

**PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA
EMPRESA PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL LTDA, BOGOTÁ**

JORGE MARIO HENAO LEAL

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2008**

**PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA
EMPRESA PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL LTDA, BOGOTÁ**

JORGE MARIO HENAO LEAL

**Proyecto de Grado presentado como requisito
parcial para optar al título de
Ingeniero Ambiental**

Director:

**CONSUELO CASTILLO
Ingeniera Química**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2008**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Enero de 2008

*A mi FAMILIA, razón de mi existencia y
superación.*

JORGE MARIO

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Consuelo Castillo, Directora del Proyecto, por su apoyo incondicional y colaboración constante, que me incentivaron para seguir adelante y culminar este proyecto.

Directivos, Docentes y Administrativos de la Facultad de Ingeniería Ambiental, quienes durante el transcurso de la carrera, me transmitieron su cúmulo de conceptos y conocimientos, para enriquecer y ayudar a constituir mi formación personal y profesional.

Directivos, Administrativos y personal operativo de la Empresa Petroleum Equipment Internacional Ltda. Bogotá, por permitirme realizar allí mi trabajo de grado, aportándole a ella mis conocimientos académicos.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma dieron su contribución para realizar este proyecto.

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	12
INTRODUCCIÓN	14
1. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	15
2. JUSTIFICACIÓN	16
3. OBJETIVOS	17
3.1 GENERAL	17
3.2 ESPECÍFICOS	17
4. MARCO TEÓRICO	18
4.1 MARCO CONCEPTUAL. (S.G.A. ISO 14001)	18
4.1.1 Modelos de certificación	18
4.1.2 Sistema de Gestión Ambiental bajo la norma ISO 14001.	18
4.1.3 Formulación del Sistema de Gestión Ambiental	22
4.1.4 El Sistema de Gestión Ambiental en las empresas petroleras	27
4.2 MARCO CONTEXTUAL	32
4.3 MARCO LEGAL	33
5. DESCRIPCIÓN ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL LTDA	36
5.1 VISIÓN	36
5.2 MISIÓN	36
6. METODOLOGÍA	38

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL (PEI)	41
8. REVISIÓN INICIAL AMBIENTAL	45
8.1 RECURSO AGUA	45
8.1.1 Registro del consumo de recursos en la Estación Búcaro	51
8.2 RECURSO AIRE	52
8.3 RECURSO SUELO	52
8.4 REGISTRO DEL CONSUMO DE RECURSOS DE LA OFICINA PRINCIPAL DE PEI LTDA (BOGOTÁ, COLOMBIA)	55
8.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	58
8.5.1 Parámetros para la identificación, evaluación y control de aspectos ambientales significativos e impactos ambientales	59
9. POLÍTICA AMBIENTAL	70
10. PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	71
10.1 PROGRAMA DE GESTIÓN PARA CONTROL DE DERRAMES Y FUGAS DE ACEITE	72
10.2 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS	77
10.3 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO	81
10.4 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL USO EFICIENTE DE AGUA	85
10.5 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA	89
11. DIVULGACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	94
12. CONCLUSIONES	96

13. RECOMENDACIONES	98
BIBLIOGRAFÍA	99
ANEXOS	100

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Modelo de Sistema de Gestión Ambiental	20
Figura 2. Organigrama PEI Ltda.	37
Figura 3. Metodología a utilizar	40
Figura 4. Proceso productivo desarrollado por la empresa	43
Figura 5. Vista de GUM BARRELS N° 1 y 2	46
Figura 6. Vista pozo Búcaro y KO DRUM	46
Figura 7. Vista llegada agua a API	47
Figura 8. Vista Separador API	47
Figura 9. Vista planta de Osmosis Inversa	48
Figura 10. Vista campo de aspersión	49
Figura 11. Vista campo de aspersión	49
Figura 12. Etapas de la explotación del petróleo	50
Figura 13. Registro del consumo de agua. Estación Búcaro	51
Figura 14. Registro del consumo de ACPM (para generadores) Estación Búcaro	51
Figura 15. Estación Búcaro, Paz de Ariporo (Casanare)	53
Figura 16. Pozo Yalea, Paz de Ariporo (Casanare)	53
Figura 17. Caracterización de residuos sólidos	55
Figura 18. Registro del consumo de agua. Oficina Principal PEI Ltda.	56
Figura 19. Registro del consumo de luz. Oficina Principal PEI Ltda.	57
Figura 20. Plano de la oficina administrativa	57

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Marco Legal	33
Cuadro 2. Resumen con parámetros medibles dentro de la estación y que son exigidos por la resolución No 200.15.05 – 0587	49
Cuadro 3. Caracterización de residuos sólidos	55
Cuadro 4. Magnitud del impacto	60
Cuadro 5. Extensión del impacto	60
Cuadro 6. Reversibilidad del impacto	61
Cuadro 7. Recuperabilidad del impacto	61
Cuadro 8. Acumulación del impacto	61
Cuadro 9. Tabla para calificar la importancia del aspecto real	62
Cuadro 10. Frecuencia de ocurrencia del aspecto ambiental evaluado	62
Cuadro 11. Filtro Legislación Ambiental Vigente. Escala de evaluación	63
Cuadro 12. Partes interesadas. Escala de evaluación	64
Cuadro 13. Matriz de Valoración de Significancia de Aspectos e Impactos Ambientales	66

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Identificación de impactos ambientales	101

RESUMEN

TITULO: PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA EMPRESA PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL LTDA, BOGOTÁ

AUTOR: JORGE MARIO HENAO LEAL

FACULTAD: INGENIERIA AMBIENTAL

DIRECTOR: CONSUELO CASTILLO

Este documento muestra la Planificación del Sistema de Gestión Ambiental para la empresa Petroleum Equipment Internacional, la cual está involucrada en la mayoría de los campos de acción de la industria petrolera y por esta razón ve a futuro la posibilidad de adquirir la certificación del Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001 versión 2004, con el compromiso de desarrollar procedimientos que impriman una mejora continua.

Con la realización del presente estudio y la recolección de información se pretende dar a conocer tanto a la empresa como a sus empleados la Revisión Inicial Ambiental, base para obtener una buena identificación de los impactos significativos que genera la empresa en todas las actividades y locaciones en las cuales se desempeña; para obtener estos datos se inició con la visita a las instalaciones petroleras.

Luego de identificar los diferentes impactos y las fuentes generadoras de los mismos estos fueron evaluados utilizando la metodología de Las Empresa Publicas de Medellín, a partir de los cuales se generaron tanto la Política Ambiental de la empresa como los diferentes programas con sus objetivos, metas e indicadores. Con estos programas la empresa Petroleum Equipment Internacional pretende direccionar las medidas tendientes a prevenir, mitigar y controlar todos los impactos generados por la operación iniciando con los más significativos.

PALABRAS CLAVES: SISTEMA GESTION, ISO 14.001, IMPACTOS, POLITICA AMBIENTAL, PROGRAMAS, REVISION INICIAL.

ABSTRACT

**TITLE: ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM
PLANIFICATION OF THE PETROLEUM EQUIPMENT
INTERNATIONAL COMPANY LTDA, BOGOTÁ**

AUTHOR: JORGE MARIO HENAO LEAL

FACULTY: ENVIRONMENTAL ENGINEERING

DIRECTOR: CONSUELO CASTILLO

This document enunciates the Environmental Management Systems Planning of the Petroleum Equipment International company, which is involve on most of the oil industry's fields and because of this reason, it seems possible to get the certificate on the Environmental Management Systems base on the Colombian model ISO 14.001 version 2004, with the commitment of develop procedures that imply a continuous improvement.

With this project and the information collected here, it's a purpose to inform the company and its employers about the environmental initial check, which is a base for getting a suitable significant impact's identification generate by the company on all its activities and locations where it develops its projects; in order to obtain the items of information, it starts with the visits of the oil facilities.

After identify the variety of impacts and their sources, they were evaluate according to the Medellin's Public Companies Methodology, therefore where generate the environmental policy and the different programs with their objectives, goals and indicators. With these programs, Petroleum Equipment International company pretends to direct the actions which tends to prevent, mitigate and control all the impacts generates by the operation, beginning with the most significatives.

**KEY WORDS: MANAGEMENT SYSTEM, ISO 14.001, IMPACTS,
ENVIRONMENTAL POLICY, PROGRAMS, INITIAL CHECK.**

INTRODUCCIÓN

Este documento muestra la Planificación del Sistema de Gestión Ambiental para la empresa Petroleum Equipment Internacional, la cual está involucrada en la mayoría de los campos de acción de la industria petrolera y por esta razón ve a futuro la posibilidad de adquirir la certificación del Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001 versión 2004, con el compromiso de desarrollar procedimientos que impriman una mejora continua, el aumento de la competitividad empresarial, el cumplimiento de la normatividad y la protección del medio ambiente.

Con el presente estudio y la recolección de información se pretende dar a conocer tanto a la empresa como a sus empleados la Revisión Inicial Ambiental, base para obtener una buena identificación de los impactos significativos que genera la empresa en todas las actividades y locaciones en las cuales se desempeña; para obtener estos datos se inició con la visita a las instalaciones petroleras que se encuentran en su mayoría en el Departamento del Casanare, lugar en el cual están los mayores hallazgos petrolíferos del país. Las demás visitas se hicieron a las locaciones operativas y administrativas de la empresa con el fin de identificar la totalidad de posibles impactos generados.

Luego de identificar los diferentes impactos y las fuentes generadoras de los mismos estos fueron evaluados utilizando la metodología de Ecopetrol, a partir de los cuales se generaron tanto la Política Ambiental de la empresa como los diferentes programas con sus objetivos, metas e indicadores. Con estos programas PEI Ltda pretende direccionar las medidas tendientes a prevenir, mitigar y controlar todos los impactos generados por la operación iniciando con los más significativos. Para observar la efectividad de las medidas tomadas, se establecieron indicadores que con base en las metas propuestas, serán quienes al final reportarán a la alta dirección de la organización los cambios necesarios para mejorar el desempeño ambiental de la empresa.

A partir de la Revisión Ambiental Inicial formulada, la empresa pretende generar los diferentes procedimientos y registros exigidos por la norma ISO 14001:2004, así como desarrollar auditorías ambientales con el fin de obtener la certificación.

1. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La empresa Petroleum Equipment Internacional Ltda (PEI LTDA), no cuenta hasta el momento con un sistema de organización certificado que demuestre tanto a la empresa como a las demás partes interesadas (CARs, Ministerios, gobernaciones, alcaldías, comunidad, etc.), el compromiso que tiene por la protección del medio ambiente, a pesar de que cuenta con un completo departamento de HSEQ, que desarrolla actividades tendientes a conservar los recursos naturales tomados o contaminados con las operaciones petroleras que se desarrollan, a inspeccionar y capacitar al personal en cada una de las actividades y funciones delegadas.

