperar la mayor cantidad posible de petróleo, ayudar a que el petróleo residual se degrade por la acción microbial natural. Esto puede ser mejorado mediante la aplicación de fertilizantes y prácticas agrícolas.

- Inspeccionar las actividades de disposición de residuos en el sitio.
- Inspeccionar las instalaciones externas que proveen servicios de disposición.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES MANEJO DE RESIDUOS

### DUCT 52.0 Filtros

#### Protocolo de Auditoría:

Los filtros deben ser dispuestos y cambiados de una manera aceptable. Muchos son los tipos de filtros usados en la industria petrolera. Ellos incluyen: filtros de glicol, filtros de aceite lubricante, filtros de agua de uso doméstico, filtros de amina y sulfinol, etc. Eventualmente, estos filtros se taponan y deben ser reemplazados. Debido a que los filtros se saturan con el material que se filtra, éstos deben ser dispuestos de una manera cuidadosa.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que los filtros sean dispuestos adecuadamente:

Inmediatamente después del uso, los filtros deben ser almacenados en un contenedor equipado con coladores, para permitir el drenaje de fluidos. Los filtros siempre deben ser drenados antes de proceder a su disposición. Los fluidos pueden ser dispuestos en pozos de disposición aprobados (ver sección Pozos de Inyección y Disposición). Para drenar bien un filtro, éste debe ser almacenado en el contenedor equipado con colador, durante un período mínimo de tres días, a temperatura ambiente. Los fluidos impregnados deben ser guardados segregados, para su reciclado y disposición. Mediante el muestreo debe determinarse si el filtro es un residuo peligroso del campo petrolífero. Ejemplos de filtros que pueden ser residuos peligrosos de campos petrolíferos son: filtros de glicol, lixiviado y líquidos impregnados, filtros de control de la contaminación, filtros de sulfinol, filtros de aceite lubricante, filtros de metano, filtros de gas y filtros de agua producida y de proceso.

Si en el sitio no hay disponible un contenedor con colador para el drenaje, puede utilizarse un barril con un colador. Los filtros deben ser guardados en bolsas plásticas separadas, sellados en un tambor y enterrados en un sitio de relleno industrial.

Opciones inaceptables de disposición son: sitios de relleno no seguros, descarte en fosas abiertas, entierro y descarte en áreas públicas.

- Inspeccionar las actividades de disposición y los contenedores de disposición. Revisar los manifiestos de transferencia o transporte de residuos.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### DUCT 53.0 Plan de Restauración

#### Protocolo de Auditoría:

Debe utilizarse un Plan de Restauración para retornar la tierra a su capacidad de uso pre-operaciones.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que exista un Plan de Restauración.

El plan de restauración debe considerar si es parte de un sitio vivo que ha de ser recuperado, o si todo el sitio será abandonado. Esto puede alterar significativamente los procedimientos utilizados.

El plan debe identificar todos los ítems de capital que puedan rescatarse, describir el programa de rescate, identificar las opciones de disposición de ítems que no puedan reusarse, identificar cualquier problema de contaminación y cómo será tratado, y especificar los pasos a seguir para la restauración del sitio (o la porción que se restaure).

El plan está basado en la Evaluación del Sitio (Fase I, y Fase II, si fuera necesario). Los datos de la evaluación son luego evaluados y los procedimientos necesarios son especificados en orden de prioridad. El plan debe incluir una estimación de costos, el control del inventario, contratos de servicio, procedimientos de manejo de equipos y materiales, medidas de protección ambiental, medidas de seguridad, programa y prioridades, y control de costos.

El plan lista los detalles para los siguientes procedimientos:

- desmantelamiento del sitio
- cierre de fosas de quema
- remoción de tanques
- descontaminación
- recuperación del suelo
- restauración del contorno del terreno
- plantación de vegetación
- evaluación del éxito de la restauración

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### DUCT 54.0 Desmantelamiento del Sitio

#### Protocolo de Auditoría:

La remoción física de todos los edificios, las instalaciones, las estructuras y las mejoras -superficiales y subterráneas- debe realizarse de una manera aceptable.

#### Guía de Auditoría:

- Inspeccionar los sitios que son retirados de servicio o recuperados. Verificar que todos los equipos y las estructuras sean removidos apropiadamente. Algunos ítems, inclusive caminos de acceso, puertas o plataformas, pueden ser dejados en el sitio, si el propietario de las tierras y los oficiales reguladores lo acuerdan, o si el propietario de las tierras lo acuerda y el ítem no interfiere con la restauración del sitio.
- Después de la construcción del ducto, verificar que sean retiradas las estructuras de cruces de cuerpos de agua y las estacas colocadas para el levantamiento, que se reparen los cercos y las puertas, se prepare el suelo superficial para su siembra y se siembre el derecho de vía. Verificar que toda la madera y los residuos no dispuestos, hayan sido rescatados o removidos. Todos los edificios, remolques, maquinaria, equipos, materiales y contenedores de basura y de almacenamiento, deben ser retirados del área. Los caminos temporarios de acceso deben ser clausurados. Los equipos abandonados deben ser transportados afuera del área o, bien, enterrados en un sitio de relleno.
- Verificar que todos los líquidos y los lodos de recipientes/tanques/líneas sean removidos para su disposición.
- Verificar aislaciones de asbesto. Si no es posible percibir esto visualmente, se requerirá una prueba de laboratorio. Los materiales que contienen asbesto deben ser removidos por cuadrillas especialmente entrenadas, y deben ser puestos en bolsas dobles para su disposición.
- Verificar que tras la remoción de todos los líquidos de recipientes, líneas de distribución y tanques, se retiren todos los equipos del sitio. Asegurar que cualquier fluido residual que quede, sea recolectado para su disposición.
- Verificar que las plataformas de cemento u otro material inerte sean rotas y enterradas en el sitio, con una cobertura mínima de 1m de relleno compactado, o que sean remolcadas afuera del sitio. Las líneas de electricidad, los postes de luz, las líneas de gas, las líneas telefónicas, y los equipos, deben ser retirados por las compañías de servicios públicos.

- Verificar que la grava sea salvada, en lo posible, para que sea aplicada en otro lugar. La grava no debe ser removida sino hasta que haya finalizado todo el tránsito pesado, para prevenir problemas de restauración.
- Verificar que no se entierre ni cubra ningún material contaminado.
- Verificar el manejo apropiado de cualquier pozo de agua que haya en el sitio.
- Identificar todas las mejoras que se dejen en el sitio y los lugares de entierro de materiales.



## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### DUCT 55.0 Remoción de Tanques

#### Protocolo de Auditoría:

Cuando los sitios son retirados de servicio o abandonados, la remoción de los tanques subterráneos y superficiales de almacenamiento debe efectuarse de una manera tal que se cause el mínimo impacto posible sobre el medio ambiente.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que los tanques sean retirados apropiadamente. Se recomienda el siguiente procedimiento:

##### a) Tanques Superficiales de Almacenamiento:

Todo el líquido residual debe ser retirado del tanque. Todas las aberturas de los tanques deben ser tapadas con un tapón ciego.

##### b) Tanques Subterráneos de Almacenamiento:

Toda la tubería debe ser expuesta y desconectada. Todo el fluido contenido en el tanque debe ser retirado antes de comenzar cualquier actividad de excavación. Los tanques deben ser purgados o inertizados antes de comenzar la excavación. Purgar significa retirar los vapores explosivos, e inertizar significa retirar el oxígeno del tanque.

- Verificar que cualquier contaminación resultante de la remoción de los tanques haya sido evaluada por un consultor ambiental calificado. Deben recolectarse muestras de suelo.
- Inspeccionar los programas de remoción de tanques que se estén aplicando.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### DUCT 56.0 Abandono de Caminos

#### Protocolo de Auditoría:

Los caminos deben ser abandonados apropiadamente.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que todos los caminos sean abandonados adecuadamente.
  - a) Si los caminos son abandonados temporariamente, debe procederse de la siguiente manera:
    - Todos los cruces de cursos de agua, tales como tuberías de cruce o puentes, deben ser retirados.
    - El nivel del terreno debe ser mantenido, pero deben instalarse zanjas transversales de estructuras de control de erosión, conforme a las necesidades.
    - Todas las áreas expuestas deben ser revegetadas.
    - La entrada al camino debe ser bloqueada, si éste está ubicado en áreas ecológicamente sensibles o de vida silvestre.
  - b) Si los caminos son abandonados permanentemente, debe procederse de la siguiente manera:
    - Los cortes y los rellenos deben ser recontorneados a las condiciones naturales, cuando, conforme a las pendientes presentes y los materiales disponibles, hasta donde sea práctico.
    - Deben instalarse medidas de control de la erosión, tales como bermas de desvío y zanjas transversales, conforme a lo requerido.
    - Recolocar los restos apilados, para controlar la erosión y proveer micrositios a la vegetación.
    - Todos los cruces de cursos de agua deben ser retirados, y las riberas de arroyos deben ser estabilizadas, si fuera necesario.
    - Las áreas alteradas deben ser revegetadas utilizando una mezcla adecuada de semillas.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### **DUCT 57.0 Administración de Riesgos**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Se recomienda un enfoque progresivo de la recuperación del sitio, que facilite la toma de decisiones basadas en el riesgo. La administración de riesgos de los sitios contaminados debe involucrar políticas y procedimientos apropiados, y los criterios utilizados deben incluir una total apreciación de las implicancias ambientales y en la salud de los seres humanos. La auditoría ambiental es muy importante en el proceso de administración de riesgos.

#### **Guía de Auditoría:**

Los problemas de seria contaminación ambiental y los resultados de las auditorías ambientales son razones para aplicar una adecuada administración del riesgo en una instalación. Un enfoque lógico y flexible basado en el riesgo asegura la minimización de posibles responsabilidades en el futuro.

Este tipo de enfoque presenta las siguientes ventajas: las decisiones se toman para reducir el riesgo de los impactos adversos sobre los seres humanos y el medio ambiente, a niveles aceptables; ofrece un proceso racional y consistente para seleccionar criterios y opciones apropiadas de recuperación; permite asignar recursos limitados para la recuperación de sitios con riesgos mayores; asegura que tanto el enfoque tomado para recuperar el sitio, como la extensión de la recuperación, sea el más efectivo en términos de costos, y asegura que las actividades de auditoría ambiental sean dirigidas hacia la recolección de únicamente la información necesaria para tomar decisiones fundamentadas.

- Verificar que se establezcan guías/políticas que manejen apropiadamente los riesgos de una instalación. Revisar los enfoques de manejo del riesgo y proveer recomendaciones con respecto a cualquier deficiencia encontrada. Utilizar enfoques apropiados de manejo del riesgo, en el desarrollo de la auditoría (ej., durante una Evaluación-Fase III, se analiza la información obtenida en las Fases I y II, y se exploran las opciones de recuperación y de manejo del riesgo).

El propósito es reducir el grado de contaminación por debajo de los criterios apropiados de manejo del riesgo. Ejemplos de enfoques de manejo del riesgo están basados en el uso futuro de la tierra, la sensibilidad del sitio y las condiciones específicas del sitio. El uso de manejo del riesgo basado en el uso futuro de la tierra significa que el sitio será limpiado a un nivel apropiado para cualquier uso futuro general de la tierra. La selección del manejo del riesgo basado en la sensibilidad del riesgo involucra una evaluación cualitativa de los potenciales lugares de exposición. Una evaluación del riesgo conforme a las condiciones específicas del sitio, quizás sea necesaria para poder desarrollar los objetivos del manejo del riesgo que sean más apropiados para dichas condiciones específicas.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### DUCT 58.0 Descontaminación

#### Protocolo de Auditoría:

En todos los sitios en proceso de recuperación habrá algo de suelo contaminado a ser retirado o remediado, antes de proseguir con el reperfilaje del terreno y el plantado de vegetación.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que se implementen procedimientos apropiados de descontaminación. La aplicación de procedimientos inadecuados de descontaminación puede originar aún más contaminación o el esparcimiento de los contaminantes. El procedimiento apropiado dependerá de la combinación de la concentración de contaminantes, la movilidad de los contaminantes, el potencial uso futuro de la tierra del sitio, la profundidad del agua subterránea, la porosidad del suelo, posibles pasos migratorios, la tratabilidad del material contaminante, el período de tiempo necesario para la descontaminación, la composición/caracterización de los contaminantes, las opciones de disposición disponibles, el tipo y la cantidad de material contaminado y el área/profundidad de contaminación.
- Verificar que todos los sitios contaminados por derrames y otras sustancias químicas hayan sido descontaminados. Inspeccionar el sitio que se descontamina. El sitio puede requerir la restricción del acceso, como por ejemplo la construcción de cercos, para impedir el ingreso de personas y animales.
- Determinar si la descontaminación está incompleta: el nivel de contaminantes residuales puede ser muy elevado con respecto a los criterios requeridos. Deben considerarse los siguientes métodos de descontaminación:

Tratar el material en el lugar.

Esparcir en el sitio.

Sitio de relleno municipal (materiales no peligrosos únicamente).

Sitio de relleno industrial (quizás acepte materiales peligrosos).

Operaciones de recuperación del campo petrolífero.

Solidificación.

Instalación de tratamiento de residuos peligrosos.

Degradación microbiológica mejorada.

Lixiviado del suelo.

Desorción térmica a baja temperatura.

Procesos térmicos a alta temperatura.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### DUCT 59.0 Restauración del Suelo

#### Protocolo de Auditoría:

Los suelos reconstruidos deben ser capaces de producir al nivel de capacidad pre-operaciones. El suelo debe ser retornado a condiciones similares a las de pre-construcción/operaciones. Las capas del suelo del sitio deben tener una profundidad dentro del 50% de su profundidad pre-perturbación (suelo superficial y subsuelo). El suelo superficial debe tener la misma textura que el suelo del terreno adyacente. Aproximadamente 20% del sitio puede tener un suelo de una calidad menor que el resto del terreno.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que, por lo menos, cuatro sitios de control sean examinados a una profundidad de 50 cm, para identificar cuáles son las condiciones de suelo apropiadas para el sitio.
- Determinar si se utilizaron agregados de suelo, o si éstos se requieren para retornar el suelo a su condición pre-perturbación. Verificar que los agregados recomendados estén basados en análisis de laboratorio del suelo del sitio. Verificar qué agregados fueron utilizados (estiércol, paja, corteza de árbol, turba, fertilizante artificial) y determinar si éstos eran consistentes tanto con las condiciones pre-perturbación como con el análisis de laboratorio.
- Verificar que el suelo post-recuperación tenga la misma clase de textura, el mismo pH, el mismo tamaño y fuerza de agregado, la misma cantidad de grava y rocas, y el mismo contenido de materia orgánica que los sitios de control.
- Asegurarse que el sitio haya sido compactado y que los parámetros de restricción de proceso del suelo no sean restrictivos en comparación con el sitio de control. Los parámetros de restricción del proceso son la permeabilidad del agua, la elongación vertical de las raíces y la aireación del suelo. Ninguna capa del suelo debe tener mayor densidad que antes.
- Verificar que los suelos superficiales hayan sido salvados y recolocados en el sitio.
- Inspeccionar los sitios con suelo remediado.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### **DUCT 60.0 Restauración del Perfil del Terreno**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Todos los sitios que sean retirados de servicio o recuperados, y las porciones de sitios "vivos" no requeridos para las operaciones, deben ser restaurados a una capacidad igual o mejor que el uso actual de las tierras circundantes. Esto incluye la restauración de los patrones originales de drenaje y el aseguramiento de que el sitio no contiene agua.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que las tuberías de cruce y los cruces de arroyos sean retirados y que los bancos sean recontorneados a su contorno original (a veces pueden dejarse los almacenes de troncos estabilizados).
- Verificar que se minimice la creación de pendientes empinadas (<3H:1V en suelos arcillosos, <5H:1V en sitios de deposición).
- Verificar que el escurrimiento sea esparcido sobre una gran área, para minimizar la velocidad del escurrimiento de agua. El agua debe ser drenada en una plancha, en vez de en canales, en pendientes suaves a moderadas.
- Verificar que se utilicen muros y diques de desvío para movilizar el agua hacia áreas con vegetación en pendientes empinadas, para reducir la erosión. El ángulo transversal a la cara de la pendiente debe ser <30 grados. No debe haber más hondonadas de erosión que en la tierra adyacente.
- Verificar que no haya muestras visibles de movimiento en la pendiente, hundimientos, subsidencias o quebraduras por tensión. El drenaje del sitio debe ser consistente con los patrones, las direcciones y las capacidades originales, o ser compatible con el paisaje circundante. Cualquier instalación dejada en el sitio (por ej., caminos) no debe causar un impacto negativo sobre el drenaje).
- Verificar que el suelo sea reemplazado de acuerdo con el perfil del suelo -no deben mezclarse los horizontes A y B. El subsuelo debe ser reemplazado con adecuada compactación.
- Verificar si hay señales de formación de piletas, sedimentación y erosión producida por una corriente de agua. El drenaje alterado no debe impactar adversamente las propiedades adyacentes.

- Verificar que el suelo superficial sea distribuido lo más parejo posible (ver Recuperación del Suelo).
- Verificar que todos los suelos superficiales sean salvados y recolocados en el sitio.
- Verificar que se apliquen las medidas necesarias, inclusive muros, encrespado, recubrimiento, abono, colocación de redes y de fardos de paja.
- Verificar que se utilicen cercos donde sea necesario.
- Verificar que se haya creado una pendiente suave (2%) para evitar la formación de acumulaciones de agua.
- Verificar que el equipo haya sido utilizado apropiadamente y en condiciones climáticas apropiadas, para evitar la compactación, la pérdida de suelo y la introducción de maleza.
- Verificar que las rocas hayan sido enterradas a una profundidad mayor de 150 cm por debajo del nivel del terreno.
- Asegurarse que se creen microsítios para fomentar el crecimiento de la vegetación - el sitio no debe ser uniforme.
- Inspeccionar los lugares de sumideros y fosas, para verificar si hay señales de asentamiento. Los sumideros y las fosas que sean rellenados se asentarán. Por lo tanto, colocar 50-100 cm adicionales para compensar el asentamiento.

## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### DUCT 61.0 Revegetación

#### Protocolo de Auditoría:

Todos los sitios que son retirados de servicio o recuperados y todas las áreas perturbadas en "lugares vivos", deben ser replantados para prevenir la erosión y la degradación del suelo, y para que pueda aplicarse el uso de la tierra pre-operaciones.

#### Guía de Auditoría:

- Antes de la inspección del sitio, verificar los requerimientos normativos y de los propietarios de las tierras.
- Inspeccionar el sitio para verificar que se hayan implementado procedimientos adecuados de revegetación. En las áreas alteradas deben plantarse pastos, arbustos y árboles nativos del área. Inspeccionar que la mezcla de semillas sea consistente con el uso planificado del área (bosque comercial, área recreativa, área de pastoreo o hábitat de vida silvestre, etc.).
- Verificar que la mezcla de semillas sea de crecimiento rápido, autosostenible y que requiera poco o ningún mantenimiento.
- Preferiblemente, deben utilizarse semillas certificadas, para minimizar la introducción de malezas nocivas. Revisar los certificados de análisis de las semillas. Las fuentes locales de semillas son preferibles.
- Verificar la densidad de crecimiento: el crecimiento demasiado denso o demasiado liviano requerirá trabajos posteriores. Determinar el método de siembra, la época del año para la siembra y las tasas de siembra, y comparar de acuerdo con el éxito obtenido en la plantación del sitio.
- Verificar si se utilizaron fertilizantes y de qué clase. Determinar si la cantidad y el tipo son apropiados para el sitio y el clima.
- Verificar si el perfilado del terreno fue apropiado para el crecimiento de vegetación (ver Restauración del Perfil del Terreno); ejemplo: descompactación, micrositios, libre de erosión y acumulación de agua.
- Verificar si se utilizaron cercos en los lugares requeridos para proteger el crecimiento de la nueva vegetación.
- Si ha habido suficiente tiempo para que crezca vegetación en el sitio, inspeccionar y registrar el éxito obtenido y si se requieren más trabajos.



## DUCTOS, TRANSPORTE Y TERMINALES ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### **DUCT 62.0 Evaluación de la Restauración**

#### **Protocolo de Auditoría:**

El éxito de la restauración de un sitio es determinado por el Plan de Restauración. Debe realizarse una inspección del sitio para evaluar el éxito del plan de restauración. Tras esta evaluación, el plan de restauración debe ser modificado, si fuera requerido.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que se haya seguido debidamente el Plan de Restauración.
- Verificar que todos los tanques hayan sido retirados correctamente.
- Verificar que todos los equipos hayan sido retirados y que el sitio haya sido desmantelado por completo.
- Verificar que las fosas de quema estén cerradas de una manera aceptable.
- Verificar que los caminos de acceso, las fosas de préstamo, etc., hayan sido removidas.
- Verificar que todos los procedimientos de descontaminación hayan sido realizados apropiadamente y que el sitio esté descontaminado (suelo y agua).
- Verificar que los perfiles del suelo del sitio estén dentro de los límites aceptables, para que combinen con los perfiles del suelo de los controles fuera del sitio.
- Verificar que la vegetación, tras por lo menos una estación completa de crecimiento, crezca bien, con la densidad, la cobertura, el tipo y la altura apropiadas de las plantas. También verificar que la descomposición de las especies sea apropiada para el sitio y que la vegetación sea saludable. Debe Cualquier área sin vegetación o área de malezas nocivas, debe ser notada.
- Verificar que los patrones de drenaje, los contornos y las pendientes sean apropiados, que no haya residuos en el sitio, que el paisaje sea estable, y que las superficies rocosas combinen con las tierras adyacentes.
- Verificar que, una vez finalizadas las operaciones, el sitio sea restaurado lo más posible a una condición compatible con el uso existente de la tierra, y que la capacidad de la tierra sea igual o mejor que las condiciones pre-perturbación.



## **12.5 Refinerías**



## 12.5 OPERACIONES DE REFINERÍAS

### Planeamiento y Administración Ambiental

- 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales
- 2.0 Capacitación del Personal
- 3.0 Concientización

### Actividades Preliminares a la Auditoría

- 4.0 Planos de Proceso e Instalación

### Información General del Sitio

- 5.0 Información del Sitio

### Procedimientos Operativos Generales

#### - Procesamiento

- 6.0 Proceso
- 7.0 Recipientes de Filtración y Tratadores
- 8.0 Recuperación de Azufre
- 9.0 Protección Catódica

#### - Almacenamiento y Carga de Productos

- 10.0 Recepción y Entrega de Productos a Granel
- 11.0 Operaciones de Tanques
- 12.0 Líneas de Distribución
- 13.0 Almacenamiento de Productos
- 14.0 Unidades de Recuperación de Vapor
- 15.0 Almacenamiento y Manejo de Materiales Químicos y Peligrosos

#### - Problemas Ambientales Generales

- 16.0 Mantenimiento del Sitio
- 17.0 Caminos de Acceso
- 18.0 Control del Acceso
- 19.0 Diques Perimetrales
- 20.0 Mantenimiento del Orden y Limpieza
- 21.0 Teas para Quema
- 22.0 Descarga de Hidrocarburos
- 23.0 Ruido
- 24.0 Drenaje y Erosión
- 25.0 Piletas de Retención de Escurrimiento Superficial y de Aguas Residuales Industriales.
- 26.0 Monitoreo del Agua Superficial
- 27.0 Muestreo y Monitoreo del Suelo

- 28.0 Monitoreo del Agua Subterránea
- 29.0 Descargas de Agua
- 30.0 Emisiones Gaseosas
- 31.0 Monitoreo de la Calidad del Aire

### Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias

- 32.0 Prevención de Descargas/Derrames
- 33.0 Planes de Contingencias de Derrames/Descargas
- 34.0 Respuesta a Emergencias

### Manejo de Residuos

- 35.0 Disposición de Residuos de Refinerías
- 36.0 Exposición a Substancias Tóxicas
- 37.0 Tratamiento de Efluentes de Aguas Negras y Agua Residual
- 38.0 Requerimientos Específicos de Monitoreo de Efluentes
- 39.0 Metodología para Análisis de Laboratorio
- 40.0 Plan de Manejo de Residuos
- 41.0 Disposición General de Residuos Sólidos
- 42.0 Asbesto
- 43.0 Piletas de Aguas Negras
- 44.0 Reciclado
- 45.0 Reciclado y Reuso del Agua
- 46.0 Disposición de Residuos de Base Aceitosa
- 47.0 Filtros
- 48.0 Pozos de Disposición
- 49.0 Manejo del Azufre

### Abandono y Restauración

- 50.0 Plan de Restauración
- 51.0 Desmantelamiento del Sitio
- 52.0 Remoción de Tanques
- 53.0 Descontaminación
- 54.0 Restauración del Suelo
- 55.0 Restauración del Perfil del Terreno
- 56.0 Revegetación
- 57.0 Evaluación de la Restauración

En general, los siguientes documentos de ARPEL pueden ser utilizados como guías en la realización de auditorías de refinerías de petróleo:

Guías para la Reducción y el Control de Emisiones Gaseosas de Refinerías de Petróleo;  
Guías para el Manejo de Residuos Líquidos de Refinerías de Petróleo;  
Guías para el Manejo de Residuos Sólidos de Refinerías de Petróleo; y,  
Guías para el Retiro de Servicio y la Restauración de la Tierra Superficial en Instalaciones de Producción y Refinación de Petróleo.

## **REFINERÍAS**

### **PLANEAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

#### **REFIN 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Para la planificación, el diseño, la construcción y la operación de cualquier instalación de refinación de petróleo deben obtenerse todas las licencias, los permisos y las cartas de autorización requeridas. Las condiciones especiales y las restricciones incluidas en las mismas deben ser revisadas y cumplidas.

##### **Guía de Auditoría:**

- Revisar los registros del proyecto para asegurarse que se hayan obtenido todos los permisos, las licencias y las autorizaciones normativas requeridas para las instalaciones de refinación de petróleo, y asegurarse de que toda la información escrita esté disponible en el sitio de operaciones. Registrar los números de permisos/licencias y verificar que esta información esté en el campo.
- Revisar cualquier condición particular, restricción y requerimiento de los permisos/licencias (ej., instalaciones donde se procesa gas amargo, informes de monitoreo a presentar a las agencias reguladoras, temperaturas de salida de chimeneas para incineradores de gas ácido, etc.). Inspeccionar la instalación para verificar que estos requerimientos hayan sido cumplidos durante la etapa de diseño y construcción de la instalación. Verificar que estos requerimientos sean cumplidos durante las operaciones.
- Verificar, por medio de entrevistas, si los operadores de las instalaciones conocen las restricciones y los problemas ambientales para la operación de la instalación. Esto reviste particular importancia en el caso de instalaciones de gas amargo.

## **REFINERÍAS**

### **PLANEAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

#### **REFIN 2.0 Capacitación del Personal**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Todo el personal de operación de instalaciones debe estar capacitado, y debe conocer los impactos ambientales de sus operaciones. Debe entender la necesidad de la planificación ambiental y de las medidas de protección.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que todo el personal haya sido capacitado en el área de operaciones y que sepa cómo implementar y usar su entrenamiento correctamente. Su capacitación debe incluir, aunque no debe estar limitada a, respuesta a emergencias/contención de derrames, manejo de residuos, requerimientos normativos actuales, y los mejores procedimientos operativos.
- Verificar si hay un sistema implementado para que todo el personal actualice su capacitación anualmente, conforme a las necesidades.
- Inspeccionar la biblioteca de referencias técnicas de la instalación, para identificar si hay disponibles manuales de capacitación y programas de referencias.
- Verificar, por medio de consultas con el personal senior, si hay fondos disponibles anualmente para la capacitación ambiental.



## **REFINERÍAS**

### **PLANEAMIENTO Y ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

#### **REFIN 3.0 Concientización**

##### **Protocolo de Auditoría:**

El diseño de ingeniería y la planificación del sitio de cualquier instalación de refinación debe ser realizada de una manera tal que se anticipen los potenciales problemas ambientales y se provea un diseño y procedimientos operativos tales que minimicen los impactos de las operaciones sobre el medio ambiente.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que los problemas ambientales hayan sido considerados durante la selección del sitio de las instalaciones. Por ejemplo:
  - a) El sitio debe ser seleccionado de manera que los derrames puedan ser fácilmente contenidos y los vehículos de limpieza puedan acceder al sitio rápidamente. Esta guía también se aplica a las áreas de estacionamiento de equipos, lugares de descarga de combustibles y áreas de almacenamiento. El proceso de selección del sitio también debe minimizar el impacto de los patrones del escurrimiento natural y debe prevenir la erosión del suelo y la contaminación del agua superficial.
  - b) Un sitio debe ser seleccionado de manera que se provoque el mínimo impacto posible sobre cultivos, vegetación y bosques. Las tierras utilizadas como áreas especiales ecológicamente protegidas, parques estatales y reservas nacionales, deben ser evitadas.
  - c) Debe evitarse la remoción innecesaria de árboles y la alteración de otras características naturales.
  - d) Los caminos de acceso deben ser ubicados a lo largo de una ruta, de manera que se cause un mínimo impacto sobre el medio ambiente.
  - e) Antes de tomar la decisión final con respecto a la ubicación del sitio, deben considerarse las restricciones actuales y futuras con respecto al uso de las tierras (ej., aeropuertos, cercanía a viviendas, etc.).
  - f) Deben considerarse los posibles efectos ambientales en pantanos, lechos de ríos, formaciones fracturadas, manantiales, etc.

## **REFINERÍAS**

### **ACTIVIDADES PRELIMINARES A LA AUDITORÍA**

#### **REFIN 4.0 Planos de Proceso e Instalación**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Antes de la inspección de campo, el auditor debe familiarizarse con los planos de proceso e instalación de las instalaciones de la refinería.

##### **Guía de Auditoría:**

- Antes de la inspección de campo, revisar los planos de proceso e instalación, para familiarizarse con las instalaciones específicas de la refinería. Asegurarse que se estudien tanto los planos históricos como los actuales.

## **REFINERÍAS**

### **INFORMACIÓN GENERAL DEL SITIO**

#### **REFIN 5.0 Información del Sitio**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Al comienzo de la auditoría, toda la información general incluida en la lista de verificación del sitio debe ser verificada. La información del sitio debe corresponder con todos los dibujos y los planos de ingeniería y diseño. Toda modificación o cambio de cualquier instalación debe estar asentado en los dibujos y los planos, con la fecha en que se efectuó el cambio. Todas las modificaciones asociadas con la protección ambiental deben ser registradas.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que se hayan colocado señales de identificación y de seguridad.
- Registrar todos los equipos que estén en el sitio y su condición (ej., tanques, diques, muros, tinglados, etc.).
- Registrar los aspectos biofísicos del sitio, inclusive la topografía, el uso de la tierra adyacente, la vegetación cercana al sitio y la vegetación en el sitio.
- Registrar la calidad del suelo, los controles de erosión, la condición del suelo superficial apilado, y los hábitats y las especies de vida silvestre.
- Verificar la cercanía de cuerpos de agua superficial y pozos de agua, con respecto a las instalaciones.
- Verificar la distancia y las direcciones a las viviendas ocupadas más cercanas.
- Registrar las áreas ambientales o ecológicas especiales que sean motivo de inquietud.
- Realizar una inspección general del sitio para verificar que los planes de ingeniería y de diseño sean actuales. Registrar cualquier cambio de la instalación que no corresponda con los planos o los dibujos existentes.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Procesamiento

**REFIN. 6.0 Proceso**

**Protocolo de Auditoría:**

Todo el equipo de proceso debe ser diseñado, operado y mantenido de una manera tal que se prevenga la contaminación del medio ambiente. Las actividades típicas de un refinería producen productos combustibles, lubricantes, azufre, hidrocarburos usables pesados, y residuos de proceso. El procesamiento de petróleo crudo comienza generalmente en una instalación de destilación de petróleo, en donde el petróleo es separado en gasolina, querosén, petróleos combustibles y petróleo crudo reducido, y, algunas veces, en combustible de alimentación para el reformador, combustible para aeronaves o gas. La desulfuración es la segunda instalación del proceso, luego de la destilación del petróleo, en la cual se recupera el azufre. Le sigue la destilación al vacío, en la cual se procesan lubricantes, ceras, coque y asfalto.

**Guía de Auditoría:**

Un enfoque típico de auditoría de una refinería consiste en desglosar los procesos de la refinería en los tres procesos básicos siguientes:

a) Destilación Primaria.

Este proceso puede ser subdividido en procesos separados por unidad:

- Procesamiento de gas húmedo
- Desulfurización
- Craqueado del petróleo pesado

b) Procesamiento de la Planta de Gas

Pueden encontrarse los siguientes procesos:

- Procesamiento de hidrógeno del gas combustible
- Procesamiento de etano, propano, butanos
- Procesamiento de gasolina para motores

c) Destilación Secundaria

Este proceso puede ser dividido en distintos procesos por unidad:

- Procesamiento de lubricantes, ceras y grasas
- Coquificación

- Asfalto
- Para cada una de estas unidades, realizar una auditoría basada en las operaciones de la unidad, el diseño de control de contaminación de la unidad (aire, agua, suelo), balance de materiales, sistemas de recuperación de líquidos/sólidos, almacenamiento y reducción de residuos, disposición de residuos y procedimientos de respuesta a emergencias.
- Para cada recipiente y estructura de procesamiento, verificar el uso de sistemas de cierre de emergencia, el mantenimiento de válvulas y la presencia de pérdidas.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Procesamiento

**REFIN. 7.0 Recipientes de Filtración y Tratadores**

**Protocolo de Auditoría:**

Los recipientes de filtración y tratadores, asociados con mecanismos de recuperación de petróleo en las piletas de retención del agua superficial y tanques de separación expuestos al aire libre, deben ser diseñados, operados y mantenidos de una manera tal que se minimice el impacto sobre el medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Determinar los programas de mantenimiento/bombeo. Verificar, mediante una inspección, si los recipientes de filtración y los tratadores están mantenidos.
- Durante la inspección, verificar si hay señales de derrames. Si las hay, registrar el tipo de derrame y su ubicación. Las válvulas de alivio de presión, los discos de rotura o las placas de estallido, instalados en un recipiente de filtración o un tratador, deben estar conectados a un tanque abierto de descarga, por medio de tuberías apropiadas. Otros métodos de prevención de derrames de petróleo pueden ser aceptables, siempre que provean una protección equivalente a, o mejor que, la ventilación de los dispositivos de alivio a un tanque abierto.
- Verificar que los drenajes en las áreas de procesamiento no descarguen en el terreno y que todos los drenajes estén dirigidos a tanques de recuperación o piletas de recuperación construidas con material impermeable o recubiertas, para la disposición apropiada. Verificar los métodos de monitoreo de estos tanques, por posibles fallas.
- Verificar que todos los desechos (filtros, lodos, incrustaciones, heno, etc.) son transportados y dispuestos adecuadamente.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Procesamiento

**REFIN 8.0 Recuperación de Azufre**

**Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones de recuperación de azufre, así como también su almacenamiento y transporte, deben ser realizadas adecuadamente, para limitar los impactos sobre el medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de la inspección de campo, revisar las licencias de la planta para verificar las tasas de emisión. Determinar si estas tasas son excedidas.
- Revisar las temperaturas registradas de escape de la chimenea, para verificar si son suficientes.
- Verificar que el número requerido de estudios de la chimenea sea completado cada año.
- Verificar si se realiza algún monitoreo del suelo/aire (ver Monitoreo del Suelo y Monitoreo de la Calidad del Aire).
- Verificar que el azufre sea transportado de una manera segura, y que hayan implementadas medidas de control del polvo.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento de azufre. Verificar si se siguen procedimientos apropiados de almacenamiento, e identificar si la sedimentación de azufre impacta la calidad del agua o la vegetación adyacente.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Procesamiento

**REFIN 9.0 Protección Catódica**

**Protocolo de Auditoría:**

La protección catódica es un procedimiento común de ingeniería, utilizado en instalaciones con estructuras subterráneas de acero para protegerlas de la corrosión externa.

**Guía de Auditoría:**

- Si la política de la compañía es utilizar protección catódica, verificar que todas las instalaciones subterráneas estén provistas con protección catódica.
- Verificar que se hayan implementado métodos apropiados de protección catódica. La protección catódica puede ser aplicada mediante dos métodos: el de sacrificio o el de corriente impresa. Los ánodos de sacrificio son utilizados comúnmente en estructuras de acero pequeñas, tales como tanques. Sin embargo, el método también ha sido utilizado en ductos cortos. La protección catódica por corriente impresa es utilizada generalmente en ductos que cubren una gran distancia.
- Inspeccionar varias instalaciones para identificar la protección catódica.



**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento y Carga de Productos

**REFIN 10.0 Recepción y Entrega de Productos a Granel**

**Protocolo de Auditoría:**

La recepción de materias primas y productos producidos, a granel, por medio de ductos, camiones y vagones tanques, deben tener sistemas de control ambiental implementados (tales como sistemas de cierre de emergencia, medidores, válvulas de cierre, etc.), para almacenar, manejar y transferir eficazmente los productos de una manera segura. Los procedimientos de carga y descarga deben ser realizados de una manera tal que se prevenga la contaminación del medio ambiente. Los tanques, los camiones y los remolques deben ser mantenidos apropiadamente. Los operadores deben estar debidamente capacitados en seguridad en transporte y protección ambiental.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que el personal de la instalación esté en servicio continuo durante la carga y la descarga de camiones. Si el área de descarga no fluye hacia un sistema de contención o hacia una instalación de tratamiento diseñada para manejar derrames, debe utilizarse un sistema de drenaje rápido que pueda contener, por lo menos, la capacidad máxima de un tanque/vagón tanque.
- Verificar que se utilicen luces interconectadas de precaución, en las áreas de carga y descarga, para prevenir la salida de los camiones antes de que se desconecten las líneas.
- Revisar los registros de servicio.
- Determinar las horas en que los camiones deberían operar.
- Por medio de entrevistas, determinar la efectividad de la capacitación de los conductores, inclusive su capacitación en transporte de materiales peligrosos, respuesta a derrames, etc.
- Inspeccionar las áreas de carga, para evaluar el mantenimiento general de las mismas, el control y la limpieza de pérdidas, y evaluar las operaciones de transferencia que se estén realizando.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento y Carga de Productos

**REFIN 11.0 Operaciones de Tanques**

**Protocolo de Auditoría:**

La operación de tanques superficiales y subterráneos debe ser realizada de una manera tal que no cause daños al medio ambiente. Las operaciones de tanques incluyen todo el trabajo hecho en conjunto con los tanques, como por ejemplo, medición, disposición de fondos de tanques, carga y descarga de tanques y contención de emergencia.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar los tanques superficiales del sitio. Los tanques deben estar ubicados sobre arcilla compactada impermeable o sobre un revestimiento sintético, y rodeados por un dique cubierto por el material de revestimiento impermeable, para prevenir la contaminación del agua subterránea por derrames. Los tanques deben estar pintados con una capa protectora, para prevenir la corrosión o la oxidación.
- Inspeccionar los diques: deben seguir los siguientes criterios:
  - a) Excepto en áreas especiales, el dique debe tener una capacidad de contención de un volumen 10% mayor que el del tanque, si hay un sólo tanque. Si hay más de un tanque, el dique debe contener el 100% del volumen del tanque más grande, más el 10% del volumen total de todos los tanques. Las áreas especiales pueden requerir un mayor volumen de contención secundaria, de acuerdo con cada sitio específico.
  - b) Los diques de los tanques pueden ser construidos de tierra, cemento o material sintético. Si algún líquido producido ingresa al dique, éste debe ser recolectado y dispuesto de una manera aceptable.
- Verificar que los tanques sean inspeccionados periódicamente. Para determinar si un tanque pierde, deben realizarse inspecciones regulares del tanque y del revestimiento. Cualquier derrame o pérdida debe ser limpiada. Las anomalías deben ser documentadas.
- Verificar que los tanques subterráneos de almacenamiento estén construidos adecuadamente. Los tanques subterráneos no requieren contención secundaria si el sitio tiene suelo poco permeable y un nivel de agua subterránea estacionalmente alto que no llega dentro de 1 metro de distancia del fondo del tanque. La contención secundaria para tanques subterráneos de almacenamiento incluye:

- a) Tanques de doble pared, en los cuales puede controlarse el espacio entre las paredes.
  - b) Un revestimiento sintético impermeable, compatible con el producto que se deposite en el tanque.
  - c) Tanques contenidos en cemento reforzado o bóvedas de acero.
  - d) Cualquier otro sistema que provea el mismo nivel de protección que los mencionados anteriormente.
- Verificar si se utiliza un sistema de detección de pérdidas de los tanques subterráneos de almacenamiento. Inspeccionar este sistema. Este puede incluir:
    - a) Un revestimiento sintético con un pozo de monitoreo.
    - b) El monitoreo anual intersticial de tanques de doble pared.
    - c) La detección visual anual de los tanques abovedados.
    - d) El monitoreo mensual de sistemas de drenaje de goteos, si el suelo es poco permeable.
  - Verificar, por medio de entrevistas, si hay un proceso adecuado de reporte y documentación para casos de pérdidas de los tanques subterráneos de almacenamiento. Los operadores deben incorporar medidas para prevenir el llenado excesivo de los tanques. Esto puede incluir dispositivos de cierre automático, alarmas o indicadores visuales. Inspeccionar los libros de registros o reportes de accidentes.
  - Indicar si hay un programa especial de pruebas de tanques. La prueba apropiada de los tanques superficiales de almacenamiento incluye la inspección externa de todos los tanques, la inspección interna, pruebas hidrostáticas, monitoreo del vapor del suelo y el agua superficial, u otro método que provea el mismo nivel de confianza. La prueba apropiada de tanques subterráneos de almacenamiento incluye la inspección interna, pruebas hidrostáticas, pruebas neumáticas, monitoreo del vapor del suelo y el agua subterránea, u otro método que provea el mismo nivel de confianza.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento y Carga de Productos

**REFIN 12.0 Líneas de Distribución**

**Protocolo de Auditoría:**

Los tanques y las líneas de distribución deben estar ubicados de manera que no puedan ser fácilmente dañados por equipos en movimiento. Deben emplearse técnicas de diseño para prevenir erupciones de presión y reducir los peligros de incendios.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar si existen procedimientos que aseguren la señalización y la protección adecuada de ductos enterrados o superficiales, tales como programas de seguridad del sitio y de anticorrosión.
- Asegurarse que las líneas estén marcadas y mantenidas y que los registros sean examinados antes de comenzar cualquier excavación. Antes de comenzar cualquier excavación debe haber equipos disponibles de contención de derrames.
- Verificar si hay derrames a lo largo del derecho de vía, controles de erosión, disposición de los restos del desbroce y control de la vegetación.
- Verificar que el diseño de ingeniería y las operaciones de un ducto utilicen programas y procedimientos de emergencia de cierre de válvulas y detección de pérdidas.
- Inspeccionar los sistemas de ductos, para controlar que haya ítems implementados, tales como válvulas de cierre, señalización de instalación, control de erosión, manejo de la vegetación y limpieza de derrames.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento y Carga de Productos

**REFIN 13.0 Almacenamiento de Productos**

**Protocolo de Auditoría:**

Los productos petrolíferos y de gas deben ser almacenados y etiquetados apropiadamente. Todas las instalaciones de almacenamiento y de carga deben tener equipos y procedimientos implementados para prevenir derrames, o para reducir los impactos sobre el medio ambiente como resultado de un derrame.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que los diseños de ingeniería y los procedimientos operativos provean integridad de almacenamiento en tanques y que todas las instalaciones de carga estén diseñadas para prevenir o reducir las descargas accidentales.
- Verificar que todas las áreas de almacenamiento tengan sistemas adecuados de contención de derrames y de recuperación de derrames, tales como diques, tanques de recolección de derrames recuperados, y tecnología de recuperación de petróleo.
- Inspeccionar el área de almacenamiento y de carga para verificar si se aplican buenas prácticas de mantenimiento del lugar y de limpieza de derrames. Identificar e inspeccionar todos los sistemas centrales y de recolección. Determinar la efectividad de dichos sistemas.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento y Carga de Productos

**REFIN 14.0 Unidades de Recuperación de Vapor**

**Protocolo de Auditoría:**

Todos los puntos de descarga de hidrocarburos deben descargar a la unidad de recuperación de vapor, por medio de tuberías.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar, a partir de los planos de ingeniería, el uso y la colocación de las unidades de recuperación de vapor.
- Inspeccionar para determinar si la unidad de recuperación de vapor opera correctamente.
- Verificar, por medio de una inspección, si los vapores son quemados, y registrar las revisiones.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Almacenamiento y Carga de Productos

**REFIN 15.0 Almacenamiento y Manejo de Sustancias Químicas y Materiales Peligrosos**

**Protocolo de Auditoría:**

El manejo, el almacenamiento y el uso de químicos en las operaciones de refinería deben realizarse de una manera tal que se minimice el impacto sobre el medio ambiente. Los materiales peligrosos también deben ser manejados adecuadamente. Los materiales químicos y peligrosos deben ser almacenados y etiquetados apropiadamente.

**Guía de Auditoría:**

- Registrar el tipo y el volumen de cada lugar de almacenamiento. Verificar que las sustancias químicas estén separadas apropiadamente.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento. Verificar que todos las sustancias químicas y los materiales peligrosos estén almacenados de una manera segura y debidamente etiquetados. Para almacenar las sustancias, se sugieren las siguientes recomendaciones:
  - a) Los tanques a granel deben ser usados para el almacenamiento, siempre que se agreguen químicos de tratamiento/anticorrosión en forma rutinaria a las líneas de proceso, sin perjuicio de los volúmenes consumidos.
  - b) Todos los tanques deben estar equipados con un medidor externo para controlar el nivel del contenido. El tanque debe ventilar al exterior si está ubicado en un edificio.
  - c) Todos los tanques y/o recipientes de almacenamiento/a granel deben tener conexión eléctrica a tierra.
  - d) Los tanques mayores de 500-1000 barriles deben tener diques o un medio igualmente eficaz identificado para prevenir la contaminación excesiva del área circundante, en caso de ocurrir un derrame de gran envergadura o la fractura del tanque.
  - e) Los tanques a granel/de almacenamiento deben estar etiquetados apropiadamente para identificar su contenido.

- f) Cuando se utilicen tambores montados en paredes (45 galones) como tanques a granel, el proceso de rellenado debe ser realizado utilizando una bomba de transferencia de barriles. La construcción de la bomba del barril debe ser apropiada para su uso con la sustancia química específica. Tanto las bombas de los barriles como ambos contenedores utilizados en la transferencia deben tener conexión eléctrica a tierra.
- Verificar los métodos de manejo de químicos. El manejo manual de químicos debe ser desalentado activamente. El transporte de químicos o contenedores vacíos de químicos en lugares cerrados debe evitarse. Para el transporte de químicos deben utilizarse camiones abiertos en su parte superior o equivalentes. Si se requiere un tratamiento manual con químicos, no rutinario, entonces los trabajadores deben:
  - a) Usar equipo de protección personal completo, específico para el químico que manipule. Debe haber disponible equipo apropiado para protección de la respiración y ser utilizado cuando se identifiquen químicos tóxicos o volátiles.
  - b) Usar cubetas con tapas firmes.
  - c) Los tambores o cubetas de químicos deben ser asegurados y sellados para prevenir derrames durante su transporte en vehículos.
- Verificar el uso de Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales. Las hojas de datos de seguridad de los materiales deben ser exhibidas cuando se utilicen los químicos. También deben haber disponibles equipos de primeros auxilios en todos los lugares que se manipulen químicos.



**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 16.0 Mantenimiento del Sitio**

**Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones deben ser mantenidas adecuadamente. Los equipos deben ser inspeccionados regularmente.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar los procedimientos aplicados por los operadores para asegurarse que los equipos estén en buenas condiciones operativas. Verificar si hay pérdidas. Si se observa alguna pérdida, registrar su tipo y ubicación.
- Verificar si el personal operativo y de mantenimiento tiene guías para el almacenamiento y la disposición adecuada de los materiales residuales resultantes del mantenimiento del sitio.
- Inspeccionar una operación de mantenimiento para verificar si hay control de la contaminación y si se realiza la limpieza del sitio de trabajo.
- Verificar e inspeccionar si los materiales peligrosos utilizados durante las operaciones de mantenimiento son manejados adecuadamente y si los materiales residuales peligrosos son registrados, almacenados y dispuestos apropiadamente.
- Verificar si los tanques superficiales y subterráneos de almacenamiento son controlados por posibles pérdidas o rebocos.
- Revisar los programas de capacitación de los operadores.
- Inspeccionar las condiciones generales del sitio.
- Verificar si los cercos se encuentran en buenas condiciones y si las puertas de acceso están cerradas con llave.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 17.0 Caminos de Acceso**

**Protocolo de Auditoría:**

**Nueva Construcción:**

Deben utilizarse lo más posible, los caminos existentes para minimizar la construcción innecesaria de caminos. Los caminos de acceso (entrada a la refinería y el área de terminal de camiones) deben ser construidos de una manera tal que se prevenga la erosión, problemas de drenaje y alteraciones adicionales al medio ambiente.

**Caminos de Acceso Existentes:**

Los caminos de acceso deben ser mantenidos de una manera tal que se prevenga la erosión, problemas de drenaje y alteraciones adicionales al medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

**Nueva Construcción:**

- Verificar que hayan guías de construcción establecidas y que tomen en cuenta la protección del ambiente.
- Verificar que la superficie de los caminos sea compatible con las cargas pesadas de los vehículos.
- Verificar que las tuberías de cruces tengan un tamaño adecuado y que sean instaladas adecuadamente en el camino para manejar los volúmenes de agua.
- Verificar que la vegetación en el camino sea cortada apropiadamente y controlada para mantener una buena visibilidad. Deben usarse señales para el control de la velocidad de vehículos.
- Después de que un camino ha sido construido, verificar que ambos lados del camino hayan sido revegetados.

**Caminos de Acceso Existentes:**

- Verificar que los programas de mantenimiento de caminos no incluyan programas de manejo de químicos peligrosos.
- Verificar que el polvo sea controlado.
- Inspeccionar las condiciones generales de los caminos para detectar cualquier problema de drenaje o erosión. Las tuberías de cruce deben ser mantenidas sin obstrucción. Cualquier señal de problemas de drenaje o erosión debe ser anotado y la causa debe ser reparada inmediatamente.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 18.0 Control del Acceso**

**Protocolo de Auditoría:**

Generalmente, el control de acceso no es un problema en lo que respecta a refinerías; sin embargo, el control de acceso debe ser implementado por razones de seguridad y para minimizar alteraciones adicionales al medio ambiente donde la presencia de la población local, el ganado y la vida silvestre sea un problema en una refinería sin cercos.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para comprobar el uso apropiado de cercos, señales y puertas.
- Verificar el éxito del control del acceso y determinar si se requieren más métodos de control.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 19.0 Diques Perimetrales**

**Protocolo de Auditoría:**

Los diques perimetrales son raramente usados en refinerías. En algunas ocasiones, los diques se pueden instalar estratégicamente a lo largo de una sección baja de la topografía natural del sitio de la refinería para contener o desviar (usando zanjas de intercepción o cunetas) el escurrimiento superficial para minimizar/eliminar la descarga de contaminantes afuera del sitio, hacia el medio ambiente adyacente.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar el uso de diques e inspeccionar las áreas donde están localizados los diques. Los diques deben ser construidos con un material impermeable. Su diseño y dimensiones deben ser tales que puedan contener la cantidad de agua pluvial que recibe el área de acuerdo con las estadísticas meteorológicas del área.
- Verificar que el sistema de diques de contención tenga zanjas de intercepción o cunetas para desviar el escurrimiento superficial hacia una pileta de retención de escurrimiento superficial o de aguas residuales industriales para su disposición.
- Verificar que los diques sean inspeccionados y mantenidos. Los diques no deben presentar ninguna rotura. Si ocurrió una descarga, los diques deben ser limpiados y reparados.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 20.0 Mantenimiento del Orden y Limpieza**

**Protocolo de Auditoría:**

Todos los sitios deben ser mantenidos adecuadamente y deben estar ordenados, limpios y ser seguros. El mantenimiento de orden y limpieza de un sitio, se refiere al uso de prácticas operativas aceptables, que permitan conservar ordenados y limpios terrenos, edificios y equipos.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para verificar que sea mantenido ordenado, limpio y libre de basura. La basura debe ser recolectada continuamente y debe ser dispuesta en una instalación aprobada (Ver la sección Manejo de Residuos).
- Verificar que todos los químicos estén debidamente etiquetados y almacenados, y que sean bien manejados y dispuestos. (Ver la sección Almacenamiento y Carga de Productos).
- Verificar que los residuos sean dispuestos de tal forma que no atraigan a la fauna silvestre.
- Verificar que hayan letreros legibles de acuerdo con las necesidades de las operaciones, y que éstos sean bien mantenidos. Deben construirse cercos y puertas de acuerdo con las necesidades, y éstos deben ser mantenidos.
- Verificar si se utiliza un control apropiado de la vegetación del sitio, para minimizar los peligros de incendios y proveer un acceso fácil para el mantenimiento. Los métodos mecánicos de control de la vegetación son, por lo general, preferibles, pero en ciertas circunstancias pueden utilizarse métodos químicos. Los métodos químicos no son recomendados donde hay un alto nivel freático, cerca de lagos, arroyos o ríos, en sitios adyacentes a tierras de cultivo, etc.
- Verificar si todo el equipo es mantenido apropiadamente y guardado en forma ordenada.
- Verificar si hay suficiente iluminación para los procedimientos operativos.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 21.0 Teas para Quema**

**Protocolo de Auditoría:**

La operación de las teas para quema debe ser realizada de una manera tal que se minimice el impacto sobre el medio ambiente.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar la ubicación de las teas para quema. Estas deben estar ubicadas lejos de árboles y a sotavento de edificios y tanques de almacenamiento de petróleo. Verificar que se observen las restricciones especiales para áreas forestales.
- Inspeccionar las teas y las tierras adyacentes para comprobar si hubo descarga de líquidos a través de las teas. Inspeccionar las operaciones de las teas para quema. Los líquidos separados no deben ser descargados a una tea de quema y quemados. A través de una tea para quema pueden escaparse líquidos libres que pueden contaminar la tierra.
- Verificar e inspeccionar los recipientes asociados de remoción de líquidos dentro del sistema de teas para quema. Determinar si hay implementado un sistema de cierre por reboce, y si este sistema funciona.
- Verificar si los fluidos son removidos con regularidad.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 22.0 Descarga de Hidrocarburos**

**Protocolo de Auditoría:**

Siempre que ocurra una descarga no controlada de petróleo crudo o hidrocarburos refinados al medio ambiente (marino o terrestre), deben tomarse medidas apropiadas de contención y limpieza inicial. La definición de descarga incluye derrame, descarga, disposición, inyección, abandono, sedimentación, pérdida, goteo, vertimiento, vaciado, colocación y escape.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar si hay un Plan de Contingencias de Derrames y un Plan de Respuesta a Emergencias que describa claramente las medidas a tomar durante la descarga de hidrocarburos. (Ver la sección Prevención de Derrames y Respuesta a Emergencias). La respuesta a una descarga de hidrocarburos consistirá en los siguientes pasos:
  - a) Identificación y control de la fuente de la descarga; efectuar reparaciones cuando sea seguro hacerlo.
  - b) Notificar al supervisor y cualquier parte que pueda estar en peligro debido a la descarga.
  - c) Contener la descarga de hidrocarburos mediante barreras, materiales absorbentes o muros de suelo o zanjas, conforme a las necesidades.
  - d) Notificar regularmente a las agencias, conforme a lo requerido.
  - e) Recuperar todos los hidrocarburos liberados, mediante bombas o camiones de vacío.
  - f) Limpiar el suelo contaminado con agua y surfactantes, para liberar y recuperar hidrocarburos adicionales.
  - g) Comenzar la descontaminación del sitio del derrame.
- Verificar si hay señales de derrames en el sitio. Registrar la ubicación y el tamaño de cualquier derrame. Proveer un croquis del área del derrame, si fuera posible. Indicar el tipo de derrame observado (tipo de contaminante, contaminación del agua, etc.).
- Verificar que cualquier área de descarga de hidrocarburos haya sido descontaminada apropiadamente.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 23.0 Ruido**

**Protocolo de Auditoría:**

El impacto del ruido de las operaciones de refinación, sobre los residentes locales y los trabajadores, debe ser minimizado.

**Guía de Auditoría:**

- Si hay casas adyacentes a la instalación, verificar si se mantuvieron discusiones con los residentes cercanos al lugar, con respecto a los impactos potenciales del ruido, durante la fase de diseño de la instalación. Verificar si se efectuaron ajustes para considerar las inquietudes y las necesidades de los residentes. La adecuada notificación pública y discusión puede prevenir quejas por ruidos antes del inicio de la operación. Quizás sea necesario realizar un estudio del ruido ambiente, para medir los niveles existentes de ruido, para ayudar al diseño de la instalación.
- Asentar cualquier queja del público (si la hubo), la respuesta proporcionada, y, si el nivel de ruido es mayor que los límites aceptables, verificar si se tomaron medidas para cumplir con, o mejorar, los límites aceptables. Si se recibieron quejas, verificar si se realiza el monitoreo del ruido alrededor de la instalación.



**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 24.0 Drenaje y Erosión**

**Protocolo de Auditoría:**

La instalación debe tener sistemas adecuados de drenaje. Los cambios de las condiciones naturales deben ser minimizados para prevenir la alteración de los patrones naturales de drenaje. Cualquier interferencia con el drenaje natural del agua proveniente de la tierra, cuando dicha interferencia haya sido causada por las operaciones, debe ser retirada o remediada lo antes posible.

**Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el sitio para comprobar si el control de drenaje interno contiene potenciales contaminantes en el sitio.
- Confirmar si existe alguna protección implementada para impedir que el escurrimiento recolectado rodee el terreno del sitio y/o para que el escurrimiento superficial no sea descargado desde el sitio al terreno circundante de una manera no controlada.
- Inspeccionar cualquier área contaminada y verificar si el drenaje superficial en ese área es separado de otras áreas de escurrimiento superficial. Los fluidos contenidos deben ser almacenados para su tratamiento y/o evaporación.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento provistas de bermas. El drenaje de dichas áreas debe ser contenido para impedir que la pérdida de cualquier producto derramado ingrese a la descarga de drenaje.
- Verificar si se aplican medidas apropiadas de control de la erosión.
- Inspeccionar el sitio para verificar si hay señales de perturbación de los patrones de drenaje. Las consecuencias de un drenaje inadecuado son extensas e incluyen la formación de piletas, inundaciones, derrumbes por acción del agua y la inundación de la vegetación.
- Las tuberías de cruces y los diques de drenaje deben ser construidos conforme a las necesidades, alrededor del sitio de la planta, para prevenir la contaminación de las aguas superficiales y el agua subterránea.
- Verificar, por medio de entrevistas, si las cuadrillas de trabajo recibieron instrucciones de no colocar ningún material en los drenajes.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 25.0 Piletas de Retención del Esguerrimiento Superficial y de Aguas Residuales Industriales**

**Protocolo de Auditoría:**

Deben utilizarse piletas para recolectar el esguerrimiento superficial, líquidos de proceso (posible agua aceitada) y agua residual industrial, para obtener y analizar muestras del líquido en el laboratorio. Las concentraciones de contaminantes en el líquido de cada pileta deben ser analizadas antes de que el líquido sea descargado, tratado o dispuesto.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que el diseño de las piletas y del equipo asociado cumpla con los procedimientos y reglamentos API u otras normas aceptables.
- Verificar que la piletas estén construidas de bentonita recompactada o de arcilla con una conductibilidad hidráulica no mayor que  $1 \times 10^{-7}$  centímetros por segundo, o de un material impermeable similar. De lo contrario, las piletas tienen que tener un revestimiento impermeable o deben ser construidas de cemento.
- Verificar que la piletas estén situadas de manera que coincidan con el drenaje natural de la topografía del sitio. El sitio debe ser nivelado para minimizar problemas de erosión e inundaciones.
- Verificar que la piletas estén diseñadas para controlar la cantidad de agua pluvial establecida por datos estadísticos meteorológicos del área.
- Verificar que el diseño y las operaciones de las piletas incluyan instalaciones o procedimientos para separar substancias flotantes como aceite ( ej. equipo de desnatación, separación, flotación, tratamiento y bombeo).
- Verificar que existen piletas separadas para cada tipo de corriente de fluidos recolectados (ej. pileta para aguas aceitosas, piletas para el esguerrimiento superficial, etc. ). Deben tomarse medidas para evitar la contaminación entre las diferentes piletas.
- Verificar que el nivel de fluido de las piletas es controlado y bombeado para asegurar que no ocurran reboces.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 26.0 Monitoreo del Agua Superficial**

**Protocolo de Auditoría:**

El agua superficial debe ser controlada después de la ocurrencia de un derrame o de acuerdo con los requerimientos normativos, para controlar la calidad del agua cerca de los sitios de operaciones. Los reglamentos locales vigentes deben ser observados. El análisis del agua debe ser realizado por un laboratorio habilitado.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de ir al campo, verificar si se identificaron las condiciones de reglamentos particulares referentes al monitoreo del agua superficial, y si dichas condiciones fueron provistas como guías para ser implementadas en la instalación.
- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los informes del monitoreo del agua superficial, y verificar el cumplimiento.
- Indicar si la instalación tiene un programa de monitoreo del muestreo del agua superficial. El muestreo y el monitoreo del agua superficial son específicos al sitio.
- Verificar si se observan los protocolos apropiados de muestreo.
- Inspeccionar las estructuras de control y descarga del agua superficial. Identificar si estas estructuras están cerradas para prevenir la descarga accidental del escurrimiento de agua.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 27.0 Muestreo y Monitoreo del Suelo**

**Protocolo de Auditoría:**

El muestreo y el monitoreo requieren protocolos adecuados de muestreo y un laboratorio habilitado para realizar el análisis. Es esencial que se mantengan los registros, en particular de los lugares de muestreo (para asegurar que se muestreen los mismos lugares durante todo el programa de monitoreo).

**Guía de Auditoría:**

- Antes de ir al campo, verificar si se identificaron condiciones de reglamentos particulares referentes al muestreo y el monitoreo del suelo, y si estas condiciones fueron proporcionadas como guías para su implementación en la instalación.
- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los informes de muestreo del suelo y los informes del monitoreo, y verificar el cumplimiento.
- Indicar si la instalación tiene un programa de monitoreo del muestreo del suelo. El muestreo y el monitoreo del suelo son actividades específicas del sitio, para evaluar la calidad del suelo. Estas actividades pueden ser realizadas para seguir los avances de un programa de descontaminación, para determinar la extensión de un derrame y para desarrollar programas de recuperación. El monitoreo del suelo puede ser realizado en cualquier momento durante la vida útil de una instalación, desde la etapa pre-perturbación, durante las operaciones, o, bien , durante la restauración.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 28.0 Monitoreo del Agua Subterránea**

**Protocolo de Auditoría:**

Los sitios en los cuales se sabe que la contaminación impactará el agua subterránea, deben contar con un sistema de monitoreo del agua subterránea.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de ir a un campo, verificar si las condiciones de reglamentos particulares referentes al monitoreo del agua subterránea fueron identificadas, y si éstas fueron provistas como guías para su implementación en la instalación.
- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los informes de la calidad del agua, y verificar el cumplimiento.
- Indicar si la instalación tiene programas de monitoreo del agua subterránea. Inspeccionar los sitios y los lugares de los pozos de monitoreo. El monitoreo del agua subterránea es un aspecto específico al sitio. Los pozos deben instalarse hidráulicamente gradiente arriba y gradiente abajo de un contaminante potencial. Estos pozos deben ser utilizados para determinar la profundidad y la dirección del flujo del agua subterránea. Los pozos de monitoreo deben ser ubicados en un área que no interfiera con las operaciones diarias. Sin embargo, deben ser ubicados de manera que puedan recolectar la información adecuada.
- Verificar si los pozos de monitoreo están equipados con un dispositivo de seguridad para prevenir el ingreso no autorizado.
- Verificar si únicamente personal o consultores capacitados muestrean los pozos de monitoreo. El monitoreo del agua subterránea es específico al sitio. Sin embargo, para propósitos de evaluaciones pre-perturbación, se recomienda el muestreo de los siguientes componentes: pH, conductividad eléctrica, iones principales, metales totales y carbono orgánico disuelto.
- Verificar si los piezómetros/pozos de observación están ubicados correctamente y si funcionan apropiadamente.
- Revisar los registros de los muestreos que se hayan realizado.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 29.0 Descargas de Agua**

**Protocolo de Auditoría:**

La descarga de agua al medio ambiente debe ser minimizada. Una descarga de agua puede ocurrir cuando se abre el drenaje de un dique, cuando un muro es rebasado, o cuando se bombea agua al terreno circundante.

**Guía de Auditoría:**

- Verificar que el agua que se descarga al medio ambiente cumpla con los requerimientos de los reglamentos. Cuando se descargue agua, debe realizarse un análisis de campo. La determinación de campo debe ser efectuada utilizando un medidor apropiado de pH y "Quan Tabs" para la determinación del cloruro. Cualquier película visible de hidrocarburos requiere que el fluido sea dispuesto en una instalación apropiada de disposición de residuos de campos petrolíferos. Se recomiendan los siguientes criterios:
  - a) El pH del agua debe ser entre 6.0 - 9.0.
  - b) El contenido de aceite y grasa no puede exceder 10 mg/L, o no debe haber ninguna película visible de hidrocarburos en la superficie del agua.
  - c) Los cloruros no deben exceder 500 mg/L.
  - d) Ningún otro contaminante químico.

Si el agua descargada no cumple con los criterios mencionados anteriormente, el fluido debe ser dispuesto en una instalación aprobada de disposición de residuos de campos petrolíferos, o, bien, tratados y luego descargados en o afuera del lugar de operaciones, con la aprobación de las agencias reguladoras existentes y del propietario (en el caso de tierras privadas), o del administrador de tierra públicas (en el caso de tierras públicas).

- Verificar que el agua descargada no fluya directamente hacia ríos, arroyos ni ningún otro tipo de cuerpo permanente de agua.
- Verificar si existe un procedimiento adecuado de documentación y reporte para descargas de agua al medio ambiente. Los registros deben incluir los parámetros listados anteriormente, así como también una estimación de los volúmenes del agua dispuesta.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 30.0 Emisiones Gaseosas**

**Protocolo de Auditoría:**

Las emisiones gaseosas en las instalaciones de refinación de petróleo deben ser controladas y minimizadas.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de ir al campo, verificar si se identificaron las condiciones de los reglamentos particulares referentes a emisiones gaseosas, y si éstas fueron provistas como guías para su implementación en la instalación.
- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los registros de calidad del aire, y verificar el cumplimiento.
- Determinar si se tomaron medidas para minimizar las emisiones gaseosas en el sitio. Los principales parámetros de calidad del aire, materia de inquietud, son: SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S y NO<sub>x</sub>. El ozono, el monóxido de carbono, el dióxido de carbono, los hidrocarburos y el amoníaco, también son materia de inquietud. Entre las formas de reducir las emisiones gaseosas se encuentran:
  - a) Aumento de la eficiencia por unidad de energía producida.
  - b) Reducción de las fuentes de emisión en todas las operaciones.
  - c) Monitoreo de la calidad del aire, sistemas de reporte y seguimiento (cantidades medidas de emisiones, informes, etc.).
- Verificar si existen reglamentos que requieren el monitoreo e informes específicos. Verificar los informes de cumplimiento y si las tasas de emisión fueron excedidas. Los requerimientos en materia de monitoreo y reporte pueden incluir:
  - a) Criterios normales del sitio para el monitoreo.
  - b) Documentación.
  - c) Cálculos de sulfatación total.
  - d) Cálculos de sulfuro de hidrógeno.
  - e) Cálculos del fluoruro soluble en agua.
  - f) Cálculo de polvo.
  - g) Procedimientos de monitoreo del pH del suelo.
  - h) Procedimientos de muestreo de grandes volúmenes.
  - i) Análisis del fluoruro en la vegetación.
  - j) Procedimientos de aseguramiento de calidad.
  - k) Análisis de metales pesados.
  - l) Formato del informe del estudio de emisiones en fuente.

**REFINERÍAS**  
**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**  
Problemas Ambientales Generales

**REFIN 31.0 Monitoreo de la Calidad del Aire**

**Protocolo de Auditoría:**

En algunos lugares de la instalación debe realizarse el monitoreo de la calidad del aire, para cumplir con los reglamentos existentes o, bien, debido a inquietudes de los residentes locales o el propietario de las tierras. Las emisiones a largo plazo pueden tener un impacto adverso sobre el suelo y el agua.

**Guía de Auditoría:**

- Antes de la inspección de campo, revisar los registros, inclusive los informes de emisiones para la calidad del aire, y verificar el cumplimiento.
- Verificar que haya sistemas implementados para el monitoreo de la calidad del aire, conforme a los requerimientos (ej., instalaciones de procesamiento de gas amargo, etc.). Pueden aplicarse dos tipos de sistemas de monitoreo del aire: monitoreo del aire ambiente y monitoreo de la sulfatación total/H<sub>2</sub>S).
- Inspeccionar el equipo de monitoreo de la calidad del aire. El muestreo de la calidad del aire se efectúa con muchos equipos distintos, inclusive remolcadores móviles, remolcadores fijos y "pajareras". Verificar si el equipo de muestreo funciona correctamente y si está bien calibrado.
- Por medio de entrevistas, verificar si los operadores están familiarizados con la estación, de manera que, ante cualquier inconveniente, puedan arreglar/modificar la estación y ésta no quede fuera de operación por un extenso período de tiempo. Los operadores deben estar familiarizados con los procedimientos de muestreo y los lugares de muestreo.
- En lugares con gas amargo, verificar que se realicen estudios de las chimeneas, si así lo requieren los reglamentos existentes.
- Registrar cualquier olor y determinar su fuente.



## **REFINERÍAS**

### **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

#### **REFIN 32.0 Prevención de Descargas/Derrames**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Deben tomarse medidas apropiadas para prevenir la ocurrencia de derrames/descargas.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar si se utilizan métodos de prevención de derrames/descargas. La prevención de derrames/descargas debe revestir alta prioridad en todas las operaciones de la industria. La prevención puede lograrse mediante:
  - a) Buenas prácticas de ingeniería.
  - b) Control de la corrosión, monitoreo e inspecciones programadas rutinariamente.
  - c) Sistemas de detección de pérdidas y paro automático.
  - d) Programas de capacitación para todo el personal.
  - e) Modificación de las instalaciones existentes, para reducir la posibilidad de descargas, y
  - f) Desarrollo de planes de contingencias y paros y, por lo menos, ejercicios prácticos una vez al año.
- Inspeccionar las áreas y los equipos de almacenamiento de combustibles. Los tanques de combustible son preferibles a las gibas, y los tanques soldados de acero son preferibles a los abulonados. Inspeccionar los diques de los tanques, y verificar si sus dimensiones son adecuadas como para contener cualquier derrame que pueda ocurrir, y si sus caras y bases son impermeables. (Ver la sección Almacenamiento y Carga de Productos).
- Verificar que todas las áreas de almacenamiento de combustible estén claramente marcadas, para asegurar que no sean dañadas por vehículos en movimiento. Las marcas deben ser visibles, inclusive en condiciones climáticas adversas. Verificar que haya señales de "Prohibido Fumar" y que éstas sean respetadas.
- Por medio de entrevistas, verificar si todo el personal está familiarizado con los procedimientos de manejo de combustibles.
- Verificar si las operaciones de transferencia de combustible son realizadas de una manera tal que se prevean derrames. Revisar los registros para verificar si hay implementado un proceso de reporte, para registrar derrames. Por medio de entrevistas, verificar si se implementó dicho proceso y si todo el personal lo conoce.

- Verificar el uso de sistemas API de recolección de petróleo. Revisar los diseños de ingeniería e identificar cualquier modificación. Verificar si se efectúa el análisis del agua en los puntos de descarga de agua.
- Inspeccionar todas las unidades API de recolección de petróleo para determinar la efectividad de la recuperación de petróleo. Revisar el análisis del agua, para evaluar el éxito de estos sistemas. Registrar cualquier derrame o muestra de hidrocarburos en los arroyos de descarga de agua.

## **REFINERÍAS**

### **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

#### **REFIN 33.0 Planes de Contingencias de Derrames/Descargas**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones de refinación deben tener un plan de contingencias de derrames/descargas. Todo el personal debe estar familiarizado con el plan de contingencias.

##### **Guía de Auditoría:**

- Revisar los registros para verificar la existencia de un plan apropiado de contingencias de derrames/descargas. Determinar si el contenido de dicho plan es aceptable. El plan debe contener la siguiente información:
  - a) Una definición de las emergencias cubiertas por el plan.
  - b) Los procedimientos de manejo e investigación de informes de pérdidas.
  - c) El procedimiento para alertar al personal de la compañía y las partes externas afectadas.
  - d) Una definición clara de las responsabilidades de cada individuo involucrado.
  - e) Guías de reacción y control, inclusive procedimientos de paro, lugares de pérdidas, aislación de pérdidas, contención de derrames/descargas, protección de cursos de agua, etc.
  - f) Métodos para una corrección inmediata, inclusive control, contención y recuperación de derrames/descargas, restauración y rehabilitación de la fuente afectada.
  - g) Guías para la protección del personal operativo y el público en general.
  - h) Procedimientos seguros de trabajo para reparación de ductos.
  - i) Guías de inspección post-reparación y puesta de la línea de nuevo en servicio.
  - j) Mapas y descripciones de cada subtramo del sistema de ductos.
  - k) Guías de relaciones públicas y difusión de información.
  - l) Un resumen de contactos telefónicos.
  
- Entrevistar al personal para verificar el nivel de conocimiento de dicho plan.
  
- Verificar, por medio de la inspección, que todo el material y los equipos especificados en el plan de contingencias estén disponibles en el sitio. Determinar los lugares, los tipos y las cantidades de materiales para el control de derrames, disponibles en el sitio. Estos pueden incluir: materiales absorbentes, barreras de contención de petróleo, bolsas de arena o dispositivos de freno temporarios, bombas de recuperación y mangueras de recolección, camiones tanques de recuperación y equipos de protección.

- Verificar que se realicen ejercicios de contención de descargas. Estos ejercicios deben realizarse por lo menos una vez al año. Todo el personal operativo debe participar en estos ejercicios. Los sitios elegidos para el ejercicio deben tener una topografía que represente las condiciones que seguramente deban enfrentarse en el caso que ocurra una descarga.
- Revisar los informes de incidentes pasados. Si en el pasado ocurrió una descarga, deben revisarse las causas de la descarga y proveerse recomendaciones sobre cómo puede evitarse una descarga en el futuro. La revisión debe incluir una evaluación del plan de contingencias y la respuesta, evaluando si debe incorporarse alguna mejora al plan o al entrenamiento proporcionado.

## **REFINERÍAS**

### **PREVENCIÓN DE DERRAMES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

#### **REFIN 34.0 Respuesta a Emergencias**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones de refinación deben tener un Plan de Respuesta a Emergencias, para proteger al público, los empleados, el medio ambiente y los bienes, en el caso que ocurra una emergencia. Es necesario proveer a todos los empleados una presentación sistemática de las prácticas y los procedimientos de comunicación a seguir en una emergencia.

##### **Guía de Auditoría:**

- Revisar los registros para verificar la existencia de un plan apropiado de respuesta a emergencias. Debe haber una copia de dicho plan disponible en el sitio. Verificar que las listas de contactos telefónicos estén cerca de teléfonos.
- Si la instalación está ubicada cerca de áreas residenciales, verificar si se mantuvieron discusiones con los residentes locales durante la preparación del Plan de Respuesta a Emergencias.
- Entrevistar al personal para verificar el nivel de conocimiento de dicho plan. Todos los empleados deben estar familiarizados con el Plan de Respuesta a Emergencias para su área de trabajo. También deben estar familiarizados con la ubicación de los equipos de respuesta a emergencias, y haber participado en simulacros, por lo menos una vez al año.
- Revisar el nivel apropiado del Plan de Respuesta a Emergencias. Un Plan de Respuesta a Emergencias debe contener la siguiente información:
  - a) Información normativa.
  - b) Alcance del Plan de Emergencias.
  - c) Participación del público local.
  - d) Contenido del Plan de Procedimientos para Emergencias:
    - Una introducción que indique claramente qué instalaciones están cubiertas por el plan, el tamaño de la zona de planificación de emergencias, y el potencial de tasas de descarga de H<sub>2</sub>S (si fuera aplicable).
    - Una definición de emergencia y un plan de acción que identifique las distintas etapas o niveles de alerta y la acción necesaria.
    - Detección y ubicación de una descarga que describa los diversos métodos por los cuales puede detectarse una descarga.

- Definición y aislación de un área peligrosa.
  - Procedimientos de comunicación entre el sitio de descarga, el centro de control de la compañía, las agencias gubernamentales y los representantes del público.
  - Procedimientos de evacuación y notificación.
  - Procedimientos de ignición.
  - Procedimientos de control, para controlar o cerrar la descarga.
  - Responsabilidades del personal de la compañía.
  - Responsabilidades de las agencias gubernamentales.
  - Relaciones con los medios de comunicación, para instruir al personal sobre cómo tratar con los medios.
  - Procedimientos post-emergencia.
  - Procedimientos para actualizar el plan anualmente.
  - Listas de contactos de emergencias.
  - El plan general del sitio.
- 
- Verificar, por medio de una inspección, si todo el material y los equipos especificados en el Plan de Respuesta a Emergencias están disponibles en el sitio.

## REFINERÍAS MANEJO DE RESIDUOS

### REFIN 35.0 Disposición de Residuos de Refinerías

#### Protocolo de Auditoría:

La disposición de materiales residuales debe realizarse de una manera aceptable, de acuerdo con los reglamentos locales existentes.

#### Guía de Auditoría:

Los documentos de ARPEL "Guías para el Manejo de Residuos Líquidos de Refinerías de Petróleo" y "Guías para el Manejo de Residuos Sólidos de Refinerías de Petróleo" pueden ser usados como guías para realizar auditorías referentes a métodos de disposición de residuos.

- Verificar que todos los residuos sean dispuestos de una manera ordenada. Se recomiendan las siguientes guías de disposición de residuos de refinerías:

#### FUENTE/RESIDUO

#### Métodos Preferidos de Disposición

#### Almacenamiento y Manejo

- |   |  |
|---|--|
| • Fondos de tanques - Gasolina con plomo    | Atemperización de lodos, seguido de sitio de relleno seguro; fijación química.   |
| • Fondos de tanques - Gasolina sin plomo    | Recuperación en la tierra; fijación química, sitio de relleno seguro; incineración   |
| • Fondos de tanques - Petróleo crudo        | Recuperación de petróleo en sitio y fuera del sitio; recuperación en la tierra; incineración; sitio de relleno seguro; fijación química. |
| • Fondos de tanques - Destilados            | Recuperación en la tierra; sitio de relleno seguro; fijación química.  |
| • Fondos de tanques - Aceite de decantación | Recuperación en la tierra; incineración; sitio de relleno seguro.  |

- Fondos de tanques - Combustible bunker  
Reciclado; recuperación; recuperación en la tierra; sitio de relleno seguro; incineración.
- Fondos de tanques - Petróleo Degradado  
Recuperación de petróleo; reciclado de fluidos de la Unidad de Craqueado Catalítico; recuperación en la tierra; incineración.
- Residuo asfáltico  
Reciclado; reuso; incineración.

### Unidades de Proceso

- Lodos de limpieza del desalinizador  
Recuperación en la tierra; recuperación de petróleo; sitio de relleno seguro.
- Fenoles de solución cáustica  
Recuperación en una planta química; reuso en una planta de papel; pozos de disposición; ajuste del pH del desalinizador; neutralización con ácido o gas combustible antes de inyección en tratamiento de agua residual; inyección controlada en planta de tratamiento de agua residual, conforme a los límites establecidos para efluentes.
- Sulfídicos de solución cáustica  
Recuperación en una planta química; reuso en una planta de papel; pozos de disposición; ajuste del pH del desalinizador; neutralización con ácido o gas combustible antes de inyección en planta de tratamiento de agua residual, conforme a los límites establecidos para efluentes.
- Ácido HF (neutralizado)  
Fijación química; sitio de relleno seguro; tratamiento de agua residual.
- Ácido H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (usado)  
Recuperación; neutralización y fijación química.



- Arcilla (usada) Sitio de relleno sanitario; recuperación en la tierra; incineración antes de envío a relleno sanitario.
- Carbono activado (usado) Reciclado a proveedor o relleno sanitario.
- Filtros de amina Sitio de relleno sanitario; recuperación en la tierra.
- Azufre fuera de especificaciones Sitio de relleno sanitario o seguro; reciclado o reuso; incineración.
- Furfural (usado) Incineración.
- Glicol (usado) Incineración; fijación química; sistema de tratamiento de agua residual (con biotratador).
- Finos de coque Sitio de relleno sanitario o seguro, dependiendo del contenido de metales pesados; reuso como combustible afuera del sitio; fijación química.
- Solución Stretford Sistema de tratamiento de agua residual.
- Catalizador de la UCCF (Unidad de craqueado catalítico fluido)  
Catalizador (usado) Reciclado; sitio de relleno sanitario; fijación química; reusado como alimento para el horno de cemento.
- Polvo de la UCCF Reciclado; sitio de relleno sanitario (humedecido); fijación química; reuso como alimento para el horno de cemento.
- Catalizador poliunidades (usado) Sitio de relleno seguro; recuperación en la tierra; fijación química; nutriente para planta de tratamiento de agua residual.
- Catalizador usado de planta H<sub>2</sub> Recuperación de metales; fijación química; sitio de relleno seguro.

- Catalizador usado del reformador Recuperación por proveedor.
- Catalizador usado del hidrocraqueador Recuperación; fijación química; sitio de relleno seguro.
- Catalizador del Merox (usado) Recuperación en planta química; reuso en planta de papel; pozos de disposición; ajuste del pH del desalinizador; neutralización con ácido o gas combustible antes de inyección en tratamiento de agua residual.
- Catalizador de cloruro de cobre (usado) Sitio de relleno seguro.
- Catalizador planta Claus (usado) Sitio de relleno sanitario.
- Polímero soluble de ácido HF Proceso de cambio y eliminación en fuente; neutralización de la cal e incineración; sistema de tratamiento de agua residual.

### **Planta de Servicios**

- Lodos torre de enfriamiento del cromo; Fijación química; recuperación sitio de relleno seguro.
- Lodos de cal Reuso en planta de cemento; sitio de relleno sanitario; recuperación en tierra.
- Filtros de antracita Sitio de relleno sanitario; incineración.
- Resinas de zeolita usada Sitio de relleno sanitario; incineración.
- Arena de filtros Recuperación en tierra; sitio de relleno seguro; sitio de relleno sanitario.
- Regenerante de intercambio de iones Tratamiento de agua residual

### **Planta de Tratamiento de Agua Residual**

- Lodo separador gravedad Recuperación en tierra; reciclado a unidad de coqueo; incineración en sitio industrial aprobado; sitio de

- Lodo del biotratador  
relleno seguro.  
Incineración; fijación química; recuperación en tierra; sitio de relleno sanitario.
- Sedimentos de la pileta de agua de lluvia  
Fijación química; recuperación en tierra; sitio de relleno.
- Lodos de sumidero  
Recuperación en tierra; reciclado en unidad de coqueo; incineración en sitio industrial aprobado; sitio de relleno seguro.

### Misceláneos

- Residuos del Mantenimiento:
  - Ladrillos refractarios  
Sitio de relleno seguro o sitio de relleno sanitario.
  - Suelo contaminado con petróleo  
Recuperación en tierra; sitio de relleno seguro.
  - Tambores usados  
Enviar los tambores a un recuperador; enjuagar, aplastarlos y venderlos como chatarra; almacenarlos en depósito seco.
  - Residuos PBC  
Depósito interno seguro; depósito externo seguro.
  - Chatarra de demolición  
Sitio de relleno sanitario; recuperación.
  - Limpiezas del intercambiador de calor (sólidos)  
Sitio de relleno seguro; fijación química.
  - Limpiezas del intercambiador de calor (líquidos)  
Tratamiento del agua residual después de neutralización; fijación química; pozos de disposición; incineración de orgánicos.
- Residuos de Laboratorio
  - Químicos usados (líquidos)  
Acuosos: a un tanque de asentamiento, cerrado y ventilado, y el efluente líquido a

- Químicos usados (sólidos)

un sistema de tratamiento de agua residual.

No acuosos, no peligrosos: a un tanque de contención, cerrado y ventilado, para bombeo y reprocesamiento.

Químicos peligrosos: a un tanque de contención, cerrado y ventilado, para tratamiento adecuado dependiendo de la composición de los químicos.

Sitio de relleno seguro.

## REFINERÍAS MANEJO DE RESIDUOS

### REFIN 36.0 Exposición a Sustancias Tóxicas

#### Protocolo de Auditoría:

Las sustancias tóxicas deben ser manejadas y almacenadas apropiadamente, para minimizar los daños a los seres humanos y el medio ambiente.

#### Guía de Auditoría:

- Revisar los registros y verificar si fueron evaluadas las exposiciones ocupacionales actuales a benceno y otras sustancias tóxicas, para determinar el cumplimiento de los reglamentos locales existentes. Determinar si hay informes de estudios de monitoreo de la exposición a benceno.
- Verificar, por medio de entrevistas, si el personal es consciente de los peligros de las sustancias y los materiales peligrosos. Verificar si se utilizan procedimientos adecuados de manejo y si hay disponible equipo de protección personal.

## REFINERÍAS MANEJO DE RESIDUOS

### **REFIN 37.0 Tratamiento del Efluente de Aguas Negras y el Agua Residual**

#### **Protocolo de Auditoría:**

No debe descargarse efluente alguno a menos que éste cumpla con los requerimientos de los reglamentos locales existentes. Los reglamentos generalmente limitan los niveles de depósito de petróleo y grasa, fenoles, sulfido, nitrógeno de amoníaco, sólidos totales suspendidos y pH. Las aguas residuales provenientes de las diversas unidades deben ser desviadas a la instalación de tratamiento del agua residual.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que se observen los reglamentos, con respecto a las instalaciones de disposición/tratamiento de aguas negras. Es posible que una refinería sea exenta de cumplir con los requerimientos de efluentes líquidos pasados por agua de enfriamiento, si el tratamiento es aplicado en instalaciones afuera de la refinería (tales como sistemas de aguas negras municipales). Esta exención puede ser otorgada si la instalación externa provee un tratamiento equivalente al requerido por los reglamentos y las guías.
- Verificar el método de tratamiento/disposición de aguas negras y el agua residual. La mejor tecnología de tratamiento practicable en efluentes líquidos puede ser descrita de la siguiente manera:
  - Despojamiento del agua sulfurosa, para remoción del amoníaco y el sulfuro.
  - Separación primaria, seguida de:
  - Tratamiento intermedio (tal como flotación en aire), seguido de:
  - Tratamiento secundario (tal como tratamiento biológico);
  - Clarificación final del efluente, si es requerido; y
  - Segregación y tratamiento del agua de lluvias, si es requerido.
- Verificar que el flujo que atraviesa el sistema de tratamiento de efluentes sea controlado cuidadosamente. La sobrecarga hidráulica del sistema reduce la efectividad de remoción de contaminantes. Además, un cambio brusco puede afectar el balance biológico, y el desempeño disminuirá. El cambio puede consistir en un aumento de contaminantes o en el ingreso de contaminantes inusuales.