A pesar de ser una empresa colombiana comprometida con el medio ambiente no ha establecido políticas ni programas claros que le permitan direccionar su actuación, verificar sus acciones y tomar medidas tendientes a mejorar su desempeño, para el uso y ahorro eficiente de los recursos naturales utilizados en las diferentes etapas de exploración, perforación, producción y transporte. Es por eso que la revisión inicial ambiental se convierte en el primer paso de planificación del sistema de gestión ambiental para la organización tanto en su parte administrativa como operativa.

2. JUSTIFICACIÓN

El principal interés de la empresa PEI LTDA es el aporte de las medidas tendientes a establecer un equilibrio entre la protección al medio ambiente y el desarrollo de las operaciones industriales y es por tal motivo que tiene la intención de implementar su sistema de gestión ambiental tanto para las actividades administrativas como operativas a través de la eficiencia de sus procesos, el buen uso de los recursos naturales y el adecuado consumo de materias primas implícitas en el desarrollo de las diferentes actividades de exploración, perforación, producción y transporte.

Dentro de los beneficios que conlleva la implementación de un sistema de gestión ambiental para la empresa, se tienen el mejoramiento de la imagen con respecto a las demás empresas del sector, una mayor calificación por parte de los entes públicos y privados al momento de licitar contratos, la exaltación de impactos positivos generados, el ahorro de recursos naturales y materias primas utilizados, reducción de la contaminación, detección de requisitos normativos a tiempo lo que aumenta la competitividad y mejora de la imagen ante la sociedad.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Planificar el Sistema de Gestión Ambiental, para la empresa PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL Ltda (PEI Ltda), dedicada a la perforación, producción y transporte de petróleo en Colombia.

3.2 ESPECIFICOS

- Realizar un diagnóstico del desempeño ambiental de la empresa a través de la identificación de impactos generados por la misma, tanto en el área administrativa como operativa.
- Identificar requisitos legales aplicables a los diferentes impactos generados por la operación.
- Evaluar los impactos ambientales identificados con respecto a la magnitud del cambio que estos puedan generar en el medio.
- Plantear programas de gestión ambiental sobre los impactos significativos identificados que contribuyan en beneficio tanto de la empresa como de las comunidades afectadas.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 MARCO CONCEPTUAL

4.1.1 Modelos de certificación. Actualmente con la constante preocupación por parte de las organizaciones de mantenerse en un mercado cada vez más competitivo, donde se quiere mostrar al público el compromiso que tienen tanto con el medio ambiente, la seguridad de sus trabajadores y la calidad de sus procesos productivos, se vienen estableciendo modelos de certificación que contribuyan en aportar a las empresas para el control de dichas situaciones. Es por esto que se han establecido diferentes normas que se aplican de acuerdo a las necesidades que las organizaciones tengan y la actividad económica que desarrollan.

En las empresas del sector petrolero por la evolución que se ha presentado hasta hoy, se vienen implementando modelos de certificación bajo las normas ISO 14001 y OHSAS 18001 las cuales buscan identificar, prevenir y controlar los diferentes impactos ambientales y riesgos ocupacionales generados con la operación. Es por esto que PEI Ltda pretende iniciar un proceso de certificación bajo la norma ISO 14001 teniendo como base la identificación de impactos ambientales de acuerdo a la experiencia y dependencias manejadas a través de una revisión inicial ambiental.

4.1.2 Sistema de gestión ambiental bajo la norma ISO 14001. La misión original de las normas ISO es establecer estándares internacionales que buscan una compatibilidad y estandarización entre los productos que van de un país a otro.

El Sistema de Gestión Ambiental hace parte del Sistema de Gestión Empresarial, que incluye la estructura organizacional, planificación de actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para: desarrollar, implementar, revisar y mantener la política ambiental. Lo anterior dentro de las necesidades de la empresa las cuales van dirigidas a alcanzar niveles de productividad que le permitan competir en el mercado, cumpliendo la normatividad ambiental vigente, e interiorizando los costos ambientales asociados¹.

Para darle soporte a dichos niveles que se quieren alcanzar, PEI Ltda pretende mantenerse dentro de los lineamientos dados por la norma ISO 14001, la cual

¹ Sistema de Gestión Ambiental. Available from Internet: <http://www.acueducto.com.co/gc/www/section-584.jsp>

representa un cambio muy grande de los estándares técnicos a estándares “genéricos”, es decir estándares que se pueden aplicar a cualquier compañía porque los estándares solo tienen que ver con la compañía que maneje su funcionamiento y no con su producto.

ISO 14001 son normas internacionales sobre gestión ambiental que tienen como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un Sistema de Gestión Ambiental efectivo, que puede ser integrado con otros requisitos de gestión para ayudar a las empresas a conseguir algunos objetivos ambientales y económicos.

Un sistema de este tipo capacita a la empresa para establecer y evaluar la eficacia de los procedimientos para fijar una política y objetivos ambientales².

- **Principios generales del Sistema de Gestión Ambiental (SGA).** El Sistema de Gestión Ambiental (SGA) establece un proceso estructurado para el logro del mejoramiento continuo, cuya proporción y alcance podrán ser determinados por la empresa a la luz de circunstancias económicas y de otro tipo. Aunque se espera alguna mejoría en el desempeño ambiental, debida a la adopción de un enfoque sistemático, deberá entenderse que el Sistema de Gestión Ambiental(SGA) es una herramienta que permite que la empresa alcance y controle sistemáticamente el nivel de desempeño ambiental que se fija para sí misma. La implantación y la operación del sistema de gestión ambiental no resultará, por sí misma en una reducción inmediata de los impactos ambientales adversos.

Un SGA proporciona orden y coherencia a los esfuerzos de una empresa por considerar las preocupaciones ambientales, mediante la asignación de recursos, la asignación de responsabilidades, y la evaluación continua de prácticas, procedimientos y procesos.

Los principios para la implementación de un SGA, entre otros, son los siguientes:

- Reconocer que la gestión ambiental está entre las más altas prioridades de la empresa.
- Determinar los requisitos legales y los aspectos ambientales asociados con las actividades, los productos y los servicios de la empresa.
- Desarrollar el compromiso de la dirección y los empleados para la protección del medio ambiente, con una clara asignación de los deberes y responsabilidades.

² http://www.law.ufl.edu/conservation/pdf/iso_14001

- Establecer un proceso para alcanzar los niveles de desempeño fijados.
- Proporcionar recursos apropiados y suficientes, incluyendo entrenamiento, para alcanzar los niveles de desempeño fijados sobre una base continua.
- Evaluar el desempeño ambiental respecto a la política, los objetivos y metas ambientales de la empresa, e instrumentar mejoras donde sea apropiado.

Los beneficios potenciales asociados con un SGA efectivo incluyen:

- El mantenimiento de buenas relaciones con el público y la comunidad.
- Satisfacer los criterios de inversionistas y mejorar el acceso al capital.
- Mejorar la Figura y la participación en el mercado.
- Mejorar el control de costos.
- Reducir incidentes que puedan concluir en pérdidas por responsabilidades legales.
- Ahorro de consumo de materiales y energía.
- Fomentar el desarrollo y compartir las soluciones ambientales.
- Mejorar las relaciones entre la industria y las autoridades locales.

Para asegurar el desarrollo del **SGA** se deben ejecutar cinco etapas (Véase Figura 1)

Figura 1. Modelo de Sistema de Gestión Ambiental



Fuente: BEJARANO, Clara Inés. Documento Calidad Total-ISO. [Agosto, 2003]. Available from Internet: <URL:<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/admpro3og.html>>

Según el modelo mostrado en la Figura 1, la primera fase es la obtención del compromiso del más alto nivel directivo de la empresa para mejorar la gestión ambiental de sus actividades. Son cruciales el compromiso y el liderazgo continuos de la más alta dirección.

Seguidamente, en la segunda fase, se produce la planificación. La empresa formulará un plan para cumplir su política ambiental.

En la tercera fase, la empresa deberá desarrollar las capacidades y los mecanismos de apoyo necesarios para cumplir su política, sus objetivos, metas y alcances ambientales.

En la cuarta fase, de medición y evaluación, la empresa medirá, monitoreará y evaluará el desempeño ambiental y en quinta etapa realizará revisión y mejoramiento del sistema de gestión ambiental, con el objetivo de hacer mejorar su desempeño ambiental global. A partir de la quinta etapa es que se realiza retroalimentación para la adecuación de la política inicialmente planteada así como sus objetivos. La ejecución de estas cinco etapas proporcionarán a la empresa un mejoramiento continuo en el desempeño ambiental.

El proceso de mejoramiento continuo debe identificar áreas de oportunidad para mejorar el SGA, las que conducen a mejoras en el desempeño ambiental, determinar la causa o las causas fundamentales de no conformidades o deficiencias, desarrollar e implementar uno o varios planes de acciones correctivas y preventivas para considerar esas causas fundamentales, verificar la efectividad de las acciones correctivas y preventivas, documentar los cambios en los procedimientos como resultado mejoramiento de procesos, establecer comparaciones con objetivos y metas.

El grado de detalle y complejidad del Sistema de Gestión Ambiental, la extensión de la documentación y los recursos destinados a su puesta en marcha dependerán del tamaño y de la naturaleza de las actividades de cada empresa.

En sentido general se puede agrupar la ejecución de esta actividad como sigue:

- **Requisitos generales:**
 - Política ambiental

- **Planificación:**
 - Aspectos ambientales.
 - Requisitos legales.
 - Objetivos, metas y alcances.
 - Programa de gestión ambiental.

- **Planificación y operación:**
 - Estructura y responsabilidad.
 - Capacitación.
 - Comunicación.
 - Documentación del sistema de gestión ambiental.
 - Control de documentos.
 - Control operacional.
 - Preparación y respuesta ante emergencias.

- **Verificación y acciones correctivas:**
 - Monitoreo ambiental.
 - No conformidades, acciones correctivas y preventivas.
 - Registros.
 - Auditorias del sistema de gestión ambiental.

- **Revisión por la dirección**

4.1.3 Formulación del Sistema de Gestión Ambiental. A continuación se enuncian las diferentes etapas que la empresa Petroleum Equipment Internacional, debe afrontar con el fin de conseguir un sistema de gestión ambiental de acuerdo a los impactos que identifique y los requisitos legales que se apliquen:

- **Establecimiento de la Política ambiental.** Constituye la declaración de la intención y principios de la empresa en relación con su comportamiento ambiental general, proporciona un marco para la actuación y para el establecimiento de sus objetivos, metas y alcances ambientales. Constituye el compromiso de la empresa con el estado, sus trabajadores y la comunidad en lo que medio ambiente respecta.

La política ambiental es el motor impulsor para implementar y mejorar el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa, de tal forma que pueda mantener y potencialmente mejorar su desempeño ambiental. Por ello, la política ambiental reflejará el compromiso del más alto nivel para cumplir con las leyes aplicables y el mejoramiento continuo, ella será lo suficientemente clara como para que sea comprendida por todas las partes interesadas, y se examinará y revisará periódicamente para que refleje las condiciones cambiantes y la información.

La dirección de la empresa definirá y documentará su política ambiental dentro del contexto de la política ambiental de cualquier cuerpo empresarial más amplio del cual ella sea parte, y con el respaldo de dicho cuerpo.

- **Planificación.** Contiene:

- **Aspectos ambientales.** Previa Revisión Inicial Ambiental (RIA), y el correspondiente Inventario de Fuentes Contaminantes. Son los aspectos ambientales significativos que se consideren prioritarios para su sistema y son los procesos que tienen las empresas para identificar en los cuales se debe hacer gestión ambiental. Este proceso debe tomar en cuenta el costo y el tiempo para emprender el análisis y la disponibilidad de datos confiables, se puede emplear en este procedimiento la información disponible sobre regulaciones u otras finalidades; cada empresa podrá también tener en cuenta el grado de control práctico que tenga sobre los aspectos ambientales que se estén considerando.

El proceso para la identificación de los aspectos ambientales significativos considerará las emisiones al aire, descargas al agua, gestión de residuos, contaminación de suelos, consumo de materias primas y recursos naturales, y otros temas ambientales locales y de la comunidad, etc.

A partir de la identificación y caracterización inicial de todos los residuos y contaminantes generados durante las actividades del proceso productivo y las actividades auxiliares obtenidas en el estudio previo y de su posterior monitoreo sistemático, se llevara un inventario actualizado de las fuentes contaminantes con su caracterización.

- **Requisitos legales.** Es el procedimiento para la identificar y tener acceso a los requisitos legales, y de otro tipo que ella suscriba, que sean aplicables a los aspectos ambientales de sus actividades y productos.

Se debe tener un total conocimiento de las posibles leyes, normas, regulaciones u otros requerimientos de la legislación ambiental.

- **Objetivos, metas y programas.** El objetivo es la meta ambiental global, cuantificada cuando sea factible, surgida de la política ambiental, que la empresa se propone lograr y la meta constituye los requisitos de desempeño detallado, cuantificado cuando sea factible, aplicable a la empresa, que surge de los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para lograr tales objetivos. Para hablar del alcance, este se trata de hasta donde puede llegar a cumplir la empresa y que pretensiones tienen en cuanto a un **SGA**.

La empresa establecerá y mantendrá los objetivos, metas y alcances ambientales documentados, a nivel de la empresa y serán compatibles con la política ambiental. Los objetivos serán específicos y las metas serán cuantificables, y se tomarán medidas preventivas cuando sea apropiado a través de los programas de gestión.

- **Programa de gestión ambiental.** Como resultado del estudio previo se debe elaborar un programa de acciones con vista a eliminar los contaminantes de la empresa, el cual debe ser objetivo alcanzable, incluyendo todas las etapas de su realización. El programa describirá cómo se podrán conseguir los objetivos, las metas y los alcances de una empresa incluyendo plazos y el personal responsable por la planificación el diseño y la implementación; cabe anotar que este plan debe ser aprobado por las directivas de la empresa.

- **Estructura y responsabilidad.** La implementación exitosa de un Sistema de Gestión Ambiental requiere el compromiso de todos los empleados de la empresa, es por ello que las responsabilidades ambientales no se verán como si estuviesen solo a cargo del Departamento de HSE (Health, Safety and Environmental) de la empresa, sino que también incluyen otras áreas y dependencias de ella, comenzando por la dirección de la empresa, en consecuencia el más alto nivel directivo después de establecer la política ambiental asegurará que se planifique el sistema de gestión ambiental para empezar a pensar en una implementación y su posterior certificación por parte de un ente competente.

- **Capacitación.** Para lograr un adecuado funcionamiento del sistema debe elaborarse un plan de capacitación mediante cursos para el personal dirigente y administrativo, con temas específicos de interés para diferentes áreas de la empresa, capacitación e inducción a los trabajadores de nuevo ingreso con la respectiva divulgación de la Política Ambiental de la compañía. Para esto la empresa establecerá y mantendrá procedimientos de evaluación que servirán para la identificación de las necesidades de capacitación.

- **Comunicación.** Es el procedimiento para recibir, documentar y dar respuesta a la información y la comunicación pertinente de las partes interesadas, dicho procedimiento puede incluir el diálogo con las partes interesadas, así como la consideración de sus correspondientes inquietudes; la empresa puede comunicar la información ambiental de varias maneras, externamente, a través de un informe anual, presentaciones por el cumplimiento de la legislación, en publicaciones, por los medios de comunicación, y por anuncios, internamente, a través de boletines, carteles, periódicos internos, reuniones y mensajes por correo electrónico.

- **Documentación del Sistema de Gestión Ambiental.** El nivel de detalle de la documentación debe ser suficiente para describir los elementos centrales del Sistema de Gestión Ambiental y sus interacciones, y suministrar orientación donde obtener una más detallada información respecto a la operación de partes específicas del SGA.

La empresa debe contar como mínimo con un Manual de Gestión Ambiental, que constituye el documento base de la gestión medio ambiental de la empresa y en él se describirá la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, planificar , llevar a efecto, revisar y mantener al día la política ambiental.

- **Control de documentos.** El control de documentos es el conjunto de procedimientos mediante los que se asegura que los documentos de su SGA se organizan, se actualizan, se mantienen localizables y se controlan de manera que su eficacia quede garantizada³. No obstante, la tarea fundamental de la empresa estará sobre la planificación y posterior implementación efectiva del Sistema de Gestión Ambiental y el desempeño ambiental y no sobre un sistema complejo de control de la documentación.

- **Control operacional.** Es el conjunto de procedimientos que aseguran que sus operaciones son controladas, por consiguiente el control de operaciones mejora la actuación medioambiental controlando los aspectos y minimizando los correspondientes impactos medioambientales provocados por tales operaciones.⁴

La empresa identificará aquellas operaciones y actividades que están asociadas con los aspectos ambientales significativos identificados, de acuerdo con su política, objetivos, metas y alcances.

- **Preparación y respuesta ante emergencias.** la empresa contará y actualizará periódicamente un programa para responder a accidentes potenciales o situaciones de emergencias, y para prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan estar asociados con ellos. La empresa revisará y corregirá cuando sea necesario, sus planes de emergencia y procedimientos de respuesta, en particular después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia, así como comprobará periódicamente tales procedimientos y efectuará ejercicios prácticos mediante simulacros y activación de las diferentes brigadas de apoyo .

• **Verificación y acciones correctivas.** Contiene:

- **Monitoreo ambiental.** Es el medio por el que una organización identifica su

³ HEWITT, Robert y GARY, Robinson. ISO 14001. EMS Manual de Gestión Medioambiental. España: Paraninfo, 2003

⁴ Ibíd..

progreso hacia la minimización del impacto medioambiental de sus actividades, productos y procesos.

La empresa establecerá procedimientos para medir y monitorear en forma periódica, las características claves de sus operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente. En consecuencia la entidad contara con un Sistema de Monitoreo Ambiental que abarque todos los aspectos ambientales medibles. También se debe evaluar periódicamente el cumplimiento con la legislación y las reglamentaciones ambientales aplicables.

- **No conformidades, acciones correctivas y preventivas.** La no conformidad es la situación en la que los componentes esenciales de su SGA están ausentes o funcionan incorrectamente, o cuando hay un control insuficiente de sus actividades, productos o procesos hasta el punto de que estas deficiencias comprometen su política, sus objetivos y metas, los programas de gestión y la funcionalidad de su SGA⁵.

La empresa debe incluir los elementos siguientes: identificación de la causa de la no conformidad, técnicas donde se analicen las verdaderas causas, identificación e implementación de las acciones correctivas necesarias, implementación o modificación de los controles necesarios para evitar la repetición de la no conformidad, registro de todos los cambios en los procedimientos escritos que resulten de las acciones correctivas, según sea la situación. Ellos pueden ser cumplidos rápidamente y con un mínimo de planificación formal o pueden constituir una actividad más compleja y a largo plazo.

La corrección es la acción de desarrollo o mejora allí donde la no conformidad ha sido identificada e igualmente debería tener planes de acción documentados que deben ejecutarse para asegurar que se toman acciones correctivas y que son efectivas.

La prevención es la acción de asegurar que la no conformidad no vuelva a ocurrir, esto quiere decir que se debe asegurar.

Dichas acciones correctivas y preventivas deberán ser revisadas continuamente en cuanto a su implementación por parte del grupo auditor que la empresa deberá conformar.

- **Registros.** Los registros son aquellos que pueden servir como punto de referencia en cuanto a mediciones y uso de recursos ambientales, así como la generación de residuos y controles de emisiones; estos documentos deben

⁵ Ibid..

considerarse documentos controlados y debe hacerse referencia a ellos en el documento final. Estos registros aportan pruebas y dan fe que el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) si esta funcionando correctamente.

Los procedimientos para la identificación, el mantenimiento y la disposición de los registro se deben enfocar sobre aquellos registros necesarios para la implementación y la operación del sistema de gestión ambiental y para registrar la extensión con que los objetivos y metas planeados han sido cumplidos.

- **Auditorias del sistema de gestión ambiental.** Es un proceso de verificación sistemático y documentado para obtener y evaluar objetivamente ciertos criterios definidos, en este caso los que son regidos por la norma ISO 14001.

Al momento de realizar una auditoria es necesario que se planifique, ejecute e informe sobre su auditoria de manera que se asegure la eficacia de la misma. Esto adquiere importancia cuando se tengan en cuenta todos los pasos de la auditoria de su SGA. Por medio de la auditoría la empresa PEI Ltda podrá verificar posteriormente a la implementación del sistema de gestión ambiental si las acciones tomadas son las apropiadas o si es necesario generar cambios para el mejoramiento continuo.

• **Revisión por la dirección.** Para mantener el mejoramiento continuo, la adecuación y eficacia del sistema de gestión ambiental, y con ello su desempeño, la dirección de la empresa debe revisar y evaluar el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) a intervalos definidos. El alcance de dicha revisión será global, aunque no todos los elementos de un sistema de gestión ambiental necesitan ser revisados simultáneamente y el proceso de revisión puede requerir un cierto tiempo.

Las revisiones deben incluir: resultados de las auditorias, la extensión en que se han cumplido los objetivos, las metas y los alcances.

4.1.4 Los sistemas de gestión ambiental en las industrias petroleras. El modelo de desarrollo que prevalece en el mundo, que ha permitido avances importantes muestra, desde hace algunas décadas, manifestaciones inequívocas de crisis. Al respecto, la degradación ambiental y situaciones que desmejoran la calidad de vida de la población son preocupantes; de hecho, los problemas socioeconómicos y ambientales amenazan la sostenibilidad del propio proceso de desarrollo de la humanidad, a mediano y largo plazo⁶.