## REFINERÍAS MANEJO DE RESIDUOS

### **REFIN 38.0 Requerimientos de Monitoreo de Efluentes Específicos**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las plantas de refinerías deben cumplir con los requerimientos en materia de monitoreo, de acuerdo con los reglamentos locales existentes.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que la instalación cumpla con los requerimientos de monitoreo. Los reglamentos pueden requerir el monitoreo de un cierto número de contaminantes, para demostrar que el sistema de tratamiento de efluentes es operado consistentemente.

Es posible que las plantas de refinerías deban controlar los siguientes contaminantes:

#### Monitoreo diario:

- Sólidos totales suspendidos
- Fenoles
- pH y carbono total orgánico

#### Tres veces por semana:

- Amoníaco-nitrógeno
- Carbono orgánico
- Aceite y grasa
- Sulfidos
- Aromáticos totales (benceno, tolueno, xilenos, etilbenceno)
- Cinc y cromo

#### Mensualmente:

- Hidrocarburos aromáticos
- Compuestos clorados volátiles
- Ácidos
- Metales
- Cianuro

## **REFINERÍAS MANEJO DE RESIDUOS**

### **REFIN 39.0 Metodología para Análisis de Laboratorio**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las plantas de refinerías deben utilizar metodologías analíticas de laboratorios apropiadas, de acuerdo con los reglamentos locales existentes.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar si se utilizan procedimientos analíticos de laboratorio apropiados y si se cumplen los reglamentos locales existentes.
- Inspeccionar las instalaciones del laboratorio. Los residuos de laboratorio deben ser dispuestos apropiadamente (ver Disposición de Residuos de Refinerías).



## REFINERÍAS MANEJO DE RESIDUOS

### **REFIN 40.0 Plan de Manejo de Residuos**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones de refinación deben tener un Plan de Manejo de Residuos, para asegurar que cada instalación sepa qué residuos produce y cómo manejar y disponer de estos residuos de una manera adecuada.

#### **Guía de Auditoría:**

- Determinar si hay un Plan de Manejo de Residuos para la instalación. Revisar el plan y ver si los residuos producidos por la instalación coinciden con los residuos discutidos en el plan. Revisar los métodos de disposición de residuos recomendados en el plan y verificar si son observados. Revisar los programas de capacitación en manejo de residuos. Cuando hable con los operadores, determinar el nivel de enseñanza del plan de manejo y cuán familiarizados éstos están con el plan/cuán práctico es el plan. Verificar si hay un procedimiento de manifiesto de residuos implementado, y si se lo utiliza apropiadamente. Revisar las rutas de los camiones para la disposición de los residuos.
- Inspeccionar todos los contenedores de manejo de residuos y verificar si los residuos fueron separados y colocados en el contenedor correcto. Verificar si el contenedor es del tipo correcto para el residuo que contiene.

## **REFINERÍAS**

### **MANEJO DE RESIDUOS**

#### **REFIN 41.0 Disposición General de Residuos Sólidos**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Todo el material residual debe ser identificado adecuadamente y debe ser manejado de acuerdo con los requerimientos de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos. Los residuos sólidos generales generados por las operaciones deben ser dispuestos de una manera aceptable, para prevenir la contaminación del medio ambiente.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar, antes de la inspección de campo, los procedimientos normativos requeridos, para disponer apropiadamente de todos los tipos de residuos sólidos generados.
- Verificar que todos los sitios y los derechos de vía sean mantenidos libres de basura. Toda la basura debe ser colocada en contenedores de metal o plástico y dispuesta apropiadamente.
- Inspeccionar el área del sitio para verificar los métodos de disposición de los residuos sólidos generales. Estos residuos incluyen trapos, restos de papel, cartones, restos de metales, restos de plástico y restos de goma. Los sitios de relleno industriales y la incineración son los dos métodos más comunes de disposición de residuos sólidos. A la incineración le sigue el entierro del residuo incinerado. Los residuos combustibles deben ser incinerados diariamente. Los materiales apropiados para el reciclado deben ser almacenados por separado y reciclados apropiadamente.
- Si la incineración es una práctica de disposición aceptable, verificar el método de disposición del material residual no totalmente consumido por el quemado. Verificar si todos los tipos y los volúmenes de residuos incinerados y enterrados son registrados.
- Inspeccionar los sitios de disposición de basura. Los sitios de disposición de basura deben ser utilizados para basura pequeña, no tóxica y no degradable, y para el residuo de los incineradores. Los agujeros o las fosas deben ser ubicadas por encima del nivel freático esperado. Se requiere una distancia mínima de 45 m de la ribera de un cuerpo de agua. Considerar y evaluar el potencial de intrusión de vida silvestre en los sitios de disposición de basura, o su atracción al lugar. Verificar si las fosas están recubiertas.
- Verificar que no se dejen barriles de combustible u otro tipo de contenedor en el sitio o a lo largo de derechos de vía.
- Verificar que el/los incinerador(es) sea(n) inspeccionado(s) y probado(s) por lo menos una vez al año, para asegurar una eficiencia óptima.

## REFINERÍAS MANEJO DE RESIDUOS

### REFIN 42.0 Asbesto

#### Protocolo de Auditoría:

Deben tomarse medidas para minimizar la exposición a materiales que contengan asbesto y fibras de vidrio fabricadas por el hombre, y para prevenir cualquier exposición por encima de los límites ocupacionales establecidos.

#### Guía de Auditoría:

- Indicar si hay un código específico de práctica para sitios de trabajo donde haya materiales que contengan asbesto y fibras de vidrio fabricadas por el hombre.
- Verificar si hay implementados procedimientos normales de trabajo para trabajos con materiales que contengan asbesto y fibras de vidrio fabricadas por el hombre. Estas medidas pueden incluir la abstención de fumar, comer o beber mientras se efectúan trabajos con productos de aislación, ducharse, no ponerse ropas contaminadas con aislación de vidrio fuera de áreas específicas, seguir procedimientos especiales de limpieza de ropas de trabajo, usar la vestimenta de seguridad requerida, colocar señales apropiadas y utilizar métodos apropiados de manejo.
- Verificar que los materiales que contengan asbesto sean manejados en zonas restringidas o sean transportados inmediatamente a su sitio de disposición final.
- Inspeccionar los edificios y los equipos para verificar la presencia de materiales que contengan asbesto.

## REFINERÍAS MANEJO DE RESIDUOS

### **REFIN 43.0 Piletas de Aguas Negras**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Si se utilizan piletas de aguas negras, éstas deben ser diseñadas adecuadamente para asegurar que los efluentes no contaminen el agua superficial o subterránea, y no representen un peligro para la salud.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar las piletas de aguas negras del sitio, utilizadas para el tratamiento de aguas negras/efluentes. Se recomiendan los siguientes criterios:
  - a) El flujo máximo dependerá de las dimensiones de la pileta.
  - b) El período de retención debe ser suficiente como para permitir la descomposición.
  - c) La descomposición de las aguas negras debe ser controlada.
  - d) Deben tener suficiente librebordo como para prevenir el reboce en el caso de fuertes precipitaciones.
  - e) Deben estar cercadas.
  - f) Se debe aplicar control de la vegetación en los muros.
  - g) El escurrimiento superficial debe ser desviado alrededor de la pileta.
  - h) Los límites de descarga deben conformarse a los reglamentos existentes.
  - i) Los diques deben ser, como mínimo, 1V:3H.
  - j) Los muros deben ser lo suficientemente anchos en su parte superior como para permitir el ingreso de equipos y personal.
  - k) El fondo de la pileta debe estar nivelado y ser plano.
  - l) Una pequeña fosa en el fondo de una gran pileta permite su vaciado.
  - m) La laguna debe ser "relativamente impermeable", para el control de pérdidas (arcilla compactada o recubrimiento).
  - n) Distancias de separación: la pileta debe estar ubicada a, por lo menos:
    - 300 m de cualquier residencia o conjunto de viviendas afuera del sitio o no asociadas con la instalación.
    - 90 m de una residencia o conjunto de viviendas en el sitio.
    - 30 m de los límites del terreno.
    - 30 m de cualquier residencia.
    - todas las medidas deben ser tomadas desde la parte exterior del muro donde su pendiente lateral cruza el nivel natural.
- Verificar que la pileta esté construida apropiadamente, que no haya descarga de efluentes antes de cumplirse el período de retención, y que no haya pérdidas.
- Inspeccionar el lugar del sitio para verificar la ubicación apropiada de la pileta. Se recomienda ubicar las piletas en áreas con subsuelos de arcilla pesada y/o donde, debido a los suministros de agua potable, no sea conveniente la disposición de efluentes en el suelo subsuperficial.

## **REFINERÍAS**

### **MANEJO DE RESIDUOS**

#### **REFIN 44.0 Reciclado**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones de refinación deben contar con un enfoque efectivo en materia de manejo de residuos. El reciclado es un componente clave en la conservación de recursos y la reducción de residuos. El reciclado ayuda a reducir o eliminar la cantidad de residuos que requieren disposición, lo cual, a su vez, reduce el potencial de contaminación del medio ambiente. El Plan de Manejo de Residuos debe contener información sobre reciclado.

##### **Guía de Auditoría:**

- Determinar si hay un Plan de Manejo de Residuos para la instalación donde se implemente el reciclado.
- Determinar el método preferido de reciclado. Los materiales identificados para reciclado deben ser almacenados y etiquetados apropiadamente.
- Inspeccionar las operaciones y los contenedores de reciclado.

## REFINERÍAS MANEJO DE RESIDUOS

### REFIN 45.0 Reciclado y Reuso del Agua

#### Protocolo de Auditoría:

Toda el agua utilizada debe ser evaluada para determinar su posible reciclado o reuso. El uso de agua debe ser minimizado, empleando los principios básicos de conservación de agua, mediante la reducción del volumen de agua utilizado, el reciclado efectivo y la maximización del reuso. Debe enfatizarse la concentración de materiales residuales en volúmenes limitados de agua.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar si hay un sistema apropiadamente implementado de reciclado y reuso del agua residual. Este sistema puede incluir la evaluación de los métodos potenciales de reciclado y reuso, con base en la identificación de residuos, la determinación de los métodos preferidos de reciclado de agua, y la identificación de alternativas. El agua identificada para el reciclado debe ser almacenada apropiadamente e identificada claramente.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento.

## **REFINERÍAS**

### **MANEJO DE RESIDUOS**

#### **REFIN 46.0 Disposición de Residuos de Base Aceitosa**

##### **Protocolo de Auditoría:**

La disposición de materiales residuales de base aceitosa debe efectuarse de una manera aceptable. Estos materiales incluyen lodos residuales aceitosos, heno tratador y restos de derrames de petróleo.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar si los lodos residuales aceitosos son dispuestos adecuadamente. Pueden originarse residuos aceitosos en:
  - a) Fondos de tanques y lodo del tratador, de la producción convencional.
  - b) Arena y aceites residuales de la producción de petróleo pesado.
  - c) Cera de limpieza de tuberías.
  - d) Solventes.
  - e) Aceite lubricante.

Los residuos aceitosos pueden contaminar el agua subterránea o matar la vegetación si son dispuestos sin cuidado. El entierro o la descarga de cualquier aceite residual en una fosa o un sitio de relleno no asegurado es una práctica inaceptable.

- Inspeccionar el sitio para verificar si todas las instalaciones tienen tanques para asegurar el almacenamiento temporario de aceites residuales hasta que éstos puedan ser dispuestos de una manera apropiada y segura. Para almacenar temporariamente la cera de limpieza de tuberías, pueden utilizarse recipientes de disposición, equipados con líneas de acompañamiento de vapor. El recipiente puede ser transportado a una instalación de recuperación, donde es calentado a vapor antes de descargar el residuo en un tanque de restauración.

Las opciones preferidas de disposición son:

- a) Reciclado: Siempre que sea posible, el aceite residual debe ser reciclado al sistema de producción. La cera liviana, el aceite lubricante y el petróleo residual tratado pueden ser descargados en el ducto de petróleo crudo de una manera controlada.
- b) Recuperadores de Aceite Residual: El aceite residual que no pueda ser reciclado dentro de las instalaciones de la compañía operadora debe ser enviado a una instalación aprobada de procesamiento y disposición de residuos. La cera de limpieza de tuberías y los solventes que no puedan ser reciclados en las instalaciones de la compañía deben ser enviados a un recuperador.
- c) Tratamiento de Lodos en la Tierra: El tratamiento en la tierra consiste en el agregado controlado de residuos aceitosos al suelo natural.

Las opciones aceptables de disposición (no una solución permanente, aunque por lo general segura) son:

- a) Aplicación en Caminos: los fondos de tanques, el lodo del tratador y el aceite residual de las operaciones de petróleo pesado pueden ser aplicados en caminos, sujeto a la aprobación de las autoridades pertinentes.
- b) Incineración: los aceites residuales pueden ser dispuestos mediante la incineración. Sin embargo, una mala combustión puede originar humo y olores objetables.

Entre los métodos inaceptables de disposición se encuentran: aplicación de aceites residuales en diques, aplicación de solventes de cera y aceites lubricantes en caminos, disposición en sitios de relleno, y el quemado a cielo abierto.

- Verificar que el heno tratador sea dispuesto adecuadamente. El heno tratador es originado en tratadores convencionales que utilizan un medio filtrante para aumentar la remoción de impurezas. El material filtrante es denominado heno tratador.

Las opciones preferidas para disponer del heno tratador son:

- a) Incineración Aprobada: Si el heno contaminando puede ser incinerado en una manera aceptable, este método de disposición es el preferido.
- b) Sitio de Relleno Industrial: El heno residual tratador también puede ser dispuesto en un sitio de relleno industrial.

Los siguientes métodos de disposición son aceptables si no pueden aplicarse las opciones preferidas:

- a) El heno puede ser dispuesto en fosas de quema, o quemado en conjunto con el quemado periódico (sujeto a aprobación normativa). Si el heno es limpiado adecuadamente antes de su quemado, no puede crear ningún problema de humo cuando es quemado.
  - b) Transporte en contenedores sellados a recuperadores cercanos, equipados con instalaciones de limpieza e incineradores.
- Verificar si el residuo de derrames de petróleo es quemado apropiadamente. En el pasado, la mayoría de los derrames eran controlados en el sitio y quemados lo más rápido posible. Sin embargo, debido a la emisión de humo negro que impide la visibilidad y el peligro de lluvia de ceniza y carbono, los cuerpos reguladores son generalmente reticentes en autorizar el quemado a menos que no haya ninguna otra opción. Los peligros de incendios forestales y/o del terreno también deben ser considerados antes del quemado. El calor generado por el quemado destruirá raíces subterráneas y la microbiología del suelo, lo cual dificultará mucho más el restablecimiento de la vegetación.

La opción preferida de restauración es: después de recuperar la mayor cantidad posible de petróleo, ayudar a que el petróleo residual se degrade por la acción microbial natural. Esto puede ser mejorado mediante la aplicación de fertilizantes y prácticas agrícolas.

- Inspeccionar las actividades de disposición de residuos en el sitio.
- Inspeccionar las instalaciones externas que proveen servicios de disposición.



## REFINERÍAS MANEJO DE RESIDUOS

### REFIN 47.0 Filtros

#### Protocolo de Auditoría:

Los filtros deben ser dispuestos y cambiados de una manera aceptable. Muchos son los tipos de filtros usados en la industria petrolera. Ellos incluyen: filtros de glicol, filtros de aceite lubricante, filtros de agua de uso doméstico, filtros de amina y sulfinol, etc. Eventualmente, estos filtros se taponan y deben ser reemplazados. Debido a que los filtros se saturan con el material que se filtra, éstos deben ser dispuestos de una manera cuidadosa.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que los filtros sean dispuestos adecuadamente:

Inmediatamente después del uso, los filtros deben ser almacenados en un contenedor equipado con coladores, para permitir el drenaje de fluidos. Los filtros siempre deben ser drenados antes de proceder a su disposición. Los fluidos pueden ser dispuestos en pozos de disposición aprobados. Para drenar bien un filtro, éste debe ser almacenado en el contenedor equipado con colador, durante un período mínimo de tres días, a temperatura ambiente. Los fluidos impregnados deben ser guardados segregados, para su reciclado y disposición. Mediante el muestreo debe determinarse si el filtro es un residuo peligroso del campo petrolífero. Ejemplos de filtros que pueden ser residuos peligrosos de campos petrolíferos son: filtros de glicol, lixiviado y líquidos impregnados, filtros de control de la contaminación, filtros de sulfinol, filtros de aceite lubricante, filtros de metano, filtros de gas y filtros de agua producida y de proceso.

Si en el sitio no hay disponible un contenedor con colador para el drenaje, puede utilizarse un barril con un colador. Los filtros deben ser guardados en bolsas plásticas separadas, sellados en un tambor y enterrados en un sitio de relleno industrial.

Opciones inaceptables de disposición son: sitios de relleno no seguros, descarte en fosas abiertas, entierro y descarte en áreas públicas.

- Inspeccionar las actividades de disposición y los contenedores de disposición. Revisar los manifiestos de transferencia o transporte de residuos.

## **REFINERÍAS**

### **MANEJO DE RESIDUOS**

#### **REFIN 48.0 Pozos de Disposición**

##### **Protocolo de Auditoría:**

La operación y el mantenimiento de los pozos de disposición debe ser realizada de una manera tal que se minimice el impacto sobre el medio ambiente.

##### **Guía de Auditoría:**

- Determinar si hay un procedimiento estándar implementado para detectar cualquier descarga del sistema de disposición.
- Inspeccionar la ubicación del pozo de disposición. Debe controlarse la presión del pozo de disposición. Verificar si hay señales de derrames.
- Inspeccionar la ubicación de las líneas para la disposición a pozo profundo. Estos deben estar ubicados corriente abajo (flujo del acuífero) de lagunas, lagos, cultivos y viviendas. Los pozos de disposición de agua producida son susceptibles a la corrosión. Por lo tanto, siempre existe la posibilidad de que ocurran pérdidas a lo largo del derecho de vía del ducto, y deben ser controlados. Registrar el método de detección de pérdidas en ductos.
- Verificar que la zona de disposición esté a una profundidad no menor de 600 metros.

## REFINERÍAS MANEJO DE RESIDUOS

### REFIN 49.0 Manejo del Azufre

#### Protocolo de Auditoría:

Deben aplicarse procedimientos apropiados de manejo, almacenamiento y transporte de azufre.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar si se toman precauciones apropiadas para el manejo del azufre. El personal debe tomar medidas para aliviar o mitigar los siguientes problemas principales:
  - a) Peligros potenciales para los seres humanos.
  - b) El polvo de azufre produce ácido sulfúrico cuando reacciona con el agua.
  - c) Los derrames de azufre cuando se vierte azufre fundido en vagones tanques para su transporte, o en bloques de azufre para su almacenamiento.
  - d) El manejo del escurrimiento y el drenaje de las áreas de almacenamiento de azufre.
  - e) La recuperación de suelos contaminados con azufre.

## **REFINERÍAS**

### **ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

#### **REFIN 50.0 Plan de Restauración**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Debe utilizarse un Plan de Restauración para retornar la tierra a su capacidad de uso pre-operaciones.

##### **Guía de Auditoría:**

El documento de ARPEL "Guías para el Retiro de Servicio y la Restauración de Tierras Superficiales en Instalaciones de Producción y Refinación de Petróleo" puede ser utilizado como una guía para realizar auditorías para la sección de Abandono y Restauración.

- Verificar que exista un Plan de Restauración.

El plan de restauración debe considerar si es parte de un sitio vivo que ha de ser recuperado, o si todo el sitio será abandonado. Esto puede alterar significativamente los procedimientos utilizados.

El plan debe identificar todos los ítems de capital que puedan rescatarse, describir el programa de rescate, identificar las opciones de disposición de ítems que no puedan reusarse, identificar cualquier problema de contaminación y cómo será tratado, y especificar los pasos a seguir para la restauración del sitio (o la porción que se restaure).

El plan está basado en la Evaluación del Sitio (Fase I, y Fase II, si fuera necesario). Los datos de la evaluación son luego evaluados y los procedimientos necesarios son especificados en orden de prioridad. El plan debe incluir una estimación de costos, el control del inventario, contratos de servicio, procedimientos de manejo de equipos y materiales, medidas de protección ambiental, medidas de seguridad, programa y prioridades, y control de costos.

El plan lista los detalles para los siguientes procedimientos:

- desmantelamiento del sitio
- remoción de tanques
- descontaminación
- recuperación del suelo
- restauración del perfil del terreno
- revegetación y evaluación del éxito de la restauración

## **REFINERÍAS**

### **ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

#### **REFIN 51.0 Desmantelamiento del Sitio**

##### **Protocolo de Auditoría:**

La remoción física de todos los edificios, las instalaciones, las estructuras y las mejoras -superficiales y subterráneas- debe realizarse de una manera aceptable.

##### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar los sitios que son retirados de servicio o restaurados. Verificar que todos los equipos y las estructuras sean removidos apropiadamente. Algunos ítems, inclusive caminos de acceso, puertas o plataformas, pueden ser dejados en el sitio, si el propietario de las tierras y el oficial de restauración lo acuerdan, o si el propietario de las tierras lo acuerda y el ítem no interfiere con la restauración del sitio.
- Verificar que todos los líquidos y los lodos de recipientes/tanques/líneas sean removidos para su disposición.
- Verificar aislaciones de asbesto. Si no es posible percibir esto visualmente, se requerirá una prueba de laboratorio. Los materiales que contienen asbesto deben ser removidos por cuadrillas especialmente entrenadas, y deben ser puestos en bolsas dobles para su disposición.
- Verificar que tras la remoción de todos los líquidos de recipientes, líneas de flujo y tanques, se retiren todos los equipos del sitio. Asegurar que cualquier fluido residual que quede, sea recolectado para su disposición.
- Verificar que las plataformas de cemento u otro material inerte sean rotas y enterradas en el sitio, con una cobertura mínima de 1m de relleno compactado, o que sean remolcadas afuera del sitio. Las líneas de electricidad, los postes de luz, las líneas de gas, las líneas telefónicas, y los equipos, deben ser retirados por las compañías de servicios públicos.
- Verificar que la grava sea salvada, en lo posible, para que sea aplicada en otro lugar. La grava no debe ser removida sino hasta que haya finalizado todo el tránsito pesado, para prevenir problemas de restauración.
- Verificar que las líneas de flujo sean cortadas y cubiertas a 1 m por debajo del nivel, como mínimo.
- Verificar que no se entierre ni cubra ningún material contaminado.
- Verificar el manejo apropiado de cualquier pozo de agua en el sitio.
- Identificar todas las mejoras que se dejen en el sitio y los lugares de entierro de materiales.

## **REFINERÍAS**

### **ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

#### **REFIN 52.0 Remoción de Tanques**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Cuando los sitios son retirados de servicio o abandonados, la remoción de los tanques subterráneos y superficiales de almacenamiento debe efectuarse de una manera tal que se cause el mínimo impacto posible sobre el medio ambiente.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que los tanques sean retirados apropiadamente. Se recomienda el siguiente procedimiento:

a) Tanques Superficiales de Almacenamiento:

Todo el líquido residual debe ser retirado del tanque. Todas las aberturas de los tanques deben ser tapadas con un tapón ciego.

b) Tanques Subterráneos de Almacenamiento:

Toda la tubería debe ser expuesta y desconectada. Todo el fluido contenido en el tanque debe ser retirado antes de comenzar cualquier actividad de excavación. Los tanques deben ser purgados o inertizados antes de comenzar la excavación. Purgar significa retirar los vapores explosivos, e inertizar significa retirar el oxígeno del tanque.

- Verificar que cualquier contaminación resultante de la remoción de los tanques haya sido evaluada por un consultor ambiental calificado. Deben recolectarse muestras de suelo.
- Inspeccionar los programas de remoción de tanques que se estén aplicando.

## REFINERÍAS ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### REFIN 53.0 Descontaminación

#### Protocolo de Auditoría:

En todos los sitios en proceso de recuperación habrá algo de suelo contaminado a ser retirado o remediado, antes de proseguir con el reperfilaje del terreno y el plantado de vegetación.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que se implementen procedimientos apropiados de descontaminación. La aplicación de procedimientos inadecuados de descontaminación puede originar aún más contaminación o el esparcimiento de los contaminantes. El procedimiento apropiado dependerá de la combinación de la concentración de contaminantes, la movilidad de los contaminantes, el potencial uso futuro de la tierra del sitio, la profundidad del agua subterránea, la porosidad del suelo, posibles pasos migratorios, la tratabilidad del material contaminante, el período de tiempo necesario para la descontaminación, la composición/caracterización de los contaminantes, las opciones de disposición disponibles, el tipo y la cantidad de material contaminado y el área/profundidad de contaminación.
- Verificar que todos los sitios contaminados por derrames y otras sustancias químicas hayan sido descontaminados. Inspeccionar el sitio que se descontamina. El sitio puede requerir la restricción del acceso, como por ejemplo la construcción de cercos, para impedir el ingreso de personas y animales.
- Determinar si la descontaminación está incompleta: el nivel de contaminantes residuales puede ser muy elevado con respecto a los criterios requeridos. Deben considerarse los siguientes métodos de descontaminación:
  - Tratar el material en el lugar.
  - Esparcir en el sitio.
  - Sitio de relleno municipal (materiales no peligrosos únicamente).
  - Sitio de relleno industrial (quizás acepte materiales peligrosos).
  - Operaciones de recuperación del campo petrolífero.
  - Solidificación.
  - Instalación de tratamiento de residuos peligrosos.
  - Degradación microbiológica mejorada.
  - Lixiviado del suelo.
  - Desorción térmica a baja temperatura.
  - Procesos térmicos a alta temperatura.
- Inspeccionar los proyectos de descontaminación o los programas completados.

## **REFINERÍAS**

### **ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

#### **REFIN 54.0 Restauración del Suelo**

##### **Protocolo de Auditoría:**

Los suelos reconstruidos deben ser capaces de producir al nivel de capacidad pre-operaciones. El suelo debe ser retornado a condiciones similares a las de pre-construcción/operaciones. Las capas del suelo del sitio deben tener una profundidad dentro del 50% de su profundidad pre-perturbación (suelo superficial y subsuelo). El suelo superficial debe tener la misma textura que el suelo del terreno adyacente. Aproximadamente 20% del sitio puede tener un suelo de una calidad menor que el resto del terreno.

##### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que, por lo menos, cuatro sitios de control sean examinados a una profundidad de 50 cm, para identificar cuáles son las condiciones de suelo apropiadas para el sitio.
- Determinar si se utilizaron agregados de suelo, o si éstos se requieren para retornar el suelo a su condición pre-perturbación. Verificar que los agregados recomendados estén basados en análisis de laboratorio del suelo del sitio. Verificar qué agregados fueron utilizados (estiércol, paja, corteza de árbol, turba, fertilizante artificial) y determinar si éstos eran consistentes tanto con las condiciones pre-perturbación como con el análisis de laboratorio.
- Verificar que el suelo post-recuperación tenga la misma clase de textura, el mismo pH, el mismo tamaño y fuerza de agregado, la misma cantidad de grava y rocas, y el mismo contenido de materia orgánica que los sitios de control.
- Asegurarse que el sitio haya sido compactado y que los parámetros de restricción de proceso del suelo no sean restrictivos en comparación con el sitio de control. Los parámetros de restricción del proceso son la permeabilidad del agua, la elongación vertical de las raíces y la aireación del suelo. Ninguna capa del suelo debe tener mayor densidad que antes.
- Verificar que los suelos superficiales hayan sido salvados y recolocados en el sitio.
- Inspeccionar los sitios con suelo remediado.



## REFINERÍAS ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### **REFIN 55.0 Restauración del Perfil del Terreno**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Todos los sitios de refinería que sean retirados de servicio o recuperados deben ser restaurados a una capacidad igual o mejor que el uso actual de las tierras circundantes. Esto incluye la restauración de los patrones originales de drenaje y el aseguramiento de que el sitio no contiene agua.