⁶BIFANI, P. Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. España: Ed. Madrid, 1999. 593 pp...

La industria petrolera en particular, realiza numerosos procesos que generan consecuencias directas sobre el ambiente, en especial emisiones atmosféricas, efluentes líquidos y desechos sólidos y peligrosos. Es por esto que en el ámbito internacional y en los últimos años, las empresas petroleras han comenzado a preocuparse por los problemas ambientales, buscando la forma de minimizar los impactos que sobre el ambiente, las comunidades y las personas generan los procesos que sostienen nuestra forma de vida ⁷.

Los SGA proporcionan un proceso cíclico de mejora continua, que comienza con la planificación de un resultado deseado, es decir, una mejora de la actuación ambiental, implantando luego un plan, comprobando si este funciona y, finalmente, corrigiendo y mejorando el plan con base en las observaciones que surgen del proceso de comprobación ⁸.

Los SGA son la base del conjunto de normas ambientales desarrolladas por la Organización Internacional de Estandarización (ISO) en 1996, y son certificables bajo una de dichas normas, la ISO 14001, lo que le da una ventaja competitiva a la hora de posicionar el producto en el mercado internacional.

Dado que una de las ventajas comparativas que ofrece el control de los problemas de la contaminación de una empresa es la mejora de su competitividad en la colocación de sus productos en el mercado internacional, es importante revisar los esfuerzos que en materia ambiental están realizando diversas empresas petroleras a nivel mundial. En este trabajo se presentan las experiencias en la implantación de los SGA adoptados por varias empresas petroleras consideradas como líderes en el ámbito internacional.

- **Antecedentes.** La preocupación por los problemas ambientales se hizo evidente a mediados del siglo XX, como consecuencia de la contaminación provocada por el acelerado desarrollo industrial. Comenzó entonces a difundirse una serie de ideas que cuestionaban el modelo de crecimiento económico imperante y sus implicaciones en la degradación del ambiente y la afectación de los recursos naturales. Desde los principios de la revolución industrial se han venido desarrollando técnicas de producción intensivas que no consideran el impacto de estas actividades sobre el ambiente ⁹.

Los graves problemas generados por esta situación en las personas y los ecosistemas hicieron que en la década de los años 70 comenzaran a surgir

⁷BID.Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente. BID/PNUD. México: Fondo de Cultura Económica, 1999. 102 pp.

⁸REYES R, GALVÁN L, GUÉDEZ C, de Armas D. La Gerencia Ambiental en el Sistema Productivo Venezolano. Venezuela: Universidad, Ciencia y Tecnología, 2002. p. 155-159.

⁹PEARCE D, Turner R. Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente. España: Celeste, 1995. 448 pp.

estructuras institucionales encargadas de conservar, defender y mejorar el medio ambiente. Se crearon la Secretaría del Ambiente en Gran Bretaña en 1970, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) en los EEUU en 1971, el Ministerio de la Protección de la Naturaleza y del Ambiente en Francia en 1971, y en Polonia, Yugoslavia y Hungría se establecieron organismos interministeriales de coordinación, por sólo citar algunas de las instituciones más conocidas internacionalmente en el campo ambiental. Al comienzo de los 70 existían 10 países con organismos nacionales para el cuidado del ambiente, para 1974 este número se había elevado a 60 y a fines de la década la cifra llegaba al centenar.¹⁰

En 1972 se realizó en Estocolmo, Suecia, la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre el Ambiente Humano, en la que se formuló una propuesta integral del concepto de ambiente y quedaron establecidas las bases conceptuales de la estructura administrativa que debía desarrollarse para satisfacer un tratamiento integrador del tema. En esta conferencia se proclamó una Declaración de Principios. De la lectura de los 26 principios puede inferirse que los ocho problemas ambientales que más preocupaban a la comunidad de naciones pertenecientes a la ONU para esa fecha¹¹:

- El agotamiento de los recursos naturales no renovables
- La descarga de sustancias tóxicas y la liberación de calor
- La contaminación de los mares
- Las condiciones del subdesarrollo y los desastres naturales
- Los asentamientos humanos y la urbanización
- Los aspectos demográficos
- La falta de educación ambiental
- Las armas nucleares.

Diez años después de la Conferencia de Estocolmo, en 1982, la Comunidad Mundial de Estados se reunió en Nairobi, Kenya, donde expresó una profunda inquietud por la situación ambiental del mundo, resaltó la promulgación de legislación ambiental en la mayoría de los países y destacó que en muchos de estos el tema adquirió carácter constitucional. Además, se ratificaron los principios de la Declaración de Estocolmo y se hicieron notorios tres problemas institucionales básicos que habían impedido el cumplimiento del Plan de Acción acordado. Estos problemas eran: i) inadecuada previsión y comprensión de los beneficios de la protección ambiental; ii) inadecuada coordinación de enfoques y esfuerzos; y iii) falta de disponibilidad de recursos y distribución desigual de éstos¹².

¹⁰MARTÍNEZ, S., y LIMA, S. Desarrollo de un Modelo de Sistema de Gerencia Ambiental Basado en las Normas ISO 14001. Venezuela: Universidad Metropolitana. 2000. 150 pp

¹¹BUROZ, E. Gestión Ambiental: Marco de Referencia para las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Venezuela: Fundación Polar, 1998. 376 pp.

¹²Ibíd..

Para 1992 se realizó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) en Río de Janeiro, Brasil. Esta conferencia incluyó temas como pobreza crítica, salud, deterioro de los ecosistemas y las profundas relaciones entre el desarrollo económico y el medio ambiente, las consecuencias de la ignorancia de gran parte de la humanidad respecto a la capacidad del ambiente para soportar los cambios que se producen en él como consecuencia de las actividades del hombre, y la extracción irracional de los recursos. En esta conferencia también se firmó el Convenio sobre la Diversidad Biológica que entró en vigor en diciembre 1993, y cuyo objetivo fue cubrir el vacío existente a nivel internacional en el campo de la biodiversidad. El Convenio prevé programas de cooperación y de financiamiento para proteger la biodiversidad¹³.

En diciembre 1997, tuvo lugar el Protocolo de Kioto, que formalizó un acuerdo internacional destinado a reducir la dependencia de la economía mundial del consumo de combustibles fósiles: petróleo, gas y carbón. El Protocolo dividió el mundo en dos grupos, los países en desarrollo que no tienen límites de emisiones obligatorias, y los países industrializados, grupo formado por 39 países, que se comprometieron a reducir sus emisiones efectivas de CO₂ y otros gases promotores del efecto invernadero, como metano, óxido nitroso, hidro-fluoro-carbonos, per-fluoro-carbonos y hexafluoruro de azufre, en 5,2% por debajo de los niveles registrados en 1990. Esta reducción deberá hacerse efectiva, como promedio, para el quinquenio 2008-2012, pues de mantenerse las tendencias actuales las emisiones aumentarían de 18 a 20% en el mismo período¹⁴.

Entre el 26 agosto y el 4 septiembre 2002, la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. El objetivo de esta reunión fue revisar los avances logrados desde la Cumbre de Río de 1992. Los principales temas analizados en Johannesburgo fueron: agua y sanidad, energía, pobreza, calentamiento global, comercio, y recursos naturales y biodiversidad. El análisis de los expertos (sobre los resultados de la Cumbre (www.un.org/spanish/conferences/wssd; 20-12-2002) indica que faltó definición en las metas cuantificables, no se presentaron cronogramas precisos y no se ofrecieron fuentes de financiamiento para los temas centrales del debate. Debe destacarse, en relación con el tema de la energía, que ante la propuesta de la Unión Europea para la búsqueda de formas alternativas de energía en un corto plazo y la reducción de las emisiones de gases de invernadero, hubo una negativa a la fijación de fechas por parte de los Estados Unidos y los países miembros de la OPEP.

¹³BROWN. P. Climático, Biodiversidad y Bosque. Instituto de Recursos Mundiales. / IUCN. EEUU., 1998. 36 pp

¹⁴ Ibíd..

• **Beneficios de la Implantación de un SGA.** Un Sistema de Gestión Ambiental ayuda a la empresa a ser más efectiva en el logro de sus metas ambientales a través de políticas y objetivos establecidos por la gerencia, en un esfuerzo organizado, amplio y permanente para mejorar su desempeño ambiental. Un SGA adoptado en forma correcta ofrece las siguientes ventajas:

- Flexibilidad de adaptación a la realidad de la empresa y su gestión general
- Respaldo de una organización internacionalmente reconocida y aceptada
- Consistencia en la política de Desarrollo Sostenible, con las regulaciones y exigencias de los consumidores
- Mejor utilización de los recursos para reducir los costos operativos
- Reducción de los riesgos de operación y accidentes laborales
- Mejor imagen ante los consumidores y la comunidad en general
- Mejor acceso a seguros, permisos y otras autorizaciones.

No todas las empresas requieren que su SGA sea certificado bajo los estándares ISO 14001. En efecto, las pequeñas y medianas empresas que no buscan colocar sus productos en mercados externos, optan por implantar un SGA que les permita cumplir con la normativa legal vigente en sus países de operación. Las empresas grandes, por el contrario, suelen requerir la certificación ISO 14001 para competir exitosamente en mercados más exigentes¹⁵.

En el año 2000, un estudio de las 100 empresas más productivas del mundo indicó que más del 64% de éstas poseen algún tipo de SGA, y más del 48% implementaron un SGA bajo ISO 14001. Al reducir el estudio a las 10 empresas que aparecen de primeras en la lista, es decir, las empresas más productivas del planeta, estos porcentajes aumentaron: más del 70% poseen SGAs, y cerca del 56% los implementaron bajo ISO 14001¹⁶.

Pareciera entonces que gran parte de las empresas más productivas del mundo están marcando una clara tendencia a considerar la utilización de un SGA como elemento obligatorio de su estrategia competitiva, y dentro de este grupo, la utilización de la norma ISO 14001 ocupa un lugar preferencial.

En este sentido, el documento ISO 14001 (Sistema de Gestión Ambiental: Especificación con Guía para su Uso; ISO, 1996a) establece los documentos y requisitos del SGA que deben cumplir las organizaciones, a fin de lograr su registro o certificación después de pasar una auditoría de un tercero independiente debidamente registrado.

¹⁵ CLEMENTS, R. Guía Completa de las Normas ISO 14001. España: Gestión 2000, 1997. España. 285 pp

¹⁶ FORTUNE(2000). Utilización de los Sistemas de Gestión Ambiental en las cien empresas más productivas del mundo. *Fortune América* 500, 9: 11-37.