#### **Guía de Auditoría:**

- Confirmar que cualquier tubería de cruce instalada haya sido retirada.
- Verificar que el escurrimiento sea esparcido sobre un gran área, para minimizar la velocidad del escurrimiento de agua. El agua debe ser drenada en una plancha, en vez de en canales, en pendientes suaves a moderadas.
- Verificar que el suelo sea reemplazado de acuerdo con el perfil del suelo -no deben mezclarse los horizontes A y B. El subsuelo debe ser reemplazado con adecuada compactación.
- Verificar que el suelo superficial haya sido distribuido lo más parejo posible.
- Verificar que todos los suelos superficiales sean salvados y recolocados en el sitio.
- Verificar que se apliquen las medidas necesarias para el control de erosión, inclusive muros, encrispado, recubrimiento, abono, y colocación de redes y fardos de paja.
- Verificar que se haya creado una pendiente suave (2%) para evitar la formación de acumulaciones de agua.
- Verificar que el equipo haya sido utilizado apropiadamente y en condiciones climáticas apropiadas, para evitar la compactación, la pérdida de suelo y la introducción de maleza.
- Verificar que las rocas hayan sido enterradas a una profundidad mayor de 150 cm por debajo del nivel del terreno.
- Verificar que todas las fosas de tierra y piletas hayan sido limpiadas y los contaminantes dispuestos apropiadamente antes de ser rellenadas.
- Inspeccionar los lugares de sumideros y fosas enterradas, para verificar si hay señales de asentamiento. Los sumideros y las fosas que sean rellenados se asentarán. Por lo tanto, colocar 50-100 cm adicionales para compensar el asentamiento.

## REFINERÍAS ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### REFIN 56.0 Revegetación

#### Protocolo de Auditoría:

Todos los sitios que son retirados de servicio o recuperados y todas las áreas perturbadas en "lugares vivos", deben ser replantados para prevenir la erosión y la degradación del suelo, y para que pueda aplicarse el uso de la tierra pre-operaciones.

#### Guía de Auditoría:

- Antes de la inspección del sitio, verificar los requerimientos normativos y de los propietarios de las tierras.
- Inspeccionar el sitio para verificar que se hayan implementado procedimientos adecuados de revegetación. En las áreas alteradas deben plantarse pastos, arbustos y árboles nativos del área.
- Inspeccionar que la mezcla de semillas sea consistente con el uso planificado del área (bosque comercial, área recreativa, área de pastoreo o hábitat de vida silvestre, etc.).
- Verificar que la mezcla de semillas sea de crecimiento rápido, autosostenible y que requiera poco o ningún mantenimiento.
- Preferiblemente, deben utilizarse semillas certificadas, para minimizar la introducción de malezas nocivas. Revisar los certificados de análisis de las semillas. La fuentes locales de semillas son preferibles.
- Verificar la densidad de crecimiento: el crecimiento demasiado denso o demasiado liviano requerirá trabajos posteriores. Determinar el método de siembra, la época del año para la siembra y las tasas de siembra, y comparar de acuerdo con el éxito obtenido en la plantación del sitio.
- Verificar si se utilizaron fertilizantes y de qué clase. Determinar si la cantidad y el tipo son apropiados para el sitio y el clima.
- Determinar si el crecimiento de malezas es aceptable o si es necesario un programa de manejo de la vegetación.
- Verificar si el perfilado del terreno fue apropiado para el crecimiento de vegetación (ver Restauración del Perfil del Terreno); por ejemplo: descompactación, micrositos, libre de erosión y acumulación de agua.
- Verificar si se utilizaron cercos en los lugares requeridos para proteger el crecimiento de la nueva vegetación.
- Si ha habido suficiente tiempo para que crezca vegetación en el sitio, inspeccionar y registrar el éxito obtenido y si se requieren más trabajos.

## REFINERÍAS ABANDONO Y RESTAURACIÓN

### **REFIN 57.0 Evaluación de la Restauración**

#### **Protocolo de Auditoría:**

El éxito de la restauración de un sitio es determinado por el Plan de Restauración. Debe realizarse una inspección del sitio para evaluar el éxito del plan de restauración. Tras esta evaluación, el plan de restauración debe ser modificado, si fuera requerido.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que se haya seguido debidamente el Plan de Restauración.
- Verificar que todos los tanques hayan sido retirados correctamente.
- Verificar que todos los equipos hayan sido retirados y que el sitio haya sido desmantelado por completo.
- Verificar que los caminos de acceso, las fosas de préstamo, etc., hayan sido removidas.
- Verificar que todos los procedimientos de descontaminación hayan sido realizados apropiadamente y que el sitio esté descontaminado (suelo y agua).
- Verificar que el suelo haya sido restaurado y que el perfil del terreno haya sido nivelado apropiadamente.
- Verificar que los perfiles del suelo del sitio estén dentro de los límites aceptables, para que combinen con los perfiles del suelo de los controles fuera del sitio.
- Verificar que la vegetación, tras por lo menos una estación completa de crecimiento, crezca bien, con la densidad, la cobertura, el tipo y la altura apropiadas de las plantas. También verificar que la descomposición de las especies sea apropiada para el sitio y que la vegetación sea saludable. Debe Cualquier área sin vegetación o área de malezas nocivas, debe ser notada.
- Verificar que todos los agregados de suelo sean apropiados para el sitio y que hayan sido aplicados correctamente.
- Verificar que los patrones de drenaje, los contornos y las pendientes sean apropiados, que no haya residuos en el sitio, que el paisaje sea estable, y que las superficies rocosas combinen con las tierras adyacentes.
- Verificar que, una vez finalizadas las operaciones, el sitio sea restaurado lo más posible a una condición compatible con el uso existente de la tierra, y que la capacidad de la tierra sea igual o mejor que las condiciones pre-perturbación.



## **Capítulo 13.0**



## **CAPÍTULO 13.0 GUÍAS PARA AUDITORÍAS OPERACIONALES - COSTA-AFUERA**

13.1 Sísmica

13.2 Perforación

13.3 Producción





La auditoría de instalaciones costa-afuera es un poco más difícil que la de instalaciones terrestres, ya que los impactos de las operaciones en el medio ambiente circundante son, en gran medida, imposibles de detectar o evaluar visualmente. La mayoría de las descargas ocurren por debajo de la superficie, algunas a profundidades considerables. En realidad, la mayoría de las profundidades a las cuales se realizarán las descargas, son establecidas de manera que las descargas no resurjan a la superficie.

Para las instalaciones costa-afuera, las observaciones visuales deben ser expandidas por medio de la inspección del análisis de los sistemas de descarga, así como también de los resultados del monitoreo ambiental. El monitoreo de especies biológicas seleccionadas y de los análisis químicos de sedimentos, indicará si las descargas operativas, aún cuando cumplen con los requerimientos legislados, producen algún efecto.

Estos componentes se aplican a las auditorías de instalaciones de las cuales se pretende verificar más allá del cumplimiento, tales como las auditorías de responsabilidad.



## **Capítulo 13.1**



## **CAPÍTULO 13.0 OPERACIONES COSTA-AFUERA**

### **13.1 OPERACIONES SÍSMICAS**

- 1.0 Autorización para regulaciones Ambientales
- 2.0 Planeamiento Ambiental
- 3.0 Consulta y Contactos
- 4.0 Levantamientos Sísmicos
- 5.0 Áreas Intermareas
- 6.0 Operaciones de Buques
- 7.0 Prevención de Derrames
- 8.0 Respuesta a Derrames
- 9.0 Manejo y Almacenamiento de Químicos
- 10.0 Manejo de Residuos
- 11.0 Operaciones de Abandono/Limpieza



## OPERACIONES COSTA-AFUERA SÍSMICA

### SÍS 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales

#### Protocolo de Auditoría:

Antes de comenzar cualquier programa de exploración deben obtenerse todas las licencias, los permisos y las cartas de autoridad requeridas. Las condiciones especiales y las restricciones deben ser revisadas y cumplidas.

#### Guía de Auditoría:

- Las auditorías de esta actividad son más efectivas si son realizadas hacia fines del programa y antes de la desmovilización. Si los trabajos de exploración han de ser inspeccionados por personal gubernamental, intentar coordinar la visita al sitio con el inicio o la terminación de la auditoría.
- Revisar los registros del proyecto para asegurarse que todos los permisos, las licencias y las autorizaciones obligatorias requeridas fueron obtenidos antes de comenzar cualquier operación de exploración, y asegurarse que toda la información escrita esté disponible en el sitio. Registrar los números de permisos/licencias y verificar la información en el campo.
- Revisar cualquier condición particular, restricción y requisito de los permisos/licencias. Prestar especial atención a las condiciones relacionadas con Áreas Protegidas o de Conservación, Reservas Indígenas, ductos existentes, especialmente en levantamientos 3D. Comparar los mapas con los lugares de las líneas, y los registros de anclaje con las restricciones establecidas en los permisos.
- Verificar, por medio de entrevistas, si el personal de supervisión del proyecto sabe de la existencia de alguna restricción, etc., y si proporcionó esta información al contratista. Verificar que el contratista y el personal cumplan dichas restricciones, y que se haya contactado a las autoridades gubernamentales locales con respecto al proyecto, antes de comenzar las operaciones.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA SÍSMICA

### SÍS 2.0 Planeamiento Ambiental

#### Protocolo de Auditoría:

Las operaciones de exploración serán planificadas de una manera tal que se anticipen problemas y se minimicen los efectos de las operaciones.

#### Guía de Auditoría:

- Los programas geofísicos son, por lo general, localizados y de duración limitada. Las operaciones en aguas someras/cercanas a la costa tienden a presentar un mayor potencial de impactos ambientales. Verificar que las autoridades locales, expertos y/o agencias hayan sido contactados para solicitarles información al principio del proceso de planificación. La Asociación Internacional de Contratistas Geofísicos desarrolló un conjunto de guías operativas, preparadas para promover la consideración y la conservación del medio ambiente durante las operaciones geofísicas.
- Verificar que las inquietudes en materia ambiental (ej., hábitats conocidos de mamíferos marinos, minimización de perturbaciones acústicas a cetáceos pequeños, efectos de las fuentes de energía, cables de registro y anclaje en arrecifes de coral, etc.) hayan sido incorporados durante la etapa de planificación de las operaciones.
- Si se realizaron, o realizan, operaciones en áreas cercanas a la costa, revisar los registros del proyecto y determinar si se realizó una evaluación de los recursos ambientales en las áreas de operación cercanas a la costa.
- Las actividades comerciales y recreativas existentes son, por lo general, compatibles con las operaciones geofísicas. Si se realizaron, o realizan, operaciones en áreas cercanas a la costa, verificar que se hayan tomado medidas para programar las operaciones de manera de evitar períodos de épocas altas comerciales/de pesca de subsistencia y de actividades recreativas significativas.
- Verificar que al personal encargado del estudio se le haya provisto un libro de registros u otro método de registro sistemático de observaciones ambientales.
- Evaluar si se tomaron pasos para usar los solventes menos peligrosos posibles u otros materiales peligrosos.
- Verificar que el campamento base y el campamento móvil existentes hayan sido construidos de acuerdo con los reglamentos recomendados en materia de agua residual.



## OPERACIONES COSTA-AFUERA SÍSMICA

### SÍS 3.0 Consulta y Contactos

#### **Protocolo de Auditoría:**

Durante las operaciones sísmicas, las partes interesadas, tales como usuarios de marinas, comunidades locales y propietarios de negocios costeros, deben ser consultadas.

#### **Guía de Auditoría:**

La educación del público en general, durante la etapa de planificación, puede minimizar las percepciones erróneas sobre la naturaleza de la actividad y sus impactos potenciales. Aquellos que no pertenecen a la industria no siempre están familiarizados con las limitaciones a las operaciones, las escalas de tiempo y las presiones comerciales de la industria de exploración y producción. Las costumbres, las tradiciones y las creencias religiosas locales deben ser consideradas en la planificación y ejecución de las operaciones. La comunicación con los usuarios del área puede mejorar las relaciones entre todas las partes involucradas. Los operadores deben ser conscientes que el contacto con la industria pesquera requiere un enfoque proactivo, para el desarrollo de una relación laboral armoniosa.

- Verificar si se realizó alguna consulta o se contactó a las comunidades/grupos locales, la industria pesquera, grupos ambientales y demás partes externas. Determinar en qué medida los aspectos presentados por estos grupos, durante la planificación y las operaciones, fueron incorporados en la planificación y las operaciones, o de qué manera fueron resueltos.
- Verificar que, si debieron colocarse medios auxiliares de navegación en la costa, a manera de apoyo de los buques sísmicos marinos, se haya consultado antes a las autoridades locales.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA SÍSMICA

### **SÍS 4.0      Levantamientos Sísmicos**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Los levantamientos sísmicos deben ser realizados de una manera tal que se minimice la perturbación del medio ambiente.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar el método de operaciones del levantamiento sísmico. Los explosivos como fuente de energía son propensos a causar más impactos que las fuentes de aire comprimido. Cuando se utilicen explosivos, prestar particular atención a las medidas mitigantes (tales como acumulación progresiva de energía en fuentes de energía) tomadas para proteger a los peces, los mamíferos marinos y los arrecifes de coral, y cualquier impacto residual sobre estos recursos.
- Verificar si se utilizan los menores niveles posibles de energía para alcanzar los objetivos del estudio.
- Determinar si se produjo alguna interrupción de las actividades comerciales o de pesca de subsistencia, y que haya planes implementados para tratar dichas situaciones. Cuando exista la opción o el requisito de dar compensaciones, verificar que los reclamos hayan sido resueltos.
- Verificar si las observaciones ambientales fueron registradas o reportadas.
- Verificar si el personal está capacitado para tomar las acciones apropiadas en el caso que mamíferos marinos se movilen al área de operaciones.
- Verificar si se tomaron medidas razonables para rescatar equipos caídos por la borda, lo antes posible tras la ocurrencia de la pérdida. Determinar si la pérdida fue reportada a la agencia reguladora correspondiente.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA SÍSMICA

### SÍS 5.0 Áreas Intermareas

#### Protocolo de Auditoría:

Cuando se realicen operaciones sísmicas en áreas intermareas, deben tomarse precauciones especiales, de acuerdo con la sensibilidad del área.

#### Guía de Auditoría:

Las ciénagas de mareas, las planicies de lodo y los mangles pueden ser dañados si se producen cambios de salinidad y vegetación, y erosión, como resultado de las operaciones geofísicas.

- Determinar si se aplicaron precauciones apropiadas para proteger la integridad de las áreas intermareas: ¿Las líneas seguían los cursos de agua (canales de marea) o los desvíos naturales causados por la vegetación?; ¿Se utilizó transporte por agua en vez de crear nuevos accesos terrestres?; ¿Se utilizó una barca como la base de operaciones y albergue, a preferencia de instalaciones con base en la costa?; ¿Se aplicaron límites de velocidad de vehículos acuáticos, para reducir el potencial de erosión de los canales navegables?, etc.
- Verificar si se tomaron precauciones al utilizar vehículos que causan vibraciones, transbordadores y otros equipos, para prevenir la interferencia indebida de hábitats, instalaciones e intereses comerciales.
- Verificar que el uso de lodos de perforación en los límites de la playa, entre los límites de la pleamar y la bajamar, para la apertura de los hoyos de disparo para cargas explosivas, haya sido discutido con, y aprobado por, las autoridades pertinentes.
- Verificar si había programas de inspección implementados y si éstos fueron usados para no dejar residuos en la costa.
- Verificar que se haya notificado a las autoridades pertinentes, en caso de haberse encontrado algún sitio arqueológico.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA SÍSMICA

### SÍS 6.0 Operaciones de Buques

#### **Protocolo de Auditoría:**

El buque de estudio y las naves auxiliares deben operar de acuerdo con los reglamentos locales y de tal manera que se minimicen los impactos ambientales.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar los buques y, si es posible, observar las operaciones de rutina, para determinar si se tuvo cuidado en minimizar la posibilidad de derrames y otras descargas inaceptables de combustibles, aceites y solventes.
- Cuando haya buques operando en áreas cercanas a la costa o en zonas litorales, verificar que los procedimientos operativos incluyan instrucciones con respecto a velocidades, rutas, etc., designadas para reducir el potencial de erosión, el contacto con mamíferos marinos y las pesquerías comerciales y de subsistencia.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA SÍSMICA

### SÍS 7.0 Prevención de Derrames

#### Protocolo de Auditoría:

Deben tomarse medidas para prevenir la ocurrencia de derrames crónicos y accidentales.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que se hayan colocado bandejas de goteo u otro sistema de contención, debajo de los equipos que contienen combustible y/o aceite lubricante y de cables, y que los fluidos recolectados sean dirigidos a sumideros o separadores donde sean recolectados para su transporte a un sitio de disposición aprobado.
- Cuando se recolecten volúmenes significativos de aceites/solventes, determinar si hay alarmas apropiadas de alto nivel en los sumideros o los separadores.
- Verificar que los procedimientos de recarga de combustible estén colocados a la vista y, si es posible, observar la operación de transferencia de combustible.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA SÍSMICA

### **SÍS 8.0      Respuesta a Derrames**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones sísmicas deben tener un plan de contingencias de derrames. Todo el personal debe estar familiarizado con el plan de contingencias.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que el equipo de respuesta sea apropiado para los productos que puedan derramarse.
- Verificar que el personal esté capacitado en el uso del equipo de limpieza y de cualquier equipo de protección personal que se utilice.
- Verificar que en los lugares donde puedan ocurrir derrames haya un suministro adecuado de materiales absorbentes.
- Verificar que los procedimientos de reporte de derrames estén colocados a la vista, y que si ocurrió algún derrame, se hayan archivado los registros apropiados.
- Cuando haya ocurrido un derrame, verificar que los materiales absorbentes y demás residuos de limpieza hayan sido dispuestos de acuerdo con los reglamentos y el plan de contingencia.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA SÍSMICA

### SÍS 9.0 Manejo y Almacenamiento de Químicos

#### Protocolo de Auditoría:

Los químicos deben ser almacenados y manejados adecuadamente, para minimizar el riesgo de contaminación.

#### Guía de Auditoría:

- Inspeccionar las áreas de almacenamiento. Verificar que los procedimientos de almacenamiento cumplan con los especificados por el fabricante.
- Verificar que la información sobre seguridad, provista por el fabricante, sea facilitada a la cuadrilla de operaciones.
- Verificar que exista un sistema de seguimiento, por el cual se registren las compras, el uso, el almacenamiento, los derrames y la disposición. Si el paquete de fábrica es dañado, asegurarse que los productos sean transferidos a contenedores apropiados, marcados debidamente, y que la transferencia sea asentada en los registros.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA SÍSMICA

### **SÍS 10.0     Manejo de Residuos**

#### **Protocolo de Auditoría:**

La disposición de residuos debe ser realizada de una manera tal que no se deteriore la calidad del medio ambiente.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que exista un plan de manejo de residuos y que los residuos sean manejados apropiadamente.
- Cuando no exista ningún plan, verificar que los residuos peligrosos sean segregados de los domésticos u otros residuos benignos.
- Verificar que los desechos de materiales peligrosos sean manejados de acuerdo con las instrucciones de manufactureros y/o regulaciones locales.
- Si la incineración es una opción, asegurarse, por medio de entrevistas, si el personal sabe cuáles residuos no deben ser quemados.



## OPERACIONES COSTA-AFUERA SÍSMICA

### SÍS 11.0 Operaciones de Abandono/Limpieza

#### **Protocolo de Auditoría:**

A la finalización de las operaciones sísmicas deben implementarse operaciones apropiadas de limpieza.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar el área y todas las instalaciones con base en la costa, para verificar que se hayan implementado operaciones adecuadas de limpieza. Prestar particular atención a las líneas costeras y los cursos de agua costeros. El entendimiento de las corrientes de marea locales ayudará a localizar cualquier residuo flotante que pueda haber flotado hacia la costa.
- Asegurarse que los residuos enviados a instalaciones locales hayan sido transportados apropiadamente, y que su disposición no haya causado ningún problema.



## **13.2 Perforación**



## **13.2 OPERACIONES DE PERFORACIÓN**

- 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales
- 2.0 Planeamiento Ambiental
- 3.0 Consulta y Contactos
- 4.0 Procedimientos Operativos Generales
- 5.0 Operaciones de Buques
- 6.0 Prevención de Derrames
- 7.0 Planes de Contingencias de Derrames
- 8.0 Respuesta a Derrames
- 9.0 Manejo y Almacenamiento de Químicos
- 10.0 Manejo de Residuos
- 11.0 Descargas de Agua Residual
- 12.0 Muestreo y Análisis de Descargas
- 13.0 Suspensión y Abandono de Pozos



## OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN

### PERF 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales

#### Protocolo de Auditoría:

Antes de comenzar cualquier programa de perforación deben obtenerse todas las licencias, los permisos y las cartas de autoridad requeridas. Las condiciones especiales y las restricciones deben ser revisadas y cumplidas.

#### Guía de Auditoría:

Los programas de perforación pueden estar limitados a un único pozo, o puede tratarse de un programa de múltiples pozos, o formar parte de un mayor desarrollo de campo. Por lo tanto, la perforación puede tener lugar en un período de unos pocos meses o por varios años. Las auditorías de programas de un único pozo son más efectivas si son realizadas hacia el final de la perforación del pozo, en particular si el pozo ha de ser probado. Las auditorías de programas de múltiples pozos pueden ser realizadas después de la perforación del primer pozo y, nuevamente, hacia finales del programa, si es posible realizar más de una visita. Si sólo es posible realizar una auditoría, planificar realizarla en las últimas etapas del programa. En el contexto de un programa de pozos múltiples, los registros de problemas ambientales u operativos asociados con la perforación pueden ser los activantes de una auditoría. Cuando se planifiquen operaciones simultáneas de perforación y producción, quizás tenga sentido, tanto desde el punto de vista logístico como de evaluación de impactos, realizar una auditoría de ambas operaciones durante el mismo viaje.

- Si los trabajos de exploración han de ser inspeccionados por personal gubernamental, intentar coordinar dicha visita al sitio con el inicio o la terminación de la auditoría.
- Revisar los registros para asegurarse que todos los permisos, las licencias y las autorizaciones obligatorias requeridas fueron obtenidos antes de comenzar cualquier operación de perforación, y asegurarse que toda la información escrita esté disponible en el sitio. Registrar los números de permisos/licencias y verificar la información en el campo.
- Revisar cualquier condición particular, restricción y requisito de los permisos/licencias, considerando los requerimientos ambientales para operaciones de perforación costa-afuera.
- Verificar, por medio de entrevistas, si el personal de supervisión del proyecto sabe de la existencia de alguna restricción, etc., y si proporcionó esta información al contratista. Verificar, por medio de entrevistas, documentos y discusiones con los reguladores, si el contratista y el personal acataron dichas restricciones.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN

### PERF 2.0 Planeamiento Ambiental

#### Protocolo de Auditoría:

Las operaciones de exploración serán planificadas de una manera tal que se anticipen problemas y se minimicen los efectos de las operaciones en lugares costa-afuera, rutas de buques y bases costeras.

#### Guía de Auditoría:

- Los programas de perforación, inclusive los programas de pozos múltiples asociados con desarrollos de campos, ocupan porciones relativamente pequeñas del océano. Los programas bien planificados y dirigidos deberían tener pocos efectos sobre el medio ambiente marino, y, por lo general, son compatibles con otras actividades marinas, tales como la navegación y la pesca. Las operaciones en aguas someras/cercanas a la costa tienden a tener un mayor potencial de impactos ambientales. El Foro Internacional Petrolero de la Industria de Exploración y Producción desarrolló guías operativas para operaciones cerca de mangles y arrecifes de coral, preparadas para promover la consideración y la conservación del medio ambiente durante las operaciones de perforación y producción. Verificar que se hayan contactado las autoridades locales, expertos y/o agencias para obtener información al comienzo del proceso de planificación.
- Verificar que las inquietudes en materia ambiental (ej., hábitats conocidos de mamíferos marinos, poblaciones de aves marinas, rutas migratorias, etc.) hayan sido incorporadas durante la etapa de planificación de las operaciones. Si se realizaron, o realizan, operaciones en áreas cercanas a la costa, revisar los registros del proyecto y determinar si se realizó una evaluación de los recursos ambientales en las áreas de operación cercanas a la costa.
- Las actividades comerciales y recreativas existentes son, por lo general, compatibles con las operaciones de perforación. Si se realizaron, o realizan, operaciones en áreas cercanas a la costa, verificar que se hayan tomado medidas para programar las operaciones de manera de evitar períodos de épocas altas comerciales/de pesca de subsistencia y de actividades recreativas significativas.
- Verificar que al personal encargado del levantamiento se le haya provisto un libro de registros u otro método de registro sistemático de observaciones ambientales.
- Evaluar en qué medida se tomaron pasos para usar los sistemas de lodos menos tóxicos posibles, y reducir el uso de otros materiales peligrosos.
- Verificar si los sitios de pozos son apoyados mediante recursos de control de la contaminación, tales como buques de control de contaminación en sitio, aeronaves de vigilancia, etc.



## OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN

### PERF 3.0 Consulta y Contactos

#### **Protocolo de Auditoría:**

Durante las operaciones sísmicas, las partes interesadas, tales como usuarios de marinas, comunidades locales y propietarios de negocios costeros, deben ser consultadas.

#### **Guía de Auditoría:**

La educación del público en general, durante la etapa de planificación, puede minimizar las percepciones erróneas sobre la naturaleza de la actividad y sus impactos potenciales. Aquellos que no pertenecen a la industria no siempre están familiarizados con las limitaciones a las operaciones, las escalas de tiempo y las presiones comerciales de la industria de exploración y producción. Las costumbres, las tradiciones y las creencias religiosas locales deben ser consideradas en la planificación y ejecución de las operaciones. La comunicación con los usuarios del área puede mejorar las relaciones entre todas las partes involucradas. Los operadores deben ser conscientes que el contacto con la industria pesquera requiere un enfoque proactivo, para el desarrollo de una relación laboral armoniosa.

- Verificar si se realizó alguna consulta o se contactó a las comunidades/grupos locales, la industria pesquera, grupos ambientales y demás partes externas. Determinar en qué medida los aspectos presentados por estos grupos, durante la planificación y las operaciones, fueron incorporados en la planificación y las operaciones, o de qué manera fueron resueltos.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN

### PERF 4.0 Procedimientos Operativos Generales

#### **Protocolo de Auditoría:**

Los programas de auditoría deben ser realizados de tal manera que se minimice la perturbación del medio ambiente.

#### **Guía de Auditoría:**

Los impactos ambientales de los programas de perforación están asociados principalmente con grandes derrames de petróleo, a partir de la pérdida de control de un pozo y las descargas de lodos y cortes de perforación. El programa de perforación es influenciado por diversos factores, inclusive el tipo de pozo a perforar (exploración, delineación, desarrollo, alto ángulo, horizontal, etc.) y las condiciones anticipadas del pozo. La mayoría de estos sistemas tienen toxicidades muy bajas y pueden ser descargados en la mayoría, si no en todas, las aguas someras con efectos insignificantes. Los lodos de base aceitosa (LBA), sin embargo, no pueden ser descargados directamente al lecho del mar o una columna de agua, ya que hasta los sistemas de baja toxicidad pueden dejar películas que pueden manchar a los peces, o acumulaciones de hidrocarburos en los sedimentos debajo de, y adyacentes al, sitio de perforación. Cuando se utilicen LBAs, los lodos a granel no pueden ser descargados cuando se cambien sistemas, y los cortes de estas porciones del hoyo deben ser tratados antes de ser descargados. En general, los cortes pueden ser dejados en donde caen, ya que, con el tiempo, serán dispersados. Sin embargo, dependiendo de la topografía del lecho marino local, y de los lugares donde se acumulen sedimentos y se requiera dragado para mantener los canales de navegación, puede ser razonable cargar los cortes de regreso a tierra o removerlos a un área de dispersión. Sin embargo, existe un alto riesgo de contaminación y contra la seguridad cuando se transfieren grandes cantidades de cortes desde las plataformas costa-afuera y los equipos de perforación a la costa. En raros casos, quizás sea necesario dispersar los corte a cierta distancia del equipo de perforación, por medio de mangueras flexibles. El molido y la reinyección en otros estratos de roca, y el transporte de los cortes a tierra para su disposición son métodos considerados, aunque vistos de aplicación limitada. Además, no existen instalaciones o sitios terrestres apropiados para la disposición de las grandes cantidades de cortes aceitosos que pueden producirse anualmente.

ARPEL preparó una guía para el Tratamiento y la Disposición de Residuos de Exploración y Producción. La Parte II de este documento trata las operaciones costa-afuera.

- Antes de la inspección de campo, verificar los procedimientos normativos requeridos para disponer adecuadamente los fluidos y residuos sólidos de perforación.
- Cuando se hayan utilizado LBAs, verificar, por medio de la inspección de registros y entrevistas, que el equipo de lavado de los cortes haya sido mantenido regularmente y que las descargas hayan sido efectuadas dentro de límites especificados.
- Cuando se hayan utilizado LBAs, verificar, por medio de la inspección de registros y entrevistas, que no se haya descargado lodo usado o no usado. Verificar, con el personal del equipo de perforación y el personal con base en tierra, si el lodo fue embarcado a tierra, recibido en tierra, y tratado/dispuesto de acuerdo con los procedimientos y los reglamentos locales.
- Verificar que los sistemas de control de pozos hayan sido probados de acuerdo con los procedimientos, y que todos los problemas identificados hayan sido corregidos antes de haber comenzado o reanudado las operaciones de perforación.