4.2 MARCO CONTEXTUAL

El proyecto de planificación del Sistema de Gestión Ambiental que se realiza en la empresa Petroleum Equipment Internacional Ltda., ubicada en la ciudad de Bogotá, tiene un alcance que comprende desde contemplar un conocimiento y posterior análisis tanto en su parte administrativa como operativa (que comprende perforación, exploración y producción), las cuales integradas permiten lograr el éxito de la empresa. Se analizan las instalaciones administrativas de la empresa en Bogotá, y operativas ubicadas en los municipios de Paz de Ariporo y Maní en el departamento de Casanare.

Cabe anotar que en este proceso de planificación se tiene en cuenta el recurso humano, considerado como el más valioso para la empresa, quienes son los que permiten el desarrollo de las actividades, el diseño e implementación de programas, políticas, alcance de metas, etc.. Además, la planificación del Sistema de Gestión Ambiental obliga a los empresarios a ser más competitivos y hacer las cosas mejor para satisfacer las expectativas de sus clientes, tanto a los que reciben directamente los productos, como la comunidad y el ecosistema en los que desarrollan actividades, aportando al desarrollo sostenible del país. Se busca tomar conciencia de su impacto frente al medio ambiente por lo que asumen un compromiso frente a la gestión ambiental.

El éxito en la implementación de la gestión ambiental en una organización se requieren dos factores que son imprescindibles:

- El compromiso de todo el personal de la organización, desde el nivel más alto, hasta el más bajo.
- Disponer de una herramienta de gestión sistemática que interactúe dentro del modelo de gestión empresarial de la organización.

Un Sistema de Gestión Ambiental permite lograr y demostrar un desempeño ambiental válido por el control del impacto de sus actividades, productos y servicios sobre el ambiente, tomando en cuenta su política ambiental y sus objetivos. Está orientado a la mejora del desempeño ambiental a través de la prevención, reducción o eliminación de los impactos ambientales y su adhesión por parte de las organizaciones es voluntaria.

Alcances:

- Identificación de requerimientos legales.
- Identificación de aspectos ambientales, impactos y riesgos significativos.

- Evaluación del comportamiento relacionados con criterios internos, normas externas, regulaciones, códigos de práctica y conjunto de principios.
- Existencia de prácticas y procedimientos relacionados con adquisiciones y la contratación.

4.3 MARCO LEGAL

Teniendo en cuenta los impactos que se pueden generar con las actividades de exploración, perforación, producción y transporte, así como las derivadas de las acciones administrativas, la legislación ambiental más aplicable estaría comprendida por la normatividad identificada en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Matriz de Identificación de Aspectos Legales

Temática	Decreto o Resolución	Contenido
Agua	Ley 9 del 24 de enero de 1979	Por medio del cual se fija el manejo de medidas sanitarias, uso de todo tipo de aguas.
	Decreto 2105 del 26 de julio de 1983.	Por medio del cual se reglamenta parcialmente el Título II de la Ley 9 de 1979 en cuanto a potabilización y suministro de agua.
	Decreto 2340 del 19 de septiembre de 1984	Por medio del cual se define el uso de agua y residuos líquidos
	Decreto 1594 del 26 de junio de 1984	Por medio del cual se establece el uso de aguas y residuos líquidos. Este decreto habla de la destinación genérica de las aguas y de las concesiones y normas sobre vertimientos.
	Ley 0079 del 10 de enero de 1986	Por medio de la cual se establece el consumo de agua
	Decreto 901 del 1 de abril de 1997	Por medio del cual se establece las tasas retributivas por utilización directa o indirecta del recurso y establecimiento de tarifas.
	Decreto 1074 del 14 de abril de 1997	Por medio del cual se establece la estandarización de vertimientos
	Ley 373 del 6 de junio de 1997	Por medio de la cual se establece el programa para uso eficiente agua
	Decreto 475 del 10 de marzo de 1998	Por medio del cual se establecen las normas técnicas de calidad del agua
	Decreto 3100 del 30 de octubre de 2003	Por medio del cual se establecen las Tasas retributivas por utilización directa del agua
	Decreto 4299 del 25 de noviembre de 2005	Por el cual se reglamenta el transporte y la comercialización de los hidrocarburos
	Decreto 1220 del 1 de Abril de 2005	Por medio del cual se expiden las licencias ambientales

Cont. Cuadro 1.

Temática	Decreto o Resolución	Contenido
Aire y contaminación atmosférica	Ley 23 del 27 de noviembre de 1972	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio para la Protección de los productores de Fonogramas contra la reproducción no autorizada de sus Fonogramas
	Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
	Ley 9 del de 24 de enero 1979	Por el cual se dictan medidas sanitarias
	Decreto 02 del 11 de enero de 1982	Por el cual se dictan medidas para la protección atmosférica
	Resolución 8321 del 4 de agosto de 1983	Por la cual se dictan normas sobre Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el bienestar
	Resolución 2309 de 1986	Por la cual se regulan los residuos especiales.
	Decreto 1792 del 3 de mayo de 1990	Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.
	Ley 99 del 22 de diciembre/93	Por el cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente
	Decreto 948 del 5 de junio de 1995	Por el cual se reglamenta la protección y control de la calidad del aire
	Decreto 2107 de 1996	Por el cual se reglamenta la protección y control de la calidad del aire
	Resolución 005 del 9 de enero de 1996	Por medio de la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres
	Resolución 0160 del 13 de marzo de 1996	Por medio de la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por las fuentes móviles
	Ley 373 del 6 de junio de 1997	Por medio de la cual se reglamenta el programa para uso eficiente del agua
	Resolución 1048 del 6 de diciembre de 1999	Por medio de la cual se fijan los niveles permisibles de emisión de contaminantes.
	Decreto 3100 del 31 de octubre de 2003	Por medio del cual se Tasas retributivas por utilización directa del agua
	Decreto 4299 del 25 de noviembre de 2005	Por medio del cual se reglamenta el transporte y la comercialización de los hidrocarburos
Decreto 1220 del 21 de Abril de 2005	Por medio del cual se conceden las licencias ambientales	
Resolución 602 del 5 de Abril de 2006	Por medio de la cual se reglamentan las normas de calidad del aire o nivel de inmisión	
Resolución 627 del 7 de Abril de 2006	Por medio de la cual se controla la emisión de ruido y ruido ambiental.	

Fuente. Requisitos legales aplicables. PEI Ltda.

Cont. Cuadro 1.

Temática	Decreto o Resolución	Contenido
Residuos Sólidos	Ley 9 del 24 de enero de 1979	Por medio de la cual se dictan medidas sanitarias
	Resolución 2309 de 1986	Por medio de la cual se regulan los residuos especiales.
	Decreto 0075 de 1990	Por medio del cual se reglamenta el uso de plaguicidas
	Ley 55 del 2 de julio de 1993	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990
	Ley 99 del 22 de diciembre de 1993	Por medio de la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente
	Decreto 0605 del 7 de junio de 1995.	Por medio del cual se reglamenta el manejo y tratamiento de desechos.
	Decreto 321 del 17 de Febrero de 1999	Por medio del cual se adopta el Plan nacional de contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas

Fuente. Requisitos legales aplicables. PEI Ltda.

5. DESCRIPCIÓN ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL LTDA

De acuerdo a la información consultada dentro de la empresa y de acuerdo a visitas y charlas gerenciales, PEI está compuesta en su cabeza principal por un Consejo Administrativo, del cual se emanan las principales órdenes de la empresa siendo representado por el presidente de la misma, quien conjuntamente con asesorías externas se encarga de la exploración y nuevos proyectos.

La empresa se encuentra dividida en 3 gerencias, (Véase Figura 2): la Gerencia Administrativa, la de Operaciones y Producción y la de Materiales y Logística, las cuales se encuentran regidas por una gerencia general la cual controla todos los demás procesos de la empresa.

En cuanto a la parte de HSEQ (Health, Safety, Environment and Quality) se maneja por "Outsourcing" o sea asesoría externa, que se encarga de la adjudicación de licencias ambientales, elaboración de planes de manejo ambiental y su cumplimiento en los campos, además de todos los procedimientos de calidad, salud ocupacional y seguridad industrial.

5.1 VISIÓN

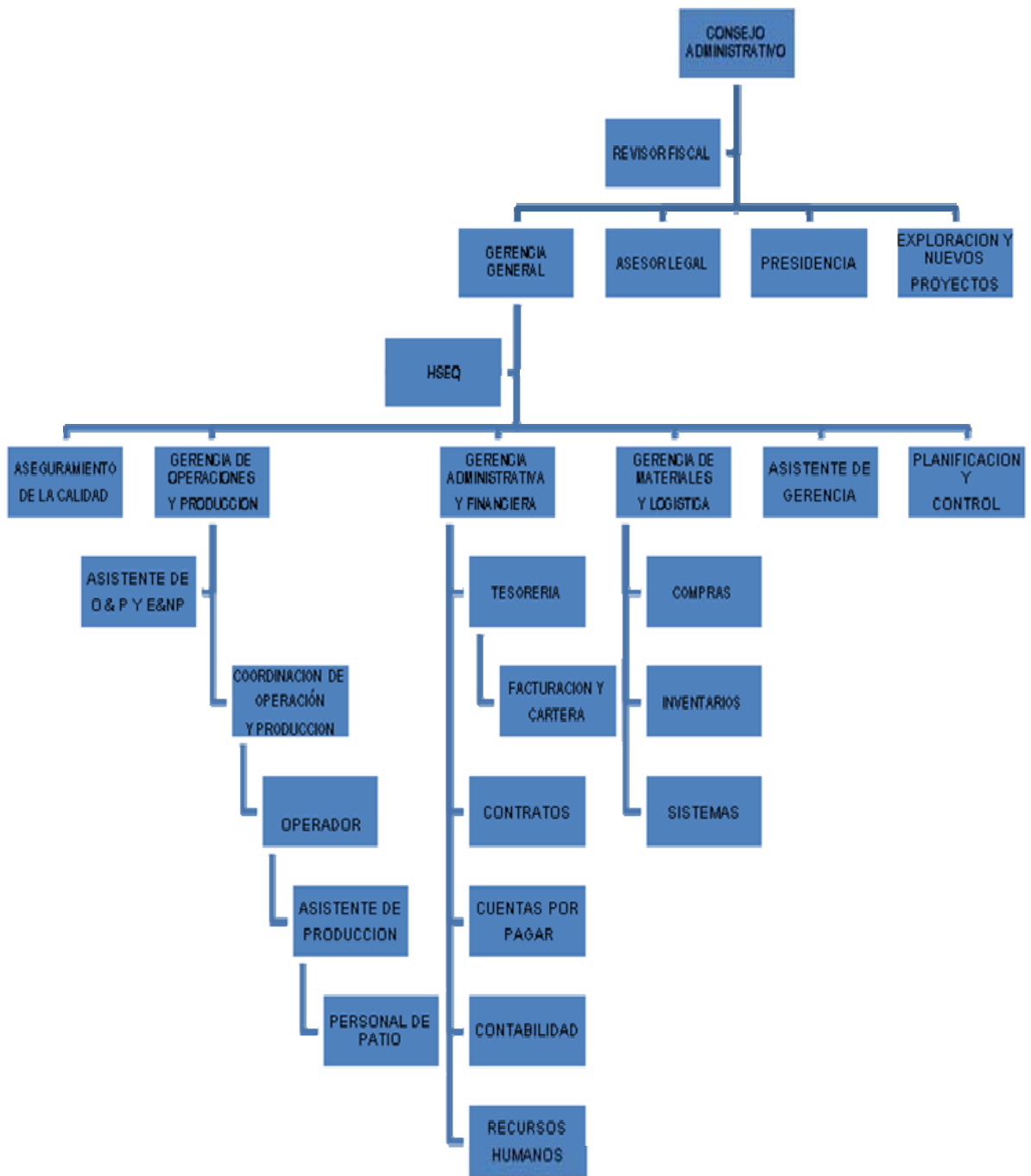
Para el año 2010 PEI establece que será una empresa líder en la operación de campos petroleros a nivel nacional e internacional, mediante la conversión del portafolio de negocios actual en activos de producción; se posesionará en el sector de Exploración y Producción con proyectos de alta probabilidad de éxito de los cuales se beneficie el país, los socios y la compañía.

5.2 MISIÓN

PEI LTDA es una empresa del sector de Exploración, Producción y Operación de campos petroleros y gasíferos medianos y pequeños; participamos equitativamente en los negocios, satisfaciendo en tiempo real a nuestros clientes y generándoles desarrollo y bienestar, ofreciendo soluciones integrales que armonicen alta tecnología, calidad, eficiencia y costos razonables.

Contamos con el respaldo de compañías extranjeras cuya estrategia de investigación y desarrollo les permite ofrecer la mejor tecnología de punta, permaneciendo así a la vanguardia de las necesidades generadas por la industria petrolera de nuestro país.

Figura 2. Organigrama PEI Ltda.



Fuente: Consejo de Administración PEI Ltda.

6. METODOLOGÍA

La metodología usada para la planificación del Sistema de Gestión Ambiental en la empresa Petroleum Equipment International PEI LTDA, inicia con el proceso de reconocimiento de las instalaciones de la empresa y sus locaciones de perforación, exploración y producción petrolera las cuales son la base principal del sustento de la empresa(Véase Figura 3). Es en esta etapa donde se hace el reconocimiento previo de las instalaciones de la oficina principal ubicada en la ciudad de Bogotá y de las locaciones en las cuales PEI LTDA tiene influencia ubicadas en los municipios de Paz de Ariporo y Maní en el departamento de Casanare, además de todo el personal que integra la empresa y sus actividades.

Luego de realizar las inspecciones tanto a los lugares como a las tareas que allí se realizan se describen los impactos identificados y se inicia la Revisión Inicial Ambiental (RIA) la cual consta del cubrimiento de seis temas importantes:

- Revisión de requisitos legales y reglamentarios.
- Identificación de los aspectos ambientales.
- Examen de todas las prácticas y procedimientos de administración ambiental.
- Evaluación de la retroalimentación de la investigación de los incidentes previos.
- Valoración de impactos para identificar los significativos.
- Generación de programas de gestión ambiental sobre los principales impactos significativos.

Como primera medida se identificarán la mayor cantidad de impactos posibles utilizando una lista de chequeo, la cual permite contar con una información con pregunta previa, una mayor cobertura de información en cuanto a los recursos utilizados, materias primas y actividades realizadas.

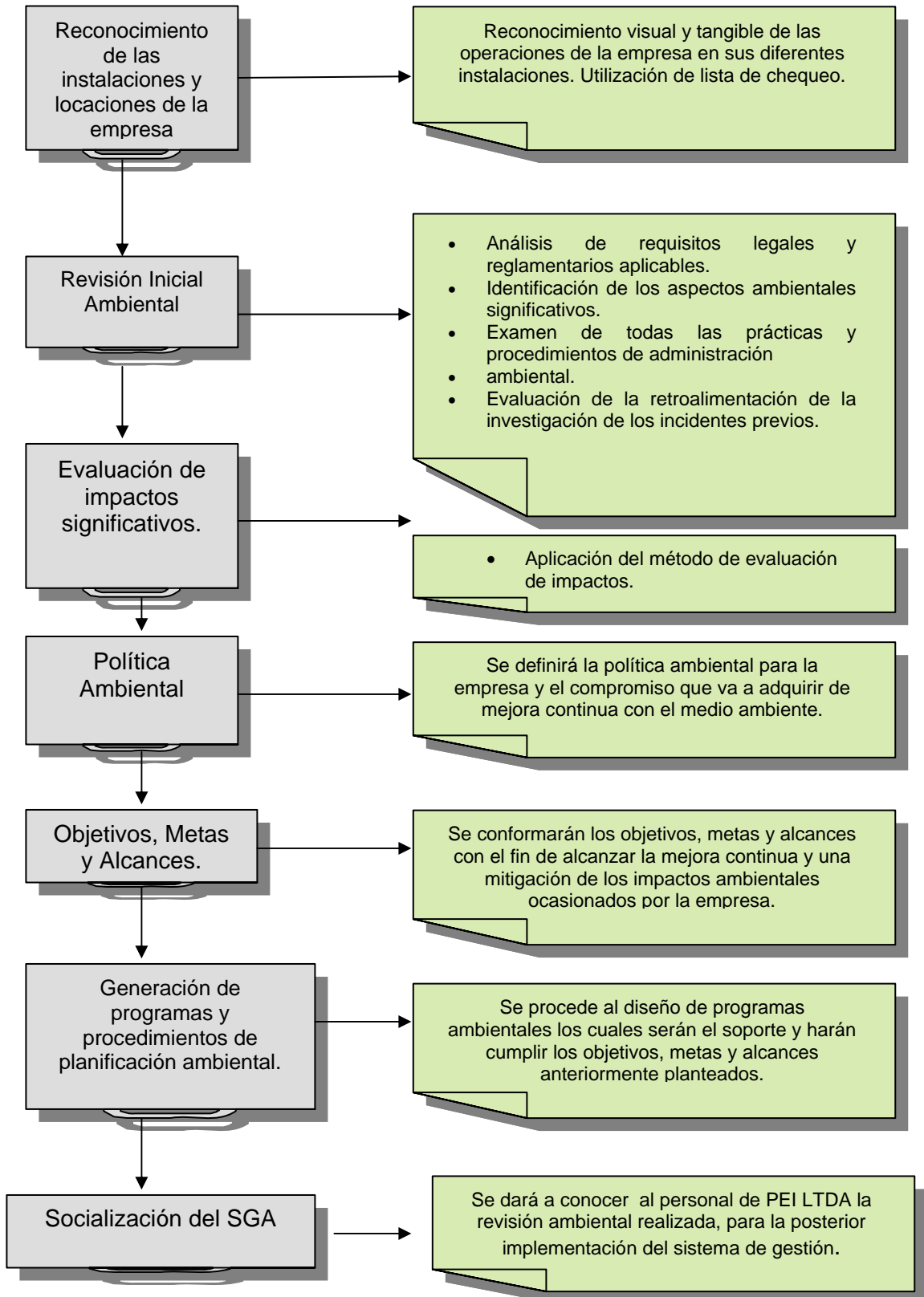
Para la valoración de los diferentes aspectos e impactos identificados tanto en la parte operativa como administrativa, se utiliza la metodología de Ecopetrol, la cual tiene en cuenta la magnitud, extensión, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación y frecuencia con que se presenta el impacto. Otras dos características tenidas en cuenta por esta metodología para evaluar impactos es el cumplimiento de requisitos legales aplicables, así como los establecidos con partes interesadas involucradas como las comunidades cercanas, corporaciones autónomas, alcaldías, etc.

Con base a la identificación de los impactos significativos generados, es que la empresa PEI Ltda empieza a generar la política ambiental de la empresa y una serie de programas los cuales brindarán soporte para alcanzar dichos objetivos,

metas y alcances planteados previamente para la implementación del SGA, como se observa en la Figura 3.

Culminando dichas etapas se puede dar por hecho la planificación del Sistema de Gestión Ambiental para Petroleum Equipment International Ltda, pues solo resta darlo a conocer a sus empleados y personal relacionado con la organización, e iniciar con el levantamiento de procedimientos y registros que evidencien su posterior implementación, verificación y toma de medidas que demuestren el mejoramiento continuo del sistema. Ver Figura 3

Figura 3. Metodología a utilizar



7. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL (PEI)

La oficina principal de la empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá y es allí donde se inician todas las labores exploratorias y productivas de los pozos petroleros en los cuales Petroleum Equipment International (PEI) tiene influencia.

El proceso inicia desde la adjudicación de los campos, ya sean exploratorios o aquellos que hayan sido perforados con anterioridad y que por alguna razón, fueron abandonados e ingresaron nuevamente al paquete de campos en licitación para su nueva puesta en producción; esta adjudicación se hace legalmente en licitaciones por concurso ante entidades del Estado como lo son ECOPETROL S.A. y la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), las cuales son las competentes para la adjudicación de los campos a las diferentes empresas del sector de los hidrocarburos (Véase Figura 11).

Se tramita ante el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVD) la respectiva licencia ambiental según sea el caso; continuo a esta licencia se elabora un Plan de Manejo Ambiental (PMA) y son estos dos documentos los cuales van a regir los caminos del pozo en cuanto al medio ambiente se refiere. En la Figura 4 se describe más detallado este proceso teniendo en cuenta además la entrada de la maquinaria, la construcción de obras civiles y todas las movilizaciones que se deban llevar a cabo en la locación.

Al poseer los campos, se empiezan las labores de contratación de equipos de perforación, según las profundidades a las cuales esté diseñado el yacimiento petrolero; dicha perforación puede durar alrededor de 20 - 30 días, durante los cuales se van a tomar y analizar muestras para conocer el potencial de producción del pozo.

Durante la perforación se puede presentar un incidente como la “patada de pozo”, el cual consiste en que el pozo se puede venir en crudo, agua o gas; este último el más peligroso de todo, por que actuaría como un soplete y podría quemar a todo el personal que labora en la locación petrolera. Para contrarrestar este incidente existen unas bombas preventoras las cuales se activan por parte del operador en el momento que se de el aviso de la patada de pozo.