## **OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN**

### **PERF 5.0 Operaciones de Buques**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Los buques de alerta y de suministro, deben operar de acuerdo con los reglamentos locales existentes y de una manera tal que se minimice el impacto ambiental.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar los buques y, si es posible, observar las operaciones de rutina, para determinar si se tuvo cuidado en minimizar la posibilidad de derrames y otras descargas inaceptables de combustibles, aceites y productos a granel.
- Cuando haya buques operando en áreas cercanas a la costa o en zonas litorales, verificar que los procedimientos operativos incluyan instrucciones con respecto a velocidades, rutas, etc., designadas para reducir el potencial de erosión, el contacto con mamíferos marinos y las pesquerías comerciales y de subsistencia.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN

### PERF 6.0 Prevención de Derrames

#### Protocolo de Auditoría:

Deben tomarse medidas para prevenir la ocurrencia de derrames crónicos y accidentales.

#### Guía de Auditoría:

- Por medio de entrevistas, verificar que todo el personal esté familiarizado con los procedimientos de manejo de combustibles y químicos. Las instrucciones para el monitoreo de estas actividades deben ser incorporadas al programa de perforación u otro documento específico apropiado.
- Verificar si las operaciones de transferencia de combustibles y químicos son realizadas de una manera tal que se prevengan derrames. Revisar los registros para verificar si hay algún proceso de registro implementado para el registro de derrames. Por medio de entrevistas, verificar que dicho proceso haya sido implementado y que el personal lo conozca.
- Verificar si se realizan inspecciones regulares para detectar cualquier posible pérdida o derrame.
- Inspeccionar las áreas y los equipos de almacenamiento de combustible.
- Verificar la condiciones de las mangueras de transferencia y los procedimientos de prueba de presión. Revisar la historia de accidentes relacionados con las mangueras de transferencia.
- Se recomienda que el personal esté de servicio continuo durante la carga de combustible del buque, con equipos de control de contaminación.
- Verificar que haya señales de "Prohibido Fumar" colocadas en las áreas de almacenamiento de combustibles. Verificar que estas áreas estén claramente marcadas. Inspeccionar las áreas de almacenamiento de químicos. Los materiales guardados en bolsas deben estar almacenados en áreas protegidas de las condiciones climáticas. Los barriles de químicos deben estar protegidos de manera que puedan contenerse las pérdidas y los derrames.
- Verificar que haya procedimientos implementados con relación a la prueba de pozos petroleros. El personal debe vigilar que no haya petróleo en la superficie del mar. El buque de control de contaminación debe estar en servicio en ese momento, para poder reaccionar inmediatamente si algún líquido se escapa de la barrera de quema e ingresa al agua.
- Verificar si se efectuó alguna evaluación del riesgo de contaminación debido a derrames de petróleo crudo, inclusive estudios de las características anticipadas del yacimiento y estudios del potencial de naturaleza somera y de explosión.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN

### **PERF 7.0 Planes de Contingencias de Derrames**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones de perforación deben tener un plan de contingencias de derrames, que considere apropiadamente los riesgos de derrames impuestos por las operaciones. Todo el personal debe estar familiarizado con el plan de contingencias, y debe ser capaz de cumplir con sus funciones asignadas en dicho plan.

#### **Guía de Auditoría:**

ARPEL invirtió esfuerzos considerables en la preparación de documentos guías que describen en detalle la preparación de planes de contingencias y opciones de respuesta a emergencias. Estos documentos pueden ser utilizados por el auditor como guía en la realización de auditorías en este área.

- Verificar la existencia de un Plan de Contingencias de Derrames. Verificar que se haya contactado a las autoridades locales, inclusive los gerentes de recursos naturales (peces y vida silvestre), en la preparación del plan de contingencias.
- Revisar el contenido del Plan de Contingencias. Registrar y analizar los métodos particulares de prevención y limpieza de derrames, para asegurarse que sean los apropiados para el lugar y los riesgos impuestos por las operaciones. Los elementos esenciales del plan son:
  - Responsabilidades del personal y las agencias externas
  - Procedimientos de reporte
  - Arreglos en materia de contactos con agencias reguladoras
  - Métodos de prevención de derrames
  - Instalaciones inmediatas y de apoyo disponibles para el operador
  - Lista de contactos
  - Datos específicos de pozos, inclusive ubicación, profundidad y duración
  - Datos del equipo de perforación y posibles escenarios de derrames
  - Cálculo del tiempo que demora el petróleo en alcanzar la costa (peor caso posible)
  - Datos ambientales y programas de monitoreo
  - Identificación de áreas sensibles a la contaminación con petróleo
  - Adjudicación de reclamos

- Entrevistar al personal para verificar el nivel de conocimiento de dichos planes y el nivel de experiencia relacionada.
- Verificar, por medio de la inspección, que todo el material y los equipos especificados en el plan de contingencias, estén disponibles en el sitio.
- En áreas cercanas a la costa y en áreas sensibles, verificar que se haya prestado particular atención a predecir los efectos del clima y la hidrogeografía locales sobre el movimiento de petróleo derramado. Verificar la provisión de medios adecuados de seguimiento y vigilancia de petróleo derramado.
- Verificar que se provean arreglos apropiados para la contención y la recuperación de la contaminación con petróleo. El buque de alerta puede servir un doble propósito, es decir, cumplir tareas de rescate y de control de la contaminación por cortos períodos de tiempo cerca de la unidad de perforación. Sin embargo, las funciones de seguridad y rescate nunca deben ser comprometidas.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN

### PERF 8.0 Respuesta a Derrames

#### Protocolo de Auditoría:

Las operaciones de perforación deben tener una capacidad de respuesta a derrames en concordancia con el tamaño y el tipo de derrames asociados con esas operaciones.

#### Guía de Auditoría:

- Inspeccionar los buques de alerta/control de la contaminación. Verificar que el tipo de buque sea adecuado para el área de exploración. Verificar que todos los equipos necesarios estén disponibles. El buque debe tener un conjunto de procedimientos operativos e instrucciones específicas para el pozo.
- Verificar que se hayan dado instrucciones claras con respecto al uso de dispersantes. Inspeccionar y verificar el tipo, la eficiencia y el estado de aprobación de los dispersantes existentes. El buque debe desplegar y probar los equipos a intervalos regulares, para asegurar que está en continuo estado de alerta. El buque debe estar cerca del equipo de perforación durante operaciones de transferencia de combustible, prueba del pozo, o en cualquier otro momento en que se considere que pueda existir un mayor riesgo de descarga de petróleo.
- Verificar que los sistemas de comunicación y las redes de reporte sean probadas con regularidad.
- Si ocurrió un derrame, inspeccionar el área para verificar que se hayan aplicado operaciones apropiadas de limpieza y procedimientos de reporte.
- Verificar que el petróleo recolectado y los residuos de la respuesta al derrame hayan sido almacenados adecuadamente, y que su disposición se realice de acuerdo con el plan de contingencias y los reglamentos locales.
- Verificar que se haya realizado el monitoreo de los efectos potenciales de derrames. El nivel de monitoreo debe reflejar el tamaño o la seriedad del derrame.
- Determinar cómo se manejaron/resolvieron los reclamos por daños, y verificar si todos los asuntos fueron resueltos.



## OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN

### PERF 9.0 Manejo y Almacenamiento de Químicos

#### Protocolo de Auditoría:

Los químicos deben ser almacenados y manejados adecuadamente, para minimizar el riesgo de contaminación.

#### Guía de Auditoría:

- Inspeccionar las áreas de almacenamiento. Verificar que los procedimientos de almacenamiento cumplan con los especificados por el fabricante.
- Verificar que la información sobre seguridad, provista por el fabricante, sea facilitada a la cuadrilla de operaciones.
- Verificar que los residuos de materiales peligrosos sean manejados de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes y/o los reglamentos locales.
- Verificar que exista un sistema de seguimiento, por el cual se registren las compras, el uso, el almacenamiento, los derrames y la disposición. Si el paquete de fábrica es dañado, asegurarse que los productos sean transferidos a contenedores apropiados, marcados debidamente, y que la transferencia sea asentada en los registros.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN

### PERF 10.0 Manejo de Residuos

#### Protocolo de Auditoría:

La disposición de residuos debe ser realizada de una manera tal que no se deteriore la calidad del medio ambiente.

#### Guía de Auditoría:

- Antes de la inspección de campo, verificar los procedimientos normativos requeridos para disponer adecuadamente de todos los tipos de residuos sólidos generados.
- Verificar que exista un plan de manejo de residuos y que los residuos sean manejados apropiadamente. El plan debe contener, como mínimo, una política de reporte y una descripción de los métodos de disposición.
- Cuando no exista ningún plan, verificar que los residuos peligrosos sean segregados de los domésticos u otros residuos benignos.
- Verificar que se provean suficientes recipientes apropiados para la recolección y el almacenamiento de basura. Todos estos recipientes deben ser guardados limpios y en buen estado.

No hay que permitir la acumulación de basura. Los contenedores de basura deben ser vaciados diariamente, o con mayor frecuencia. El uso de compactadores de material a granel debe ser considerado para la recepción del material residual. El uso de máquinas de enfiado de papel residual, para cartón y papel seco, es recomendado para el control de residuos.

- Verificar que los residuos de materiales peligrosos sean manejados de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes y/o los reglamentos locales.
- Verificar que los residuos empaquetados para su embarque a tierra sean preparados y marcados adecuadamente.
- Si la incineración es una opción, asegurarse, por medio de entrevistas, si el personal sabe cuáles residuos no deben ser quemados.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN

### PERF 11.0 Descargas de Agua Residual

#### Protocolo de Auditoría:

Las descargas de agua residual deben cumplir con los requerimientos de los reglamentos locales existentes.

#### Guía de Auditoría:

- Antes de la inspección de campo, verificar los procedimientos regulados requeridos para las descargas de agua residual.
- Verificar que se apliquen los procedimientos apropiados relacionados con las descargas de agua residual.
- Verificar que las operaciones cumplan con los reglamentos locales existentes. Para bloques afuera del límite de tres millas, deben aplicarse los requerimientos de descarga costa-afuera normales (maceración a 6mm). Dentro de tres millas de la costa, en aguas controladas, quizás deba obtenerse la aprobación de las autoridades pertinentes para descargar cualquier agua residual. Las aprobaciones pueden establecer condiciones sobre la tasa de descarga y la composición del efluente.
- Verificar que haya procedimientos adecuados implementados para el tratamiento y la disposición de agua aceitosa, y que éstos sean observados.

## **OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN**

### **PERF 12.0 Muestreo y Análisis de Descargas**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las descargas deben ser controladas regularmente, para asegurar la aplicación de buenas prácticas operativas.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que las descargas sean muestreadas y analizadas regularmente. Inspeccionar los registros para verificar si estos concuerdan con el programa de muestreo.
- Inspeccionar los resultados de los análisis para verificar si hay valores que exceden las normas reguladas u otras.
- Verificar las acciones tomadas por el personal de supervisión en los casos en que los resultados de los análisis indicaron incumplimiento de las normas.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PERFORACIÓN

### PERF 13.0 Suspensión y Abandono de Pozos

#### Protocolo de Auditoría:

Los pozos suspendidos y abandonados deben ser dejados en condiciones tales que no impongan ningún riesgo de contaminación o de interferencia con otras actividades marinas.

#### Guía de Auditoría:

- Verificar que haya procedimientos adecuados implementados para asegurar que el lecho del mar quede libre de residuos, a la finalización de las operaciones. Puede utilizarse un informe de despejo del lecho del mar, para demostrar la presencia o la ausencia de salientes en el lecho del mar.
- Verificar que todas las plataformas y las estructuras submarinas sean retiradas apropiadamente. Al seleccionar la mejor opción de abandono y retiro de servicio, considerar los beneficios relativos del retiro de servicio versus la opción de dejar los materiales en el lugar.
- Verificar que no haya obstáculos dejados en el lecho del mar, que sean un impedimento para los intereses pesqueros comerciales o de subsistencia.



## **13.3 Producción**





## **OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN**

### **13.3 PRODUCCIÓN**

- 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales
- 2.0 Planeamiento Ambiental
- 3.0 Consulta y Contactos
- 4.0 Procedimientos Operativos Generales
- 5.0 Válvulas y Cabezales de Pozos
- 6.0 Teas para Quema
- 7.0 Operaciones de Tanqueros
- 8.0 Operaciones de Buques
- 9.0 Prevención de Derrames
- 10.0 Planes de Contingencias de Derrames
- 11.0 Respuesta a Derrames
- 12.0 Manejo y Almacenamiento de Químicos
- 13.0 Manejo de Residuos
- 14.0 Descargas de Agua Residual
- 15.0 Muestreo y Análisis de Descargas
- 16.0 Disposición del Agua Producida
- 17.0 Retiro de Servicio y Operaciones de Abandono



## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### PROD 1.0 Autorización para Regulaciones Ambientales

#### Protocolo de Auditoría:

Antes de comenzar cualquier actividad de producción de petróleo o gas deben obtenerse todas las licencias, los permisos y las cartas de autoridad requeridas. Las condiciones especiales y las restricciones deben ser revisadas y cumplidas.

#### Guía de Auditoría:

- Si los trabajos de exploración han de ser inspeccionados por personal gubernamental, intentar coordinar dicha visita al sitio con el inicio o la terminación de la auditoría.
- Revisar los registros para asegurarse que todos los permisos, las licencias y las autorizaciones obligatorias requeridas sean actuales. Registrar los números de permisos/licencias y verificar la información en el campo.
- Revisar cualquier condición particular, restricción y requisito de los permisos/licencias.
- Verificar, por medio de entrevistas, si el personal de supervisión del proyecto sabe de la existencia de alguna restricción, etc., y si proporcionó esta información al contratista. Verificar, por medio de entrevistas, documentos y discusiones con los reguladores, si el contratista y el personal acataron dichas restricciones.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### PROD 2.0 Planeamiento Ambiental

#### Protocolo de Auditoría:

Las operaciones de producción serán planificadas de una manera tal que se anticipen problemas y se minimicen los efectos de las operaciones.

#### Guía de Auditoría:

Una vez instaladas, las instalaciones de producción tienden a quedar en el lugar por muchos años. El impacto de las operaciones durante el transcurso de los años puede ser acumulativo. Es importante asegurarse que las operaciones consideren el mejoramiento continuo, en un esfuerzo por reducir el potencial de impactos inaceptables. Los programas de monitoreo son un componente esencial de la dirección de estas instalaciones. Las auditorías deben ser programas en una base regular. El programa puede variar de instalación a instalación, dependiendo del desempeño y el riesgo relativo. Como mínimo, las instalaciones costa-afuera deben ser auditadas cada 3 años. Los impactos de las instalaciones de producción costa-afuera están asociados principalmente con grandes derrames de petróleo y agua producida.

- En el caso de las primeras auditorías, verificar que las inquietudes en materia ambiental (ej., hábitats conocidos de mamíferos marinos, poblaciones de aves marinas, rutas migratorias, etc.) hayan sido incorporados durante la etapa de planificación de las operaciones. Si se realizaron, o realizan, operaciones en áreas cercanas a la costa, revisar los registros del proyecto y determinar si se realizó una evaluación de los recursos ambientales en las áreas de operación cercanas a la costa.
- Para las auditorías subsecuentes, determinar si las bases de datos ambientales fueron actualizadas. Si la nueva información indica que ocurrieron algunos cambios, verificar que se hayan preparado/implementado las respuestas apropiadas.
- Las instalaciones de producción costa-afuera deben tener un plan de protección ambiental que establezca la base para operaciones ambientalmente seguras y responsables. Este plan debe considerar el sistema de manejo ambiental a ser utilizado, así como también los detalles de los programas de prevención, protección y de monitoreo de efectos.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### PROD 3.0 Consulta y Contactos

#### **Protocolo de Auditoría:**

Los operadores de instalaciones de producción de petróleo y gas deben consultar a las partes interesadas, tales como otros usuarios de marinas, comunidades locales y propietarios de negocios costeros.

#### **Guía de Auditoría:**

La educación del público en general, durante la etapa de planificación, puede minimizar las percepciones erróneas sobre la naturaleza de la actividad y sus impactos potenciales. Aquellos que no pertenecen a la industria no siempre están familiarizados con las limitaciones a las operaciones, las escalas de tiempo y las presiones comerciales de la industria de exploración y producción. Las costumbres, las tradiciones y las creencias religiosas locales deben ser consideradas en la planificación y ejecución de las operaciones. La comunicación con los usuarios del área puede mejorar las relaciones entre todas las partes involucradas. Los operadores deben ser conscientes que el contacto con la industria pesquera requiere un enfoque proactivo, para el desarrollo de una relación laboral armoniosa.

- Verificar si se realizó alguna consulta o se contactó a las comunidades/grupos locales, la industria pesquera, grupos ambientales y demás partes externas. Determinar en qué medida los aspectos presentados por estos grupos, durante la planificación y las operaciones, fueron incorporados en la planificación y las operaciones, o de qué manera fueron resueltos.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### **PROD 4.0 Procedimientos Operativos Generales**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones de producción deben ser realizadas de una manera tal que se minimice la perturbación del medio ambiente. Este protocolo se aplica a instalaciones costa-afuera, buques tanques y buques de apoyo, ya sea en tránsito o estacionados en campo, y a instalaciones con base en la costa.

#### **Guía de Auditoría:**

La producción costa-afuera es una operación que comprende las 24 horas del día, 365 días al año, y está sujeta a una amplia variedad de condiciones meteorológicas y oceanográficas. Las operaciones de producción generalmente incluyen el sistema completo de pozos, cabezales de pozos, líneas de flujo, múltiples de producción, elevadores, equipos de procesamiento, albergue de las cuadrillas de operación, almacenamiento de petróleo crudo, y líneas de salida a la costa o a un buque tanque. Las válvulas de seguridad en el hoyo del pozo y el cabezal del pozo son el primero de los diversos sistemas diseñados para mantener el control del petróleo a medida que éste atraviesa el proceso de producción y los sistemas de salida. Aunque a veces hay algunos sistemas redundantes, es importante asegurarse que cada componente del sistema de producción esté bien mantenido y que opere eficientemente.

- Verificar que las operaciones sean apoyadas por servicios meteorológicos confiables, que puedan ser utilizados para planificar las operaciones de producción y carga.
- Verificar que los planes de trabajo y las actividades de los grupos de mantenimiento, operaciones de proceso y desempeño de pozos, todos contengan responsabilidades ambientales.
- Verificar, por medio de entrevistas, en qué medida el personal entiende los impactos ambientales que pueden ser causados por accidentes resultantes de sus actividades.
- Verificar, por medio de la inspección de registros, la confiabilidad de los componentes del sistema de producción. Analizar todos los cierres no anticipados y los informes de incidentes/accidentes, en busca de indicaciones de controles inadecuados.

## **OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN**

### **PROD 5.0 Válvulas y Cabezales de Pozos**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Los sistemas de control deben ser confiables y deben presentar bajas tasas de falla.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar, por medio de la inspección de registros y entrevistas, que se halla seguido el programa de pruebas, inspección y mantenimiento de válvulas y cabezales de pozos.
- Asegurarse que los resultados o los registros inaceptables de pruebas hayan sido tomados en consideración, y que se hayan tomado acciones de recuperación designadas con tal prioridad en concordancia con el riesgo impuesto por la situación.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### PROD 6.0 Teas para Quema

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las teas para quema deben ser mantenidas, para reducir la generación de humo, hollín y líquidos.

#### **Guía de Auditoría:**

El quemado está generalmente asociado con la prueba de pozos, que puede o no realizarse desde la instalación de producción. El quemado es un método de disposición del gas indeseable separado del petróleo. La recompresión y la reinyección del gas, para la conservación del gas o la recuperación mejorada, es una opción más aceptable. La práctica de quemado debe ser mantenida a un mínimo. Debe guardarse registros de las operaciones de quemado, inclusive la duración y la razón del quemado.

- Inspeccionar la tea para quema y las áreas adyacentes, para verificar si hay señales de manchas producidas por el rociado emergente de la tea. Examinar los registros para verificar los tiempos y la duración del quemado. Correlacionarlos con los informes de manchas en el agua.



## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### PROD 7.0 Operaciones de Tanqueros

#### Protocolo de Auditoría:

La transferencia de petróleo crudo y su subsecuente embarque al depósito terrestre o al mercado, debe ser realizada de una manera tal que se minimice la perturbación al medio ambiente.

#### Guía de Auditoría:

Las operaciones de producción que no cuentan con un ducto de salida, pueden involucrar el almacenamiento interno, el almacenamiento dinámico (carga de un tanquero a la tasa de procesamiento), o el uso de un tanquero de almacenamiento en campo (FPSO). El productor generalmente mantiene la responsabilidad por el petróleo hasta que se efectúa la transferencia del título. La transferencia puede tener lugar en el sistema de carga costa-afuera, en un punto de transbordo, o en la instalación del comprador. Con excepción del almacenamiento dinámico, los cargos pueden ser cargados a tasas que exceden los 50,000 barriles por hora. A estas tasas, inclusive demoras cortas en la terminación de las operaciones de transferencia pueden causar grandes derrames. La eficiencia de carga puede ser afectada por las condiciones oceanográficas y meteorológicas. Bajo ciertas condiciones, es posible que los tanqueros no puedan desconectar para evadir una tormenta. Los tanqueros modernos tienen sistemas separados de lastre, que eliminan los problemas asociados con la transferencia y el tratamiento del agua de lastre aceitosa.

- Verificar que todas las transferencias de petróleo crudo sean controladas por personal en ambos lados de la conexión. Asegurarse que haya disponibles sistemas de cierre de emergencia, y que éstos operen bien. Asegurarse que los sistemas de comunicación que conectan las instalaciones de descarga y recepción funcionan, y que haya disponibles sistemas secundarios adecuados y que éstos funcionen.
- Verificar que haya sistemas de control de la contaminación disponibles en el sitio, y que haya procedimientos visibles con respecto a las prioridades para la respuesta a derrames. Cuando se haya aprobado el uso de dispersantes, determinar si los sistemas de rociado operan durante las operaciones de transferencia.
- Verificar que todos los buques que cargan en la instalación tengan lastre separado. Cuando éste no sea el caso, determinar cómo fue tratada el agua de lastre.

- Verificar que se haya asignado claramente la responsabilidad por derrames originados en los tanqueros que ingresan a puerto, cuando no estén conectados al sistema de carga. Cada buque debe tener un plan de contingencias que garantice que se aplicará una respuesta efectiva en un período razonable de tiempo. La respuesta puede ser coordinada entre el propietario del buque, la instalación de producción y la terminal de destino, dependiendo del lugar del derrame.
- Verificar, por medio de una entrevista y la inspección de registros, que todos los componentes del sistema de carga sean inspeccionados y mantenidos regularmente. Inspeccionar los registros de la instalación de producción y los tanqueros, en busca de alguna indicación de problemas durante la transferencia de petróleo crudo y su resolución. Prestar particular atención a los informes de desconexiones de emergencia y cualquier descarga de petróleo.

## **OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN**

### **PROD 8.0 Operaciones de Buques**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Los buques de alerta y de suministro deben operar de acuerdo con los reglamentos locales existentes y de una manera tal que se minimice el impacto ambiental.

#### **Guía de Auditoría:**

- Inspeccionar los buques y, si es posible, observar las operaciones de rutina, para determinar si se tuvo cuidado en minimizar la posibilidad de derrames y otras descargas inaceptables de combustibles, aceites y productos a granel.
- Cuando haya buques operando en áreas cercanas a la costa o en zonas litorales, verificar que los procedimientos operativos incluyan instrucciones con respecto a velocidades, rutas, etc., designadas para reducir el potencial de erosión, y el contacto con mamíferos marinos y las pesquerías comerciales y de subsistencia.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### PROD 9.0 Prevención de Derrames

#### Protocolo de Auditoría:

Deben tomarse medidas para prevenir la ocurrencia de derrames crónicos y accidentales.

#### Guía de Auditoría:

- Por medio de entrevistas, verificar que todo el personal esté familiarizado con los procedimientos de manejo de combustibles y químicos. Las instrucciones para el monitoreo de estas actividades deben ser incorporadas a los manuales de operación u otro documento apropiado, específico para la instalación.
- Verificar si las operaciones de transferencia de combustibles y químicos son realizadas de una manera tal que se prevengan derrames. Revisar los registros para verificar si hay algún proceso de registro implementado para el registro de derrames. Por medio de entrevistas, verificar que dicho proceso haya sido implementado y que el personal lo conozca.
- Verificar si se realizan inspecciones regulares para detectar cualquier posible pérdida o derrame.
- Inspeccionar las áreas y los equipos de almacenamiento de combustible.
- Verificar la condiciones de las mangueras de transferencia y los procedimientos de prueba de presión. Revisar la historia de accidentes relacionados con las mangueras de transferencia. Se recomienda el servicio continuo del personal durante la carga de combustible del buque, con equipos de control de contaminación.
- Verificar que haya señales de "Prohibido Fumar" colocadas en las áreas de almacenamiento de combustibles. Verificar que estas áreas estén claramente marcadas.
- Inspeccionar las áreas de almacenamiento de químicos. Los materiales guardados en bolsas deben estar almacenados en áreas protegidas de las condiciones climáticas. Los barriles de químicos deben estar protegidos de tal manera que puedan contenerse las pérdidas y los derrames.
- Verificar que haya procedimientos implementados con relación a la prueba de los sistemas submarinos. El personal debe vigilar que no haya petróleo en la superficie del mar. El buque de control de la contaminación debe estar en servicio en ese momento, para poder reaccionar inmediatamente si algún líquido se escapa de la barrera de quema e ingresa al agua.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### **PROD 10.0 Planes de Contingencias de Derrames**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las instalaciones de producción deben tener un plan de contingencias de derrames que considere apropiadamente los riesgos de derrames impuestos por las operaciones. Todo el personal debe estar familiarizado con el plan de contingencias, y debe ser capaz de cumplir con sus funciones asignadas en dicho plan.

#### **Guía de Auditoría:**

ARPEL invirtió esfuerzos considerables en la preparación de documentos guías que describen en detalle la preparación de planes de contingencias y opciones de respuesta a emergencias. Estos documentos pueden ser utilizados por el auditor como guía en la realización de auditorías en este área.

- Verificar la existencia de un Plan de Contingencias de Derrames. Verificar que se haya contactado a las autoridades locales, inclusive los gerentes de recursos naturales (peces y vida silvestre), en la preparación del plan de contingencias.
- Revisar el contenido del Plan de Contingencias. Registrar y analizar los métodos particulares de prevención y limpieza de derrames, para asegurarse que sean los apropiados para el lugar y los riesgos impuestos por las operaciones. Los elementos esenciales del plan son:
  - Responsabilidades del personal y las agencias externas
  - Procedimientos de reporte
  - Arreglos en materia de contactos con agencias reguladoras
  - Métodos de prevención de derrames
  - Instalaciones inmediatas y de apoyo disponibles para el operador
  - Lista de contactos
  - Datos específicos de pozos, inclusive ubicación, profundidad y duración
  - Datos del equipo de perforación y posibles escenarios de derrames
  - Cálculo del tiempo que demora el petróleo en alcanzar la costa (peor caso posible)
  - Datos ambientales y programas de monitoreo
  - Identificación de áreas sensibles a la contaminación con petróleo
  - Adjudicación de reclamos

- Entrevistar al personal para verificar el nivel de conocimiento de dichos planes y el nivel de experiencia relacionada.
- Verificar, por medio de la inspección, que todo el material y los equipos especificados en el plan de contingencias, estén disponibles en el sitio.
- En áreas cercanas a la costa y en áreas sensibles, verificar que se haya prestado particular atención a predecir los efectos del clima y la hidrogeografía locales sobre el movimiento de petróleo derramado. Verificar la provisión de medios adecuados de seguimiento y vigilancia de petróleo derramado.
- Verificar que se provean arreglos apropiados para la contención y la recuperación de la contaminación con petróleo. El buque de alerta puede servir un doble propósito, es decir cumplir tareas de rescate y de control de la contaminación por cortos períodos de tiempo, cerca de la unidad de perforación. Sin embargo, las funciones de seguridad y rescate nunca deben ser comprometidas.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### PROD 11.0 Respuesta a Derrames

#### Protocolo de Auditoría:

Las instalaciones de producción deben tener una capacidad de respuesta a derrames en concordancia con el tamaño y el tipo de derrames asociados con esas operaciones.