Pasada la perforación se procede al proceso del completamiento del pozo, o los trabajos de “workover”, dicho proceso se puede hacer con el mismo de perforación o con uno de menos capacidad, ya que no se necesita tanta fuerza por parte del equipo. En este proceso se pueden presentar derrames de crudo ya

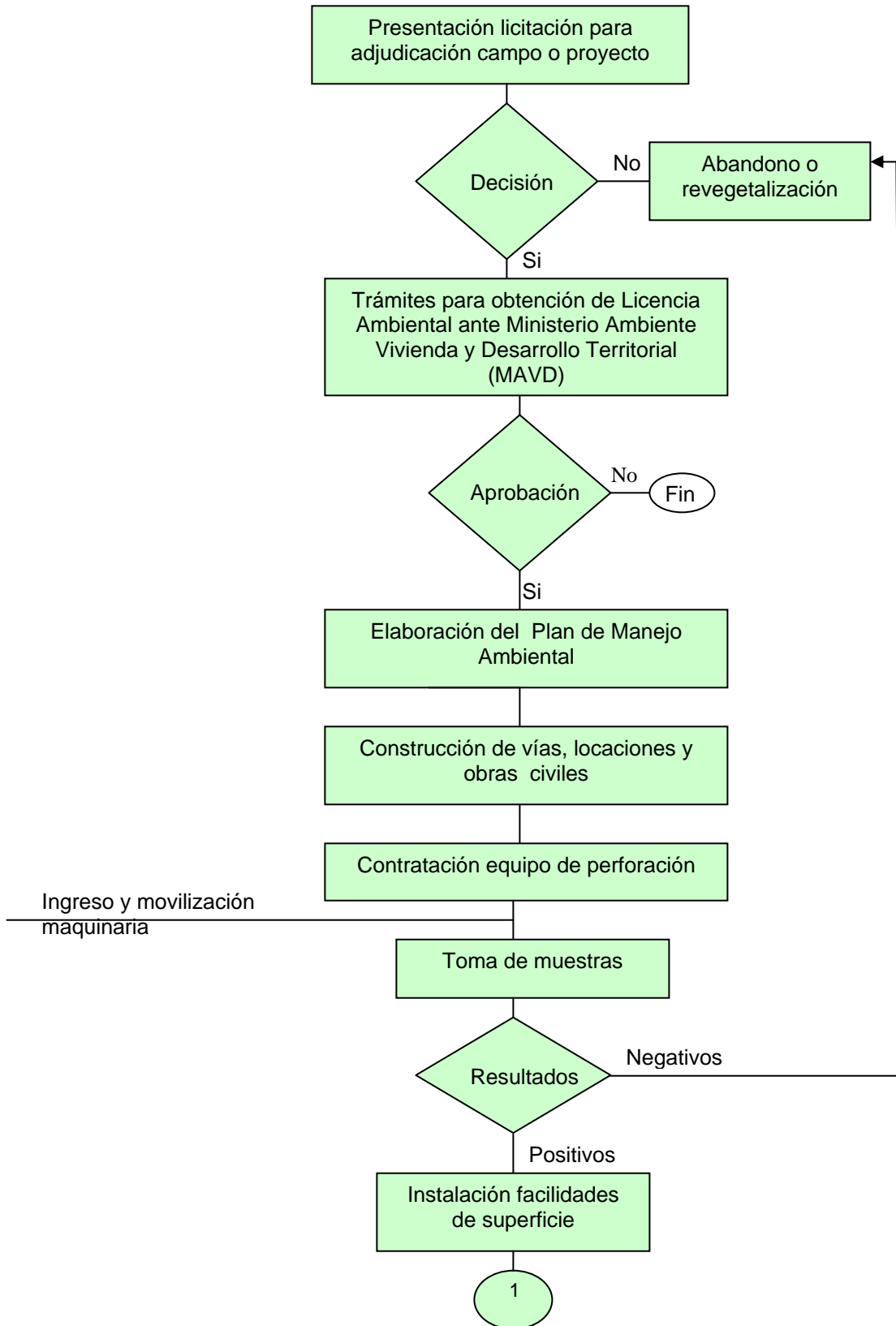
que se realiza una estimulación del pozo por medio de una herramienta llamada “swavo”, este proceso se conoce como “swaveo” y actúa como una jeringa cuando se esta llenando, por eso se debe contar con un plan de contingencias para derrames de hidrocarburos, el cual debe estar previamente diseñado junto con el Plan de Manejo Ambiental (PMA) de cada pozo.

Según la Figura 4, si el pozo es positivo se procede a la fase del completamiento y conocer el potencial de producción del pozo, por unas pruebas realizadas previamente, se procede a instalar las facilidades de superficie, las cuales consisten en instalar las bombas, válvulas y líneas de conducción por donde va a fluir el crudo hasta su sitio de almacenamiento. Este almacenamiento se puede realizar en tanques llamados “Frack tanks” o en otros tanques de almacenamiento ambos con capacidad de 500 Barriles (bls). Es allí cuando se define si el crudo va a ser transportado por carro tanques o se va a construir una línea de conducción hasta la estación más cercana, para su posterior venta.

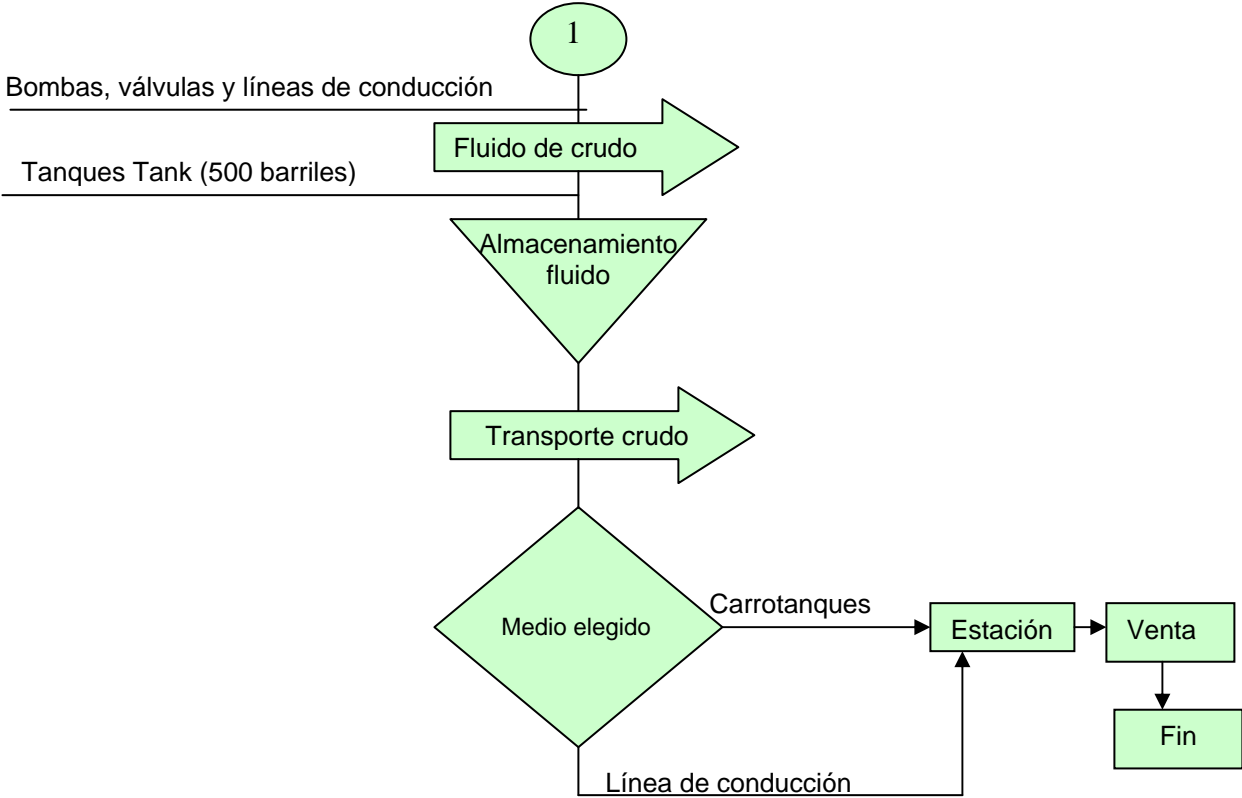
De salir negativo el pozo se procede a la adecuación para abandono y revegetalización como lo indica más adelante la Figura 12.

En la Figura 4, se presenta el Diagrama de Flujo del Proceso productivo desarrollado por la empresa.

Figura 4. Proceso productivo desarrollado por la empresa



Cont. Figura 4.



8. REVISIÓN INICIAL AMBIENTAL

La revisión inicial ambiental tiene como fin informar a las directivas de la empresa la situación ambiental, por la cual se encuentran las instalaciones y los procesos a los cuales está dedicada.

El proceso de producción se realiza principalmente en la estación Búcaro, localizada en el municipio de Paz de Ariporo, en el departamento del Casanare, donde se cuenta con la recepción, almacenamiento y despacho de crudo. Algunas situaciones detectadas durante la visita de inspección se describen a continuación de acuerdo al recurso afectado.

8.1 RECURSO AGUA

En cuanto a vertimientos se realizan descargas a un campo de aspersión previamente autorizado por la autoridad ambiental de la zona (Corporinoquia). Esta agua proviene de las formaciones en las cuales se presenta la producción de crudo de los pozos a los que se recibe en la estación Bucaro el hidrocarburo. Es aquí donde se presenta uno de los impactos negativos más notorios de la empresa, ya que el agua que sale de la separación tiene una concentración de cloruros de 2000 ppm, aunque a la hora de la descarga ya ha tenido un tratamiento previo, este no logra remover la carga y cumplir con las 250 ppm que exige la legislación colombiana (Decreto 1594/84) y el Plan de Manejo Ambiental (PMA) que regula la estación.

El agua proviene del pozo a una profundidad aproximada de 8600 pies con una Temperatura de 150 °F, toma como recorrido inicial la torre donde se encuentra ubicado el "KO DRUM", separando allí el contenido inicial de gas, agua y crudo; seguido este paso el agua es llevada a los tanques "GUM BARRELL" los cuales se encargan de separar el crudo y el agua que queda en la mezcla. (Véase Figuras 5 y 6).

Figura 5. Vista de GUM BARRELLS N° 1 y 2



Posteriormente el agua con algunas manchas de aceite se dirige a la piscina de separación "API", la cual por diferencia de densidades separa crudo y agua, de allí por acción de una motobomba el agua es llevada a un "FRACK TANK" con el fin de disminuir la temperatura de la misma; al culminar este paso el agua de producción se hace pasar por una planta de "OSMOSIS INVERSA" para ser retirada en gran cantidad la concentración de sales y finalmente ser vertida al campo de aspersión ubicado en la parte nor-oriental de la estación Búcaro.

Figura 6. Vista pozo BÚCARO y KO DRUM



En la Figura 6 anterior se observa el pozo Búcaro y al fondo la torre del KO DRUM y se entiende que bajo tierra aproximadamente a 80cm, se encuentra la línea de conducción del fluido.

Continuando el recorrido del agua, esta pasa a los tanques GUM BARREL, los cuales son dos tanques color negro y azul por su contenido de agua y crudo; estos tanques tienen una capacidad de albergar un volumen de 500 Barriles y en su interior cuentan con un espiral que se encarga de separar la mezcla ayudándose por la diferencia de densidades, saliendo el agua por la parte inferior del tanque teniendo como destino el separador API, el cual recibe el agua de los tanques pero con algunas manchas de aceite las cuales serán retiradas posteriormente. (Véase Figura 7 y 8).

Figura 7. Vista llegada agua a API



Figura 8. Vista Separador API



Siguiendo el trayecto del agua de producción a través del pozo Búcaro-1 se encuentra el ingreso de esta a un frack tank con el fin de disminuir temperatura según lo estipulado en la normatividad y por evitar daños al medio ambiente, además se tiene en cuenta que después de este tanque el agua pasa a la planta de Osmosis Inversa y los filtros que dicha planta utiliza soportan temperaturas de hasta 120° F, lo que quiere decir que a temperaturas mayores los filtros no tendrían ninguna retención de sales y las descargas al campo de infiltración serían absolutamente elevadas, para entender el proceso de osmosis inversa es muy sencillo ya que solo hace falta imaginar como hacer pasar el agua de un recipiente a otro imprimiéndole una presión contraria al comportamiento de los fluidos y en el momento en el que el agua quiere pasar de un recipiente al otro se hace traspasar por una malla (filtro) el cual es el encargado de retener las partículas de sal presentes en el agua y de allí enviar el agua de producción al campo de aspersión. (Véase Figura 9).

Figura 9. Vista planta de Osmosis Inversa



Finalizando el proceso del agua se vierte en un campo de aspersión de consta de un área de 2000 m² (160m X 125m), el cual contiene 94 aspersores con una separación entre sí de 14m a la redonda; por el caudal que se maneja se requiere de una ampliación de la zona de aspersión ya que al parecer el terreno se esta quedando pequeño para dicha cantidad de agua que oscila entre los 500 – 540 Barriles de agua por día. (Véase Figuras 10 y 11)

Figura 10. Vista campo de aspersión



Figura 11. Vista campo se aspersión

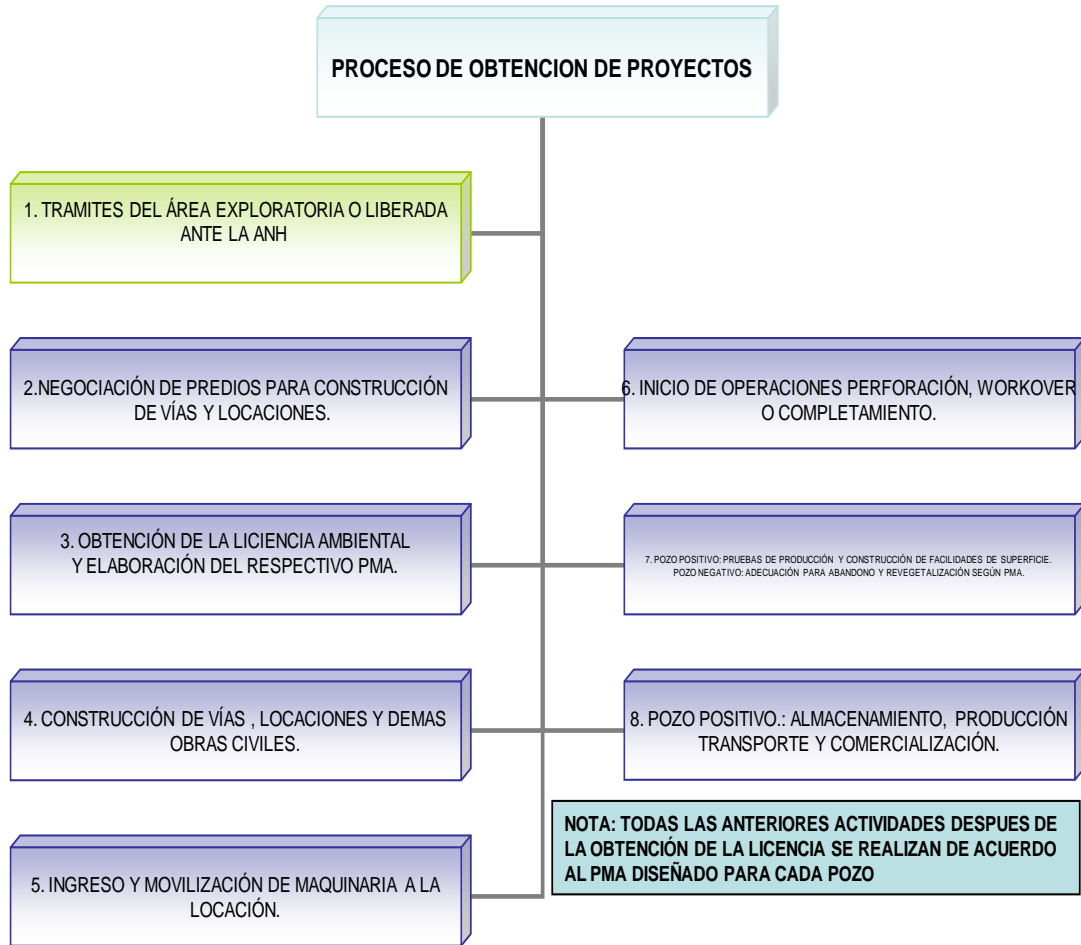


Al observar las anteriores figuras, se nota que urge la ampliación del área para aspersar ya que el suelo se encuentra tan saturado de agua que se esta saliendo de los límites establecidos anteriormente.

Cuadro 2. Resumen con parámetros medibles dentro de la estación y que son exigidos por la resolución No 200.15.05

Parámetro	Entrada	Salida
Temperatura	150 ° F	142 ° F
pH	7.15	7.12
Cloruros	2000ppm	500ppm

Figura 12. Etapas de la explotación del petróleo



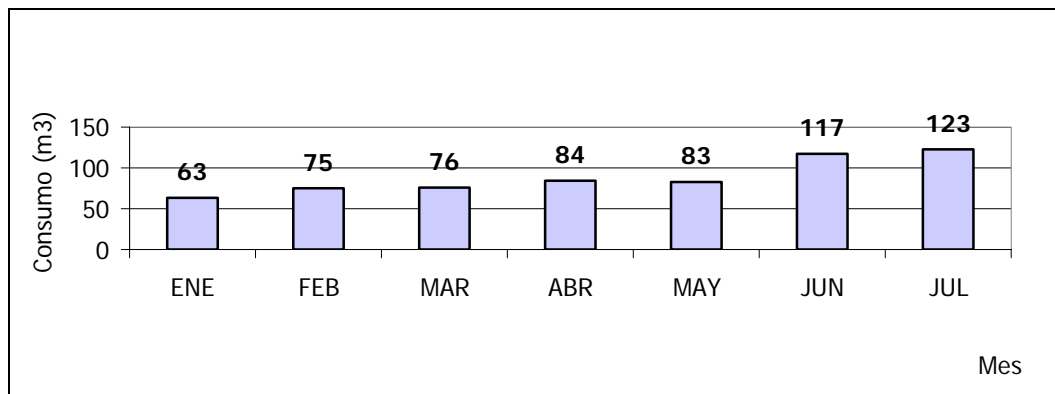
Fuente. PEI Ltda.

En cuanto a las aguas residuales domésticas generadas en la estación, se disponen a un pozo séptico, que tiene un tratamiento posterior con campo de infiltración, los cuales cuentan con todas las especificaciones que exige la norma.

El agua captada para tratamiento y consumo, se toma de un pozo profundo el cual cuenta con licencia de construcción para captar 0,01L/S; al agua se le efectúa un tratamiento previo para su posterior uso. Este inicia con la aireación del agua captada, la decantación de material flotante que contiene concentraciones medias de hierro y posteriormente por un proceso de desinfección con cloro para ser almacenada para el consumo interno.

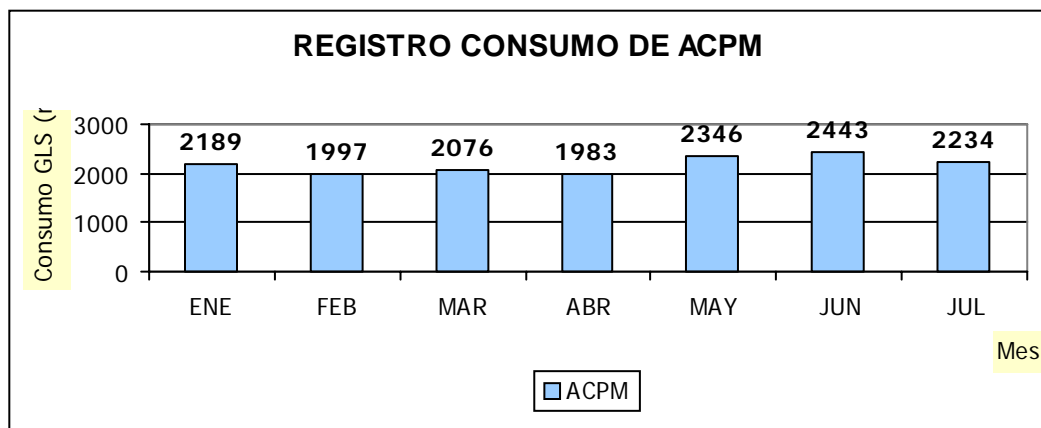
8.1.1 Registro del consumo de recursos en la Estación Búcaro. Debido al ingreso de personal a la operación que se mantiene entre 15 y 30 personas los valores de consumo de agua potable se han aumentado en un gran porcentaje de casi el doble a partir de Enero del 2007; estos valores son altos con respecto a los presentados en la sede administrativa debido a que allí además de ser utilizadas para el consumo, el agua se utiliza para lavar la ropa, residuos de comida y lavado de pisos, sin embargo a través del programa de gestión ambiental que se debe generar a partir de la revisión inicial ambiental se pretende disminuir dicho consumo pues se convierte en una alta inversión por parte de la empresa al momento de tratar las aguas de vertimiento. Véase Figuras 13 y 14.

Figura 13. Registro del consumo de agua. Estación Búcaro



Fuente. PEI Ltda.

Figura 14. Registro del consumo de ACPM (Para Generadores). Estación Búcaro



Fuente. PEI Ltda.

Los consumos de ACPM para la operación que se desarrolla en la estación, se mantienen en un promedio de 2181.14 galones/mes con muy poca variabilidad, valor que se debe disminuir teniendo en cuenta algunos consumos analizados para pozos similares.

8.2 RECURSO AIRE

Las emisiones a la atmósfera son prácticamente despreciables, ya que la estación se encuentra en medio de la sabana y el gas proveniente de las formaciones es relativamente bajo. La única fuente que se podría tener en cuenta es la emisión del generador que se encuentre en funcionamiento, ya que son alimentados con ACPM; estos generadores son MLS 80 y MLS 100. El tanque de almacenamiento de ACPM es de 2300 galones, el cual cuenta con dique