#### Guía de Auditoría:

- Inspeccionar los buques de rescate/control de la contaminación. Verificar que el tipo de buque sea adecuado para las condiciones del campo. Verificar que todos los equipos necesarios estén disponibles. El buque debe tener un conjunto de procedimientos operativos e instrucciones específicas para la instalación.
- Verificar que se hayan dado instrucciones claras con respecto al uso de dispersantes. Inspeccionar y verificar el tipo, la eficiencia y el estado de aprobación de los dispersantes existentes.
- El buque debe desplegar y probar los equipos a intervalos regulares, para asegurar que está en continuo estado de alerta. El buque debe estar cerca del equipo de perforación durante las operaciones de transferencia de combustible, la prueba de los componentes submarinos, o en cualquier otro momento en que se considere que pueda existir un mayor riesgo de descarga de petróleo.
- Verificar que los sistemas de comunicación y las redes de reporte sean probadas con regularidad.
- Si ocurrió un derrame, inspeccionar el área para verificar que se hayan aplicado operaciones apropiadas de limpieza y procedimientos de reporte.
- Verificar que el petróleo recolectado y los residuos de la respuesta al derrame hayan sido almacenados adecuadamente, y que su disposición se realice de acuerdo con el plan de contingencias y los reglamentos locales.
- Verificar que se haya realizado el monitoreo de los efectos potenciales de derrames. El nivel de monitoreo debe reflejar el tamaño o la seriedad del derrame.
- Determinar cómo se manejaron/resolvieron los reclamos por daños, y verificar si todos los asuntos fueron resueltos.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### PROD 12.0 Manejo y Almacenamiento de Químicos

#### Protocolo de Auditoría:

Los químicos deben ser almacenados y manejados adecuadamente, para minimizar el riesgo de contaminación.

#### Guía de Auditoría:

- Inspeccionar las áreas de almacenamiento. Verificar que los procedimientos de almacenamiento cumplan con los especificados por el fabricante.
- Verificar que la información sobre seguridad, provista por el fabricante, sea facilitada a la cuadrilla de operaciones.
- Verificar que los residuos de materiales peligrosos sean manejados de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes y/o los reglamentos locales.
- Verificar que exista un sistema de seguimiento, por el cual se registren las compras, el uso, el almacenamiento, los derrames y la disposición. Si el paquete de fábrica es dañado, asegurarse que los productos sean transferidos a contenedores apropiados, marcados debidamente, y que la transferencia sea asentada en los registros.



## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### PROD 13.0 Manejo de Residuos

#### Protocolo de Auditoría:

La disposición de residuos debe ser realizada de una manera tal que no se deteriore la calidad del medio ambiente.

#### Guía de Auditoría:

- Antes de la inspección de campo, verificar los procedimientos normativos requeridos para disponer adecuadamente de todos los tipos de residuos sólidos generados.
- Verificar que exista un plan de manejo de residuos y que los residuos sean manejados apropiadamente. El plan debe contener, como mínimo, una política de reporte y una descripción de los métodos de disposición de las corrientes de efluentes, tales como agua producida, y otros residuos, tales como filtros y lodos.
- Cuando no exista ningún plan, verificar que los residuos peligrosos sean segregados de los domésticos u otros residuos benignos.
- Verificar que se provean suficientes recipientes apropiados para la recolección y el almacenamiento de basura. Todos estos recipientes deben ser guardados limpios y en buen estado.
- No hay que permitir la acumulación de basura. Los contenedores de basura deben ser vaciados diariamente, o con mayor frecuencia. El uso de compactadores de material a granel debe ser considerado para la recepción del material residual. El uso de máquinas de enfardaje de papel residual, para cartón y papel seco, es recomendado para el control de residuos.
- Verificar que los residuos de materiales peligrosos sean manejados de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes y/o los reglamentos locales.
- Verificar que los residuos empaquetados para su embarque a tierra sean preparados y marcados adecuadamente.
- Verificar que los residuos clínicos sean almacenados, etiquetados y dispuestos de la manera descrita en el plan de manejo de residuos. Los materiales hipodérmicos deben ser recolectados en contenedores aprobados.
- Si la incineración es una opción, asegurarse, por medio de entrevistas, si el personal sabe cuáles residuos no deben ser quemados. El plan de manejo de residuos debe describir explícitamente dónde es aceptable la incineración, tanto desde el punto de vista ambiental como de las operaciones marinas.
- Debe considerarse el uso de los servicios de compañías especializadas, que provean un servicio global de recolección y disposición.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### PROD 14.0 Descargas de Agua Residual

#### Protocolo de Auditoría:

Las descargas de agua residual deben cumplir con los requerimientos de los reglamentos locales existentes.

#### Guía de Auditoría:

- Antes de la inspección de campo, verificar los procedimientos regulados requeridos para las descargas de agua residual.
- Verificar que se apliquen los procedimientos apropiados relacionados con las descargas de agua residual.
- Verificar que las operaciones cumplan con los reglamentos locales existentes. Para bloques afuera del límite de tres millas, deben aplicarse los requerimientos de descarga costa-afuera normales (maceración a 6mm). Dentro de tres millas de la costa, en aguas controladas, quizás deba obtenerse la aprobación de las autoridades pertinentes, para descargar cualquier agua residual. Las aprobaciones pueden establecer condiciones sobre la tasa de descarga y la composición del efluente.
- Verificar que haya procedimientos adecuados implementados para el tratamiento y la disposición de agua aceitosa, y que éstos sean observados.

## **OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN**

### **PERF 15.0 Muestreo y Análisis de Descargas**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las descargas deben ser controladas regularmente, para asegurar la aplicación de buenas prácticas operativas.

#### **Guía de Auditoría:**

- Verificar que las descargas sean muestreadas y analizadas regularmente. Inspeccionar los registros para verificar si estos concuerdan con el programa de muestreo.
- Inspeccionar los resultados de los análisis para verificar si hay valores que exceden las normas reguladas u otras.
- Verificar las acciones tomadas por el personal de supervisión en los casos en que los resultados de los análisis indicaron incumplimiento de las normas.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### PERF 16.0 Disposición del Agua Producida

#### Protocolo de Auditoría:

La disposición del agua producida debe realizarse de una manera tal que se minimice la perturbación del medio ambiente.

#### Guía de Auditoría:

El manejo del agua producida ha sido el objeto de diversas conferencias internacionales recientes. Los procedimientos establecidos en estas sesiones proveerán al auditor material adicional para evaluar el manejo de esta corriente residual.

Los volúmenes de agua producida varían de campo a campo, pero, en general, tienden a aumentar a medida que el campo madura. El agua producida puede consistir, en realidad, de agua superficial tratada e inyectada en el yacimiento (inundación con agua), o aguas de edad geológica que tienen a tener un contenido mucho más elevado de salinidad y un rango más amplio de contaminantes potenciales, inclusive isótopos radioactivos. El agua producida es más tibia que el agua de mar receptora, y puede tender a elevarse o a permanecer neutralmente flotante a corta distancia de la instalación.

- Verificar el método de tratamiento y disposición del agua producida. Por lo general, los hidrocarburos son separados del agua y descargados a cierta profundidad del mar. Verificar que la profundidad de descarga sea suficiente como para impedir que la pluma de agua producida llegue a la superficie. La cantidad de petróleo que queda en el agua descargada está, por lo general, prescrita por la legislación. Es técnicamente posible, aunque no económicamente factible para la mayoría de las operaciones costa-afuera, reinyectar el agua producida. De manera similar, aunque conceptualmente atractivo, el reciclado del agua producida para compensar requerimientos subsecuentes de inyección, conlleva al amplio uso de químicos para tratar el agua a una condición aceptable para su reinyección. Esto incluye el transporte y el almacenamiento de químicos y la generación de residuos concentrados que pueden representar más riesgos para el medio ambiente que el proceso existente descrito anteriormente. El auditor debe considerar estos puntos, cuando revise el manejo del agua producida.
- Muchos reglamentos establecen un límite más alto que representa una concentración promedio por un período establecido de tiempo, sugiriendo que es importante tener un programa de muestreo que permita al personal de operaciones detectar los casos inminentes de incumplimiento. Verificar que haya un programa de muestreo regular implementado, que concuerde con los requerimientos de

cumplimiento. Verificar que se hayan aplicado las respuestas apropiadas, inclusive las notificaciones a las agencias reguladoras que sea necesario, en los casos de incidentes inminentes o reales de incumplimiento.

- Verificar que se haya realizado regularmente el monitoreo de los efectos ambientales, como medio para detectar cambios en los medios biológicos y químicos, vecinos a las instalaciones de producción.
- Verificar que cuando se hayan detectado cambios, la situación haya sido investigada, mitigada o resuelta de otra forma.

## OPERACIONES COSTA-AFUERA PRODUCCIÓN

### **PROD 17.0 Retiro de Servicio y Operaciones de Abandono**

#### **Protocolo de Auditoría:**

Las operaciones de retiro de servicio y abandono deben ser realizadas de una manera tal que se asegure que no existen riesgos residuales de contaminación o interferencia con las actividades marinas.

#### **Guía de Auditoría:**

La industria internacional de exploración y producción de petróleo y gas natural preparó recientemente un estudio discusión titulado "Retiro de Servicio de Instalaciones Costa-Afuera de Petróleo y Gas, Encontrando el Balance" ("Decommissioning Offshore Oil and Gas Installations; Finding the Right Balance"). Este documento, y los procedimientos de diversos simposios internacionales, proveerán al auditor el alcance y la perspectiva para evaluar planes y operaciones de retiro de servicio y abandono. La Asociación de Operadores Costa-Afuera del Reino Unido preparó "Una Evaluación de los Impactos Ambientales de las Opciones de Retiro de Servicio para Instalaciones Petrolíferas y de Gas en el Mar del Norte" ("An Assessment of the Environmental Impacts of Decommissioning Options for Oil and Gas Installations in the North Sea"), la cual puede proveer al auditor un alcance y perspectiva adicionales.

- Verificar que haya procedimientos adecuados implementados para asegurar que el lecho del mar quede libre de residuos, a la finalización de las operaciones. Puede utilizarse un informe de despeje del lecho del mar, para demostrar la presencia o la ausencia de salientes del lecho del mar.
- Verificar que todas las plataformas y las estructuras submarinas sean retiradas apropiadamente. Al seleccionar la mejor opción de abandono y retiro de servicio, considerar los beneficios relativos del retiro de servicio versus la opción de dejar los materiales en el lugar.
- Verificar que no se dejen obstáculos en el lecho del mar, que puedan ser un impedimento para los intereses pesqueros comerciales o de subsistencia.

## **Bibliografía**





## **BIBLIOGRAFÍA**

Alberta Environmental Protection. 1994. Tier I Soil Criteria for Contaminated Soil Assessment and Remediation.

American Society for Testing and Materials (ASTM). 1993. ASTM Standard Practice for Environmental Site Assessments. Phase I Environmental Site Assessment Process. ASTM Designation: E 1527-93. Philadelphia, US.

ARPEL Documents: Guidelines for the Treatment and Disposal of Exploration and Production Drilling Wastes; Guidelines for the Management of Petroleum Refinery Solid Wastes; Guidelines for Decommissioning and Surface Land Reclamation at Petroleum Production and Refining Facilities; Guidelines for the Environmental Management of the Design, Construction, Operation and Maintenance of Hydrocarbon Pipelines; Guidelines for Control and Mitigation of Environmental Effects of Deforestation and Erosion and Guidelines for the Management of Petroleum Refinery Liquid Wastes.

Arthur Little Inc. 1984. Current Practices in Environmental Auditing. Report to US Environmental Protection Agency.

Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 1993. Guidance Manual on Sampling, Analysis, and Data Management for Contaminated Sites. Volume I: Main Report. Winnipeg, Canada.

Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 1991. Interim Canadian Environmental Quality Criteria for Contaminated Sites Guidance Manual on Sampling, Analysis, and Data Management for Contaminated Sites. Volume II: Analytical Method Summaries. Winnipeg, Canada.

Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 1993. Guidance Manual on Sampling, Analysis, and Data Management for Contaminated Sites. Volume I: Main Report. Winnipeg, Canada.

Canadian Petroleum Association (CPA). Environmental Audit Guidelines for the Petroleum Industry. Calgary, Canada.

Canadian Petroleum Association (CPA). 1991. Environmental Audit Guidelines for Pipelines. Calgary, Canada.

Canadian Petroleum Association (CPA). 1988. Environmental Operating Guidelines for the Alberta Petroleum Industry. Calgary, Canada.

Canadian Standards Association(CSA). 1994. Z750-94: A Voluntary Environmental Management System. Toronto, Canada.

Canadian Standards Association(CSA). 1994. Z768-94: Phase I Environmental Site Assessment. Toronto, Canada.

Canadian Standards Association(CSA). 1994. Z751-94: Guidelines for Environmental Auditing, Statement of Principles and General Practices. Toronto, Canada.

Center for Training and Understanding (CTU) and the Environmental Business Association (TEBA). 1991. The Environmental Audit for Real Estate and Property Transfer. Matawan, US.

E&P Forum. 1996. Environmental Performance Indicators Survey Results. London, England.

Exploration Logistics Ltd. 1992. Environmental Guidelines for Worldwide Geophysical Operations. Houston, Texas, US.

International Organization for Standardization (ISO). ISO 14000: 199X. 1995. Environmental Management Systems.

IR/WA Course 603. Understanding Environmental Contamination in Real Estate. Session III- the Environmental Auditing Process- Assessing your Environmental Liabilities. Calgary, Canada.

Petroleum Association for Conservation of the Canadian Environment (PACE). Pace Report No. 86-2. Waste Management Guidelines for Petroleum Refineries. 1986.

Petroleum Industry Training Service (PITS). 1992. Environmental Auditing in the Petroleum Industry. Calgary, Canada.

The Environmental Resources Management Group. 1995. Environmental Auditing: Federal Compliance Guide. Vancouver, Canada.

The International Offshore Oil and Natural Gas Exploration and Production Industry. Decommissioning Offshore Oil and Gas Installations: Finding the Right Balance. London, England.

UK Offshore Operators Association. 1995. Environmental Guidelines for Exploration Operations in Near-Shore and Sensitive Areas. London, England.

UK Offshore Operators Association. 1995. Safeguarding the Offshore Environment. London, England.

UK Offshore Operators Association. 1995. An Assessment of the Environmental Impacts of Decommissioning Options for Oil and Gas Installations in the UK North Sea.

United States Environmental Protection Agency (EPA). 1989. Generic Protocol for Environmental Audits at Federal Facilities. Washington, D.C.

### **MATERIAL DE REFERENCIA ADICIONAL RECOMENDADO**

American Public Health Association. 1985. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 16th Ed. Washington, D.C.

American Society for Testing and Materials (ASTM). 1986. Inorganic Analytical Methods Performance and Quality Control Considerations, fifth volume. C. L. Perket (ed.), STP 925. Philadelphia, Pennsylvania.

American Society for Testing and Materials (ASTM). 1992. Annual Book of ASTM Standards. Volume 04.08. Philadelphia, Pennsylvania.

American Society for Testing and Materials. 1986. Volatile Organic Analytical Methods Performance and Quality Control Considerations. Fifth Volume. STP 925,. Philadelphia, Pennsylvania.

Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 1994. Subsurface Assessment Handbook for Contaminated Sites. Report CCME EPC-NCSR-48E. Ottawa, Canada.

Kane, M. (ed.). 1987. Manual of Sampling and Analytical Methods for Petroleum Hydrocarbons in Groundwater and Soil. API Publication No. 4449. American Petroleum Institute. Washington, D.C.

United States Environmental Protection Agency (EPA). 1977. Procedures Manual for Groundwater Monitoring at Solid Waste Disposal Facilities. EPA/530/SW-611. Washington, D.C.

United States Environmental Protection Agency (EPA). 1982. Environmental Monitoring and Support Laboratory. Office of Research and Development. Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. EPA-600/4-79-020. Cincinnati, OH.

United States Environmental Protection Agency (EPA). 1987. Office of Emergency and Remedial Response. Office of Solid Waste. Superfund Public Health Evaluation Manual . Washington, D.C.

United States Environmental Protection Agency (EPA). RCRA Groundwater Monitoring Technical Enforcement Guidance Document. OSWER-9950.1. United States Government Printing Office. Washington, D.C.

United States Environmental Protection Agency (EPA). 1988. Office of Solid Waste and Emergency Response. Superfund Guidance for Conducting Remedial Investigations and Feasibility Studies Under CERCLA. EPA OSWER. Washington, D.C.

United States Environmental Protection Agency (EPA). 1986. Test Methods for Evaluating Solid Wastes. SW-846.

United States Environmental Protection Agency (EPA). 40 CFR. Part 141 and 40 CFR. Part 136.

United States Environmental Protection Agency (EPA). 1979. Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. EMSL. EPA - 600/4 - 79 - 020. Cincinnati, OH 45268.

# **Glosario**



## GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIACIONES

**ABANDONO:** Cesar los esfuerzos por producir petróleo y gas de un pozo, conectar una formación reducida y proteger todo el material y equipo.

**ABSORCIÓN:** El paso de una sustancia a través de otra; remojar algo.

**ACCIÓN CORRECTIVA:** Acción tomada para eliminar las causas de incumplimiento existente, de un defecto u otra situación indeseable a fin de prevenir que ocurra nuevamente.

**ACCIÓN DE RECUPERACIÓN:** La fase actual construcción o implementación de una limpieza profunda de sitio que cumple con el diseño de recuperación.

**ACEITE EMULSIFICADO:** Aceite que contiene agua, usualmente en forma de una emulsión. También llamado aceite húmedo.

**ACIDIFICACIÓN:** El tratamiento de formaciones con ácidos hidroc্লóricos o de otro tipo para incrementar la producción o la inyección.

**ACUÍFERO:** Una formación geológica subterránea, o grupo de formaciones, que contienen cantidades utilizables de agua subterránea que pueden suministrar a los pozos y manantiales.

**ADSORCIÓN:** Adhesión de las moléculas de gas, líquido o sólidos disueltos a la superficie.

**AGUA POTABLE:** El agua que es segura para tomar y cocinar.

**AGUAS RESIDUALES:** El agua que es o ha sido usada en un proceso industrial o de manufactura. El agua que transporta o ha transportado aguas negras. El agua que está directamente relacionada con la manufactura, el procesamiento, o áreas de almacenaje de materias primas en una planta industrial. El agua residual no incluye el agua que se origina en o pasa por un sitio colindante, como el flujo de aguas de tormenta, que no han sido utilizadas en los procesos industriales o de manufactura, que no se han mezclado con las aguas negras o no están directamente relacionadas con la manufactura, el procesamiento o las áreas de almacenaje de materias primas en una planta industrial.

**AGUAS RESIDUALES CRUDAS:** Agua residual sin tratar.

**AGUA SUBTERRÁNEA:** El suministro de agua fresca encontrado debajo de la superficie terrestre (usualmente en acuíferos) el cual es usado con frecuencia para suministrar pozos y manantiales. Debido a que el agua subterránea es una fuente mayor de agua potable, hay un creciente interés en las áreas donde la lixiviación agrícola, los contaminantes industriales o sustancias provenientes de fugas de tanques subterráneos de almacenaje que están contaminando el agua subterránea.

**AGUA SUPERFICIAL:** Toda agua naturalmente abierta a la atmósfera (ríos, lagos, yacimientos, corrientes, represas, mares, estuarios, etc.) Y todas las sartas, los pozos, u otros colectores que están directamente influenciados por el agua superficial.

**AGUJERO REVESTIDO:** Diámetro interior del pozo en el cual se ha instalado tubería de revestimiento.

**AMBIENTE:** Alrededores en los cuales una organización opera, incluyendo aire, agua, tierra, recursos naturales, flora, fauna, humanos, y su interrelación.

**ANSI:** The American National Standards Institute.

**API:** The American Petroleum Institute.

**AIRE CONTAMINANTE:** Cualquier sustancia en el aire que puede ocasionar, en concentración suficientemente elevada, daño al hombre, a otros animales, a la vegetación o material.

**ASBESTO:** Una fibra mineral que puede contaminar el aire o el agua y causar cáncer o asbestosis en caso de ser inhalado. Este material ha sido prohibido y su uso ha sido severamente restringido.

**ASME:** The American Society of Mechanical Engineers

**ASTM:** The American Society for Testing and Materials

**AUDITOR AMBIENTAL:** Persona calificada para hacer auditorías ambientales.

**AUDITORÍA:** Una verificación sistemática de los aspectos relevantes de una operación. Las auditorías pueden incluir energía, desechos o una auditoría ambiental completa de todos los aspectos que influyen el desempeño ambiental.

**AUDITORÍA AMBIENTAL:** Proceso de verificación sistemático, documentado que obtiene y evalúa objetivamente la evidencia de auditoría a fin de determinar si las actividades ambientales especificadas, los eventos, las condiciones, los sistemas de manejo, o la información sobre estos temas cumplen con los criterios de auditoría, y comunican los resultados de este proceso al cliente.

**BATERÍA (batería de tanques):** El equipo de manejo de la producción en un terreno.

**BENTONITA:** Una arcilla natural, la cual es a menudo el mayor constituyente de los lodos de perforación.

**BNA's:** Compuestos de extracción básicos, neutros y ácidos.

**BOMBA DE INYECCIÓN:** Una bomba que inyecta compuestos químicos al sistema de línea de flujo con el propósito de tratar las emulsiones o la corrosión, o bien inyecta el suelo para eliminar o mejorar la recuperación.

**BPCs:** Bifenilos Policlorados.

**CAJA DE ESTOPAS:** Un casquillo empacado, una cámara o "caja" para contener material de empaque alrededor del vástago de la bomba en movimiento, vástago de válvula o cable de las poleas para prevenir el escape de gas o líquidos.

**CASA DE LAS CALDERAS (BOILERHOUSE):** Inventar o falsificar un reporte sin hacer en realidad el trabajo.

**CATALIZADOR:** Una sustancia que altera la velocidad de una reacción química sin que ella sea alterada.

**CIERRE:** Cerrar válvulas en un pozo de tal manera que pare la producción; se dice de un pozo en el que las válvulas son cerradas.

**COMPOSTAJE:** Descomposición biológica de desechos. Una opción de manejo de desechos. La biodegradación de desechos sólidos orgánicos. Una opción de manejo de desechos involucra la descomposición biológica controlada de materiales orgánicos en un producto tipo humus relativamente estable que puede ser manipulado, almacenado, y/o aplicado a la tierra sin afectar adversamente el ambiente.

**CONCLUSIÓN DE LA AUDITORÍA:** Un juicio profesional u opinión expresada por un auditor sobre el tema tratado de la auditoría, basado en y limitado al razonamiento del auditor que ha aplicado a los resultados de la auditoría.



**CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (EC):** El contexto ambiental lo refiere como el método para determinar el nivel de salinidad de una muestra de suelo o agua. A medida que las concentraciones de sal aumentan en una solución, aumenta en igual forma la conductividad eléctrica.

**CONDENSADO:** Los hidrocarburos que están en estado gaseoso en el yacimiento petrolífero pero que se convierten en líquido ya sea haciéndolos pasar por un agujero o en el equipo superficial.

**CONSERVACIÓN:** Protección del suelo contra pérdidas físicas por erosión o deterioración química; lo cual es una pérdida excesiva de fertilidad ya sea por medios naturales o artificiales.

**CONTAMINACIÓN:** Niveles superiores de sustancia o energía a la del ecosistema en forma natural. La polución se diferencia de la contaminación en que la primera tiene efectos adversos generalmente medibles.

**CONTAMINACIÓN DEL AIRE:** La presencia en el aire de sustancias contaminantes que no se dispersan apropiadamente y que interfieren con la salud y beneficencia humana, o producen efectos ambientales dañinos.

**CONTAMINANTE:** Generalmente, cualquier sustancia introducida dentro del ambiente que afecta adversamente la utilidad de un recurso.

**CONTENCIÓN SECUNDARIA:** Se refiere a un área que es usada para contener un derrame o escape en caso de rupturas o rompimientos de un contenedor. Los tanques de almacenaje subterráneo o por encima del terreno, están a menudo rodeadas por contención secundaria.

**CONTRATO DE ARRENDAMIENTO:** Un documento legal que transmite a un operador el derecho de perforar petróleo. La extensión de tierra, en la que un contrato de arrendamiento ha sido obtenido, donde están localizados pozos y equipos de producción.

**CONTROL DE CALIDAD:** Un sistema que mide la extensión a la cual se conduce una auditoría de acuerdo a los objetivos y alcance de la auditoría, y los principios y prácticas contenidos en este estándar. Las técnicas y actividades operacionales que son usadas para cumplir con los requerimientos de la calidad.

**CRITERIOS DE AUDITORÍA:** Las políticas, prácticas, procedimientos o requerimientos contra los cuales el auditor compara la evidencia colectada de la auditoría sobre el tema en cuestión.

**CRITERIOS DE AUDITORÍA AMBIENTAL:** Leyes y regulaciones, estándares, políticas, prácticas o procedimientos, contra los cuales el auditor compara la evidencia colectada sobre el tema en cuestión para determinar el grado de cumplimiento.

**CSA:** The Canadian Standard Association.

**DEPURADOR DE GAS:** Un recipiente a través del cual pasa un gas para eliminar líquido y materia extraña.

**DESARROLLO SOSTENIBLE:** Desarrollo que cumple con las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras para encontrar sus propias necesidades.

**DESCOMPOSICIÓN:** La ruptura de la materia por las bacterias o hongos. Cambia los composición y la apariencia química de los materiales.

**DESECHO PELIGROSO:** Cualquier desecho que contenga cantidades significativas de una sustancia que pueda presentar peligro a la vida o salud de los organismos vivientes cuando ha sido liberado dentro del ambiente, a la seguridad de seres humanos o equipo en las plantas de eliminación manipulados incorrectamente. Las propiedades peligrosas incluyen características tóxicas, cancerígeno, mutagénicas

o teratogénicas, así como también la inflamabilidad, la reactividad química u otras propiedades de daño biológico. Los desechos peligrosos están sujetos a los requerimientos de manipulación especial, reciclaje y eliminación.

**DESECHO SÓLIDO:** Cualquier basura, residuo, escoria, lodo seco o material que es desechado o abandonado y se desea eliminar. Técnicamente, el desecho sólido también se refiere a los líquidos y gases de los contenedores.

**DESEMPEÑO AMBIENTAL:** Resultados medibles del sistema de manejo ambiental, relacionado con el control del aspecto ambiental de la organización, basado en su política, objetivos y metas ambientales.

**DESHIDRATADOR MECÁNICO PARA GAS:** Un tipo de tanque o recipiente usado para separar el agua del petróleo.

**DIQUE:** Una pared baja que puede actuar como una barrera para prevenir que un derrame se disperse. (También referido como una berma).

**DISPOSICIÓN DEL AGUA SALADA:** El método y sistema para eliminar el agua salada producida con el petróleo crudo. Un sistema típico está compuesto de centros de colección y pozos de disposición en donde el agua salada tratada es inyectada en una formación apropiada.

**DISPOSITIVO DE PREVENCIÓN DE REVENTÓN :** El equipo instalado en la cabeza del pozo con el fin de controlar las presiones en el espacio anular entre la tubería de revestimiento y la tubería de perforación durante la perforación.

**DRAGADO:** Eliminación de lodo desde el fondo de los cuerpos de agua usando una pala mecánica. Esto perturba el ecosistema y causa la formación de cieno lo cual puede matar la vida acuática. El dragado de lodos contaminados puede exponer la vida acuática a los metales pesados y otras toxinas.

**DULCE:** Se dice del petróleo o gas que no contiene impurezas sulfurosas..

**ECOLOGÍA:** La relación entre la materia viviente y su ambiente o el estudio de tales relaciones.

**ECOSISTEMA:** El sistema de interacción de una comunidad biológica y sus entornos ambientales no vivientes.

**EFLUENTE DE AGUAS RESIDUALES:** Agua tratada o sin tratar que sale de una planta de tratamiento, de aguas residuales o de desagüe industrial. Generalmente se refiere a los desechos descargados en las aguas superficiales.

**ELIMINACIÓN:** La colocación o destrucción final de tóxicos, materia radioactiva o otros desechos; pesticidas en exceso o prohibidos u otros compuestos químicos; suelos contaminados; y tambores que contienen materiales peligrosos provenientes de acciones de eliminación o escapes (liberaciones) accidentales.

**EMISIONES ATMOSFÉRICAS:** Las descargas residuales de emisiones al aire (usualmente expresadas en libras o kilogramos por unidad de salida) seguidas por dispositivos de control de emisión. Incluye los puntos de origen tales como chimeneas y venteos así como los orígenes del área tal que las pilas de almacenaje.

**EMISIÓN:** Contaminación descargada dentro de la atmósfera proveniente de los humos de chimenea, otros respiraderos, y áreas superficiales de instalaciones comerciales o industriales.

**EMISIONES FUGITIVAS:** Emisiones de las válvulas o fugas en los equipos de proceso en las áreas de almacenaje de material que son difíciles de medir y que no fluyen a través de los dispositivos de control de contaminación. Se escapan.

**EMULSIÓN:** Una mezcla de petróleo crudo y formación de agua. Generalmente requiere tiempo y calor, productos químicos (llamados desmulsificadores o rompedores de emulsión) o electricidad para separar el agua del petróleo.

**EN MAR ABIERTO:** Aquella área geográfica que está situada hacia el mar de línea costera.

**ENCERRADO:** Un pozo capaz de producir aceite o gas, pero cerrado temporalmente.

**ENTIERRO DE RESIDUOS:** Un sitio controlado para eliminación de desechos en la tierra, realizado de acuerdo a los requerimientos ambientales y de seguridad establecidos por una autoridad reguladora.

**EOX:** Organo-halógenos Extractables.

**EQUIPO DE AUDITORÍA:** Grupo de auditores, o un solo auditor, designado para realizar una auditoría dada: el equipo de auditoría puede también incluir expertos técnicos y auditores en entrenamiento.

**EROSIÓN:** El desgaste de la superficie de la Tierra ocasionado por el viento o el agua. La erosión ocurre naturalmente a partir de la condición atmosférica o corrientes de agua pero puede intensificarse por prácticas de desbroce de tierra.

**ESPACIADO:** Distancia entre los pozos que producen desde el mismo yacimiento (depósito) (usualmente expresado en términos de acres, ej. espaciado de 10 acres).

**ESPACIO ANULAR:** El espacio que rodea a una tubería (tubos o tubería de revestimiento) suspendida en el hoyo del pozo es con frecuencia conocida como ANULO, y su pared exterior puede ser ya sea la pared de la perforación o la tubería de revestimiento.

**ESTUDIO AMBIENTAL DEL SITIO:** Una inspección de la propiedad para determinar la condición ambiental de esa propiedad.

**ESTUDIO DE IMPACTO:** Un proceso para determinar la magnitud y significado de los impactos ambientales.

**ESTUDIO SÍSMICO:** Una técnica para determinar la estructura detallada de las rocas subyacentes a un área particular pasando ondas acústicas de choque en la capa y midiendo las señales reflejadas.

**EVALUACIÓN DE RIESGOS:** La evaluación cualitativa y cuantitativa realizada en un esfuerzo por definir el riesgo que representan para la salud humana y/o el ambiente la presencia o posible presencia y/o uso de contaminantes específicos.

**EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SITIO - FASE I (ESA):** El proceso sistemático, de acuerdo a lo prescrito por el estándar, por el cual un evaluador busca determinar si una propiedad particular está o puede estar sujeta a contaminación. No involucra los procedimientos de investigación de muestreo, análisis y medición al menos se acuerden mejoras entre el cliente y el evaluador. El término de auditoría ambiental no debe usarse para describir la Evaluación Ambiental del Sitio - Fase I. Así también, un ESA - Fase I puede incluir una revisión de las auditorías ambientales previamente realizadas.

**FASE I:** Una Evaluación Ambiental cualitativa del Sitio la cual no involucra ningún ensayo físico sino que está basado en las revisiones históricas y reguladoras así como también una inspección visual de la propiedad.

**FASE II:** Una Evaluación Ambiental del Sitio que comprende el muestreo y el laboratorio para determinar la extensión, en caso de que exista, de la contaminación ambiental de la propiedad.

**FASE III:** Una Evaluación Ambiental del Sitio la cual se concentra en las acciones de recuperación necesarias para eliminar o minimizar la contaminación ambiental y la degradación de la propiedad.

**FASE IV:** Prevención/Recuperación de la Contaminación.

**EVIDENCIA DE AUDITORÍA:** Información comprobable, los registros son afirmaciones del hecho.

**EXPLORACIÓN DE PERFORACIÓN:** La perforación realizada para determinar si los hidrocarburos están presentes o no en un área particular o estructura geológica.

**FALSOS NEGATIVOS:** Resultados analíticos de laboratorio que indican que una situación no existe cuando esa situación existe en realidad.

**FALSOS POSITIVOS:** Resultados analíticos de laboratorio que indican que una situación existe cuando la situación no existe en realidad.

**FLOCULACIÓN:** El proceso por el cual grupos de sólidos en el agua o agua residual se hace aumentar en tamaño por acción biológica o química de tal manera que puedan separarse del agua.

**FLUIDO:** Una sustancia que fluye. Ambos líquidos y gases son fluidos. El uso común en el campo petrolero, el término fluido se refiere a los líquidos.

**FOSAS, ESTANQUES O LAGUNAS:** Hechas por el hombre o por depresiones naturales en una superficie subterránea que son probables de contener líquidos o lodos que contienen sustancias peligrosas o productos del petróleo. La probabilidad de que dichos líquidos o lodos estén presentes es determinada por evidencia de los factores asociados con la fosa, el estanque o la laguna, incluyendo, pero no limitado a, agua descolorida, vegetación escasa o la presencia de una descarga obvia de agua residual.

**FRACCIONADOR:** Un recipiente de refinación cilíndrico donde las materias primas líquidas son separadas en varios componentes o fracciones (ej., destilación).

**FRACTURACIÓN:** La aplicación de presión hidráulica a la formación del yacimiento para crear fracturas a través de las cuales petróleo o gas pueda moverse hacia el hoyo del pozo.

**FUERA DEL SITIO:** Lejos del sitio de producción de desecho.

**GAS AMARGO:** Gas natural que contiene sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico).

**GAS ARRASTRADO:** Gas suspendido en burbujas en una corriente de líquido como el agua o el petróleo.

**GAS INYECTADO:** Gas de alta presión inyectado en una formación para mantener o restaurar la presión del yacimiento o mejorar de otro modo la recuperación.

**GAS NATURAL:** Una mezcla de hidrocarburos y cantidades variables de no hidrocarburos que existe ya sea en la fase gaseosa o en solución con petróleo crudo en los yacimientos (depósitos) subterráneos naturales.

**GEOLOGÍA:** El estudio científico del origen, historia y estructura de la Tierra de acuerdo a lo registrado en las rocas. Una persona entrenada en geología es un **GEÓLOGO**. Un geólogo petrolero está principalmente interesado en las rocas sedimentarias que es donde la mayor parte del petróleo mundial ha sido encontrado.

**GEÓFONOS:** Los detectores usados en los estudios sísmicos para captar las ondas sonoras reflejadas desde la capa del subsuelo.

**HALÓGENO:** Cualquier elemento del grupo de los cinco elementos no metálicos químicamente relacionados que incluye bromo, flúor, cloro, iodo y astatinio.

**HERBICIDA:** Un pesticida químico diseñado para controlar o destruir plantas, malezas o pastos.

**HIDROCARBURO:** Un compuesto consistente de moléculas de hidrógeno y carbono. El petróleo es una mezcla de muchos hidrocarburos.

**HIDROGEOLOGÍA:** La ciencia que trata las propiedades, las distribuciones y la circulación de agua.

**IMPACTO AMBIENTAL:** Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o benéfico, resultando totalmente o parcialmente, de las actividades, productos o servicios de una organización.

**HOJA DE DATOS SOBRE LA SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS):** Una compilación de la información requerida sobre la identidad de los compuestos químicos peligrosos, los peligros a la salud y físicos, los límites de exposición y las precauciones.

**ICC:** La Cámara Internacional de Comercio.

**IMO:** La Organización Marítima Internacional.

**IMPACTO:** Un cambio al ambiente y las consecuencias asociadas para los seres humanos y los componentes del ecosistema causado directamente por las actividades del desarrollo y producción de producto o servicio. Los impactos incluyen consecuencias secundarias y terciarias con la corriente arriba directa relacionada con los cambios primarios en los sistemas ambientales.

**INCINERACIÓN:** La combustión de ciertos tipos de materiales sólido, líquido o gaseoso. Una tecnología de tratamiento que involucra la destrucción de desechos por medio de la combustión controlada a temperaturas elevadas. ej. La combustión de lodos para eliminar el agua y reducir los residuos restantes a cenizas seguras (que no se queman) las cuales pueden eliminarse sin peligro en el terreno, en algunas aguas o en localizaciones subterráneas.

**INUNDACIÓN:** Un método mejorado de recuperación en el que el agua es inyectada dentro del yacimiento petrolero (depósito) para forzar salida adicional de petróleo del estrato productivo y hacia los hoyos de los pozos de producción.

**ISO:** The International Organization for Standardization .

**INSTALACIÓN DE CAMPO:** Una instalación diseñada para una o más unidades de procesamiento en campo -- depuradores de gas, absorbedores, puntos de goteo, compresores, unidades de separación de una etapa o múltiples etapas, separadores a baja temperatura, y otros tipos de equipo de separación y recuperación.

**INYECCIÓN DE FLUIDO:** La inyección de gases o líquidos dentro de un depósito para forzar el petróleo hacia y dentro de los pozos de producción.

**LIBERAR:** Incluye descargar, rocar, inyectar, inocular, abandonar, depositar, derramar, escapar, filtrar, vertir, emitir, vaciar, lanzar, colocar y agotar.

**LIMPIEZA:** Acciones tomadas para tratar con una fuga o amenaza de fuga de una sustancia peligrosa que puede afectar a los humanos y/o al ambiente. El término de "limpieza" es usado a veces de manera intercambiable con los términos de acción de rehabilitación, acción de supresión, acción de respuesta o acción correctiva.

**LÍNEA DE FLUJO:** La tubería superficial a través de la cual viaja el petróleo desde el pozo hacia la instalación de procesamiento de campo.

**LÍNEAS RECOLECTORAS:** Las líneas de flujo que corren desde diversos pozos hacia un arriando central o instalación de planta.

**LÍQUIDOS ARRASTRADOS:** Gotas de líquido en forma de niebla presentes en una corriente de gas. Los separadores de diseño especial, con un extractor de niebla, son usados para eliminar el líquido de la corriente de gas.

**LIXIVIADO:** Un líquido que resulta de los contaminantes colectados en el agua cuando se desliza a través de los desechos, los pesticidas agrícolas o los fertilizantes. La lixiviación, particularmente de los entierros de residuos, puede resultar en que las sustancias peligrosas penetren en el agua superficial, el agua subterránea o el suelo.

**LODO DE PERFORACIÓN:** El líquido que es circulado a través del hoyo de un pozo durante la perforación rotatoria y las operaciones de rehabilitación de un pozo.

**MANEJO:** El control eficaz de las actividades que involucran materiales de desecho. El manejo de cuna-a-sepultura involucra la supervisión de todas las fases en el ciclo vital de un material de desecho.

**MANEJO DE DESECHOS:** El almacenaje, la separación, el reciclaje, la eliminación y manifestación/producción de desechos incluyendo líquidos peligrosos y desechos no peligrosos.

**MANIFIESTO:** Un certificado o boleto de viaje, usualmente compuesto de copias múltiples, el cual acompaña a una carga de desecho transportado para verificar que ha llegado a su destino deseado.

**MATERIAL PELIGROSO:** Un material que puede, sobre exposición, constituir un riesgo identificable para la salud humana o el ambiente natural. Los criterios de material peligroso son establecidos en consulta con las autoridades reguladoras apropiadas.

**MATERIA PRIMA:** Las entradas totales a un subsistema incluyendo todo material presente en el producto y material encontrado en las pérdidas debida a emisiones, desechos y productos fuera de especificación, y pérdidas sin emisión tales como la humedad durante el paso de secado.

**MÉTODO SÍSMICO DEL POZO DE LA EXPLOSIÓN:** Estudio sísmico que usa una pequeña explosión en la parte baja del pozo para producir ondas de choque.

**MIGRACIÓN:** El movimiento de petróleo desde el área en la que se ha formado hacia el estrato productivo donde puede acumularse.

**MINIMIZACIÓN:** Las acciones para evitar, reducir o disminuir de diferentes maneras los peligros de desecho en su origen. El reciclaje, es estrictamente hablando, no una técnica de minimización sino que es con frecuencia incluido en dichos programas por razones prácticas.

**MINIMIZACIÓN DE DESECHOS:** Comprende cualquier técnica, proceso o actividad que evita, elimina o reduce desechos en su origen, usualmente dentro, pero no limitado a, los límites de la unidad de producción, o permite el reuso o reciclaje del desecho para propósitos benéficos. Esta es una técnica para crear ventajas comerciales en tanto se alcance el cumplimiento. Todas las emisiones al aire, el agua y el suelo así como también el consumo de energía deben considerarse como parte de un programa de minimización de desechos.

**MITIGACIÓN:** Medidas tomadas para reducir los impactos adversos en el ambiente.

**MUESTRA COMPUESTA:** Una muestra que está hecha de material combinado a partir de dos o más muestras. Es una práctica común el de usar muestras compuestas hechas de muestras que fueron tomadas a través de un área. La muestra se considera como una muestra representativa.

**NFPA:** La Asociación Nacional de Protección contra Incendios.

**NGOs:** Organizaciones No Gubernamentales.

**NIOSH:** El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional.

**NITRATO:** Un compuesto que contiene nitrógeno que puede existir en la atmósfera o bien como un gas disuelto en agua que puede tener efectos dañinos sobre los seres humanos y los animales. Los nitratos en agua pueden causar graves enfermedades en los niños y el ganado vacuno.

**NITRITO:** Un compuesto intermediario en el proceso de nitrificación.

**NIVEL DE AGUA FREÁTICA:** La capa superior del agua subterránea de los contaminantes regulados (normalmente expresado en kilogramos por unidad de volumen de producción) después de los procesos de tratamiento existentes.

**PAH:** Hidrocarburos Poli aromáticos, Hidrocarburos Polinucleares Aromáticos, Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos.

**PAPELES DE TRABAJO:** La documentación escrita del trabajo desempeñado durante una auditoría, incluyendo los procedimientos seguidos, las observaciones hechas, las discusiones sostenidas, y las conclusiones alcanzadas por el auditor.

**PARAFINA:** Hidrocarburos pesados a base de parafina con frecuencia forman una sustancia como la cera llamada parafina. La parafina puede acumularse en las paredes de la tubería, en las líneas de flujo y otro equipo de producción, restringiendo así el flujo de los fluidos del pozo en la extensión que debe ser eliminada.

**PELIGRO:** Una condición con la posibilidad de causar un consecuencia indeseable. Para un compuesto químico por ejemplo, es el potencial de que la sustancia tenga efectos adversos a varios niveles de exposición. Una situación con potencial de daño humano, daño a la propiedad, daño al ambiente o alguna combinación de estos.

**PERMEABILIDAD (de un estrato productivo):** La habilidad de una roca para conducir un fluido a través de los espacios del poro - Una influencia clave en la velocidad de flujo, el movimiento y desagüe del fluido. No es necesaria la relación entre la porosidad y la permeabilidad. Una roca puede ser altamente porosa y aun permeable si no hay comunicación entre los poros.

**PETRÓLEO:** Petróleo o gas obtenido de las rocas de la tierra por la perforación de un estrato productivo y transportado por tuberías hacia la superficie.

**PETRÓLEO CRUDO:** Una mezcla de hidrocarburos que existe en la fase líquida en el depósito subterráneo y permanece líquido a la presión atmosférica después de pasar a través de mecanismos de separación superficiales.

**PETRÓLEO CRUDO SULFUROSO (CRUDO SULFUROSO):** Un petróleo que contiene azufre libre u otros compuestos del azufre cuyo contenido total de azufre tiene un exceso del uno por ciento.

**PLAN DE CONTINGENCIA:** Un documento que establece un curso de acción organizado, planificado y coordinado que será seguido en caso de incendio, explosión, u otro accidente que libere compuestos químicos tóxicos, desechos peligrosos, o materiales radioactivos que amenacen la salud humana o el ambiente.

**PLAN DE EMERGENCIA:** Un programa escrito con detalle sobre la acción para minimizar los efectos de un evento anormal que requiera acciones inmediatas más allá de los procedimientos normales para proteger la vida humana, minimizar el daño, optimizar pérdida de control y reducir la exposición de la calidad física y ambiental.

**PLANTA DE ELIMINACIÓN:** Una planta o estructura usada para la destrucción, supresión y eliminación de materiales de desecho.

**PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS:** Una instalación diseñada para lograr la recuperación de líquidos del gas natural a partir de la corriente de gas natural que puede o no haber sido procesado a través de los separadores de alquiler y las instalaciones de campo. También, para controlar la calidad del gas natural a ser comercializado.

**PLATAFORMA DE PRODUCCIÓN:** Una estructura en mar abierto que proporciona un procesamiento central y un punto de eliminación para los fluidos producidos en los pozos.

**POLÍTICA AMBIENTAL:** Declaración hecha por la organización de sus intenciones y principios en relación a su desempeño ambiental global el cual proporciona un marco de acción y escenario de su política, objetivos y metas ambientales.

**POLUCIÓN:** La presencia en suelos, aguas, aguas subterráneas o estructuras de un material que puede afectar adversamente la salud humana o el ambiente natural.

**POROSIDAD (de un estrato productivo):** El porcentaje de espacio descubierto entre el volumen del espacio del poro y el volumen de masa total. El espacio del poro determina la cantidad de espacio disponible para el almacenaje de fluidos.

**POZO DE AGUA:** Un pozo perforado para obtener un suministro de agua fresca a fin de soportar las operaciones de perforación y producción u obtener un suministro de agua ser usado en conexión con un programa mejorado de recuperación.

**POZO DE FLUJO:** Un pozo que produce sin medios de elevación artificial.

**POZO DE GAS:** Un pozo capaz de producir gas natural.

**POZO DE INYECCIÓN:** Un pozo usado para inyectar gas o agua dentro de un estrato productivo de petróleo/gas para mantener la presión del yacimiento (depósito) durante el proceso de recuperación secundaria.

**POZO FRANCO:** La porción sin revestimiento de un pozo.

**POZO PETROLERO:** Un pozo terminado para la producción de petróleo crudo desde al menos una zona o yacimiento petrolífero.

**PRESIÓN DE FLUJO:** La presión en el cabezal del pozo de un pozo en producción.

**PRESIÓN DE FORMACIÓN:** La presión ejercida por los fluidos de formación, registrada en la perforación (hoyo) en el nivel de la formación, con el cierre del pozo.

**PRESIÓN DE LA TUBERÍA DE REVESTIMIENTO:** Presión medida en la salida de la tubería de revestimiento de la cabeza del pozo.

**PRETRATAMIENTO:** Tratamiento inicial de los materiales de desecho para hacerlos seguros al manipular, o preacondicionarlos para procesamiento o eliminación subsecuentes.



**PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN:** El uso de procesos, prácticas, materiales, o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, esto puede incluir el reciclaje, el tratamiento, los cambios del proceso, los mecanismos de control, el uso eficiente de recursos y sustitución de material.

**PRODUCCIÓN:** El rendimiento de un pozo de petróleo o gas. También aquella rama de la industria del petróleo tiene que ver con el transporte de los fluidos del pozo hacia la superficie y separándolos, y con el almacenaje, medición y preparación del producto para los ductos.

**PVC:** Cloruro de Polivinilo

**QUEMADO:** Combustión del gas extraído de un yacimiento de petróleo que no tiene valor en la producción comercial.

**RASPATUBOS:** Un dispositivo introducido en un ducto con el propósito de barrer la línea limpiando el agua, herrumbre u otra materia extraña. (También conocido como DIABLO)

**RECICLO:** El proceso de reutilizar un artículo convirtiéndolo en otro estado o recuperando recursos valiosos para otro uso.

**RECICLAJE:** La recuperación de materiales o productos para el re-uso en su forma original, o para reprocesamiento de productos de composición similar.

**RECONOCIMIENTO DEL SITIO:** Incluye, pero no está limitado a, la visita hecha al sitio en conexión con un ESA- Fase I (Evaluación Ambiental del Sitio - Fase I).

**RECUPERACIÓN:** La eliminación o minimización de la contaminación/degradación ambiental que ya ha ocurrido.

**RECUPERACIÓN IN-SITU:** Recuperación que puede ser hecha en el sitio por medio de tecnología avanzada tal como la limpieza del suelo.

**RECUPERACIÓN MEJORADA DE PETRÓLEO:** Un proceso por el cual el petróleo es recuperado por otra presión natural en un depósito, usando métodos de recuperación secundario o terciario.

**REHABILITACIÓN DE UN POZO:** Un proceso por el cual un pozo de producción finalizado es subsecuentemente reiniciado para hacer cualquier limpieza, reparación y mantenimiento necesarios.

**RESPIRADERO:** Una conexión en un recipiente, línea, o bomba para permitir el escape de aire o gas.

**RESULTADOS DE AUDITORÍA:** Resultados de la evaluación de la evidencia colectada de la auditoría comparándola con los criterios acordado de auditoría.

**REUSO:** Usar nuevamente un artículo para su propósito original o para un nuevo propósito antes que desecharlo sin darle ningún tratamiento o modificación.

**REVENTÓN (ERUPCIÓN):** Un flujo descontrolado de gas, aceite o otros fluidos de un pozo.

**SAA:** Sistema de Administración Ambiental.

**SACAR DE SERVICIO:** La recuperación de una mina o sitio industrial una vez que las operaciones en el sitio han llegado al fin o clausura.

**SACUDIDOR DE ESQUISTO ARCILLOSO:** Un colador vibratorio o rotatorio que elimina los cortes gruesos de perforación provenientes de los lodos de perforación antes de la recirculación.

**SALMUERA:** Agua que contiene una gran cantidad de sal, especialmente cloruro de sodio, disuelto en ella. Agua salada.

**SARTA:** Se refiere a la tubería de revestimiento, la tubería, o los ductos de perforación en su totalidad.

**SARTA DE REVESTIMIENTO:** La tubería del , por ejemplo: la sarta superficial, la sarta intermedia, la sarta de producción, etc.

**SARTA DE PERFORACIÓN:** Longitudes de tubería de producción de acero aproximadamente de 10 metros de largo unidas con tornillo para formar un tubo conectando la barrena a la torre de perforación. La sarta es rotada para perforar el hoyo y también sirve como un conducto para el lodo de perforación.

**SEGURIDAD DE LA CALIDAD:** Todas las actividades planificadas y sistemáticas que se implementan dentro del sistema de calidad y demostrar si es necesario que proporcionan la confianza adecuada de que una entidad cumplirá con los requerimientos de calidad.

**SEPARADOR:** Un recipiente a presión usado con el propósito de separar el gas del petróleo crudo y agua.

**SEPARADOR DE PETRÓLEO:** Un artículo del equipo de producción usado para separar los componentes del líquido de los componentes gaseosos en la corriente del pozo.

**SGA:** Sistema de Gerenciamiento Ambiental.

**SISTEMA DE GERENCIAMIENTO AMBIENTAL:** Parte de un sistema global de gerenciamiento que incluye la estructura organizacional, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental.

**SÓLIDOS SUSPENDIDOS:** Pequeñas partículas de sólidos contaminantes que flotan en la superficie de, o están suspendidos en aguas residuales u otros líquidos. La eliminación se hace por medios convencionales.

**SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (TSS):** Una medida de los sólidos suspendidos en el efluente de aguas residuales o cuerpos receptores de agua determinado por el uso de ensayos de "sólidos suspendidos totales no- filtrables".

**SUBSTANCIA PELIGROSA:** Substancias que, siendo liberadas accidentalmente, y en cierta cantidad, pueden ocasionar serios daños a la vida, la propiedad o el ambiente.

**TANQUE DE ALMACENAJE SUBTERRÁNEO (UST):** Un tanque localizado total o parcialmente subterráneo que está diseñado para contener gasolina u otros productos del petróleo y soluciones químicas.

**TDGR:** El Acta sobre la Transportación de Productos Peligrosos (Transportation of Dangerous Goods Act).

**TORRE DE ENFRIAMIENTO:** Una gran estructura en la cual el aire atmosférico es circulado para enfriar agua por medio de evaporación.

**TORRE PETROLÍFERA (PLATAFORMA DE PERFORACIÓN):** Torre de perforación (grúa), malacate (cuadro de maniobras) y equipo superficial asistente de una operación de perforación.

**TOX:** Halógenos Orgánicos Totales

**TPH:** Hidrocarburos del Petróleo Totales

**TRAMPA (Geológica):** Un arreglo de capa o estructuras rocosas que detiene la migración de petróleo y gas causando que se acumulen.

**TRATAMIENTO:** Un cambio en la composición o concentración de una sustancia de desecho para hacerla menos peligrosa o hacerla aceptable en las instalaciones de eliminación.

**TRATAMIENTO BIOLÓGICO:** Una tecnología de tratamiento que utiliza las bacterias para consumir desechos. Este tratamiento disminuye la materia orgánica.

**TRATAMIENTO DE TIERRA:** La aplicación controlada de desechos industriales a la superficie del suelo y la incorporación del desecho en la zona superior del suelo de tal manera que usando la capacidad natural del sistema del suelo, los constituyentes de desecho sean físicamente, químicamente, o biológicamente degradados, asimilados e inmovilizados en la zona de tratamiento.

**TRATAMIENTO PRIMARIO:** Los primeros pasos en el tratamiento de aguas residuales, los coladores y tanques de sedimentación son usados para eliminar la mayor parte del material que flota o sedimentará. El tratamiento primario da como resultado la eliminación de aproximadamente 30 por ciento de la demanda (carbonosa) bioquímica de oxígeno de las aguas residuales domésticas.

**TRATAMIENTO SECUNDARIO:** El segundo paso para la mayoría del público que posee sistemas de tratamientos de desecho en el cual las bacterias consumen las partes orgánicas del residuo. Esto se logra llevando juntos el desecho, las bacterias y el oxígeno al deslizarse por los filtros o en el proceso de lodos activados. Este tratamiento elimina los sólidos flotantes o sedimentables y elimina aproximadamente 90 por ciento de las sustancias que consumen oxígeno y sólidos suspendidos. La desinfección es la etapa final del tratamiento secundario.

**TRATAMIENTO TERCARIO:** Limpieza avanzada de aguas residuales que va más allá de la etapa secundaria o biológica. Elimina los nutrientes como el fósforo y el nitrógeno y la mayor parte de sólidos suspendidos.

**TUBERÍA DE PRODUCCIÓN:** La sarta de tubería de revestimiento o la tubería a través de la cual circula el flujo de un pozo a la superficie.

**TUBERÍA DE REVESTIMIENTO DE PRODUCCIÓN:** La última sarta de tuberías de revestimiento localizadas en un pozo; la sarta de tubería de revestimiento se coloca en la parte superior o a través de la formación producida y dentro de la cual está usualmente suspendida la sarta de tubería.

**TUBERÍA DE REVESTIMIENTO SUPERFICIAL:** La primer sarta de tubería de revestimiento a ser establecida en un pozo. Su propósito principal es de proteger las arenas de agua fresca.

**TUBERÍA TENDIDA:** Halar la tubería, los tubos o las varillas del pozo y tenderla sobre la tarima para tuberías.

**TUBO DE SUBIDA:** Una tubería a través de la cual el líquido viaja hacia arriba.

**TUBO SEPARADOR DE GAS:** Un canal natural o hecho por el hombre que desvía el agua.

**UNIDAD DE RECUPERACIÓN DE VAPOR:** Una instalación para coleccionar los vapores del tanque de materia prima o almacenaje para prevenir su pérdida hacia la atmósfera.

**VALOR LÍMITE DEL UMBRAL (TLV):** Representa las concentraciones de aire de sustancias químicas a las cuales se cree que los empleados pueden estar expuestos diariamente sin tener efectos adversos.

**VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN (VÁLVULA DE SEGURIDAD):** Una válvula que se abre a una presión preestablecida para liberar las presiones excesivas dentro de un recipiente o línea.

**VOC:** Compuestos Orgánicos Volátiles

WHMIS: Sistema de Información sobre Materiales Peligrosos en el lugar de trabajo (Workplace Hazardous Materials Information System).

YACIMIENTO (O DEPÓSITO): Una roca del subsuelo poroso y permeable que contiene petróleo y/o gas. Cualquier área de contención natural o artificial utilizada para almacenar, regular o controlar agua.





### ***Misión***

Es nuestra misión inducir y ejecutar las acciones que conduzcan a la formación de un ambiente más propicio para el desarrollo de la industria del petróleo y el gas natural en América Latina y el Caribe, promoviendo:

- \* La expansión de las oportunidades de negocios y la mejora de las ventajas competitivas de sus asociados.
- \* La generación de reglas de juego que favorezcan la competencia en el sector.
- \* La explotación oportuna y eficiente de los recursos hidrocarburíferos y el suministro de sus productos y servicios; todo ello de manera compatible con los principios del desarrollo sustentable.

Para cumplir con esta misión, ARPEL trabaja en cooperación con organismos internacionales, gobiernos, entes reguladores, instituciones técnicas, universidades y organizaciones no gubernamentales.

### ***Visión***

ARPEL busca consolidarse como una organización de nivel internacional, que por sus pautas, acciones y principios ejerza un liderazgo destacado en el desarrollo de la industria del petróleo y gas natural en América Latina y el Caribe.

### ***Objetivos***

- \* Fomentar la cooperación entre sus miembros.
- \* Evaluar los procesos que conducen a la integración energética.
- \* Participar proactivamente en el proceso de generación de leyes y normas reguladoras de la industria.
- \* Propiciar acciones que amplíen los campos de actividad y las oportunidades de negocios.
- \* Servir como centro de información de la actividad petrolera y gasífera.
- \* Desarrollar programas de cooperación internacional.
- \* Propiciar una conducta responsable para la protección del medio ambiente que contribuya a un desarrollo sustentable.
- \* Cuidar la imagen pública de la industria del petróleo y el gas natural.
- \* Estudiar y difundir criterios y opiniones sobre temas importantes para el sector.

**Asociación Regional de Empresas de Petróleo y Gas Natural en Latinoamérica y el Caribe**

Javier de Viana 2345 – CP 11200 Montevideo – URUGUAY

Teléfono: (598 2) 400 6993\* Fax (598 2) 400 9207\*

E-mail: [arpel@arpel.org.uy](mailto:arpel@arpel.org.uy)

Internet web site: <http://www.arpel.org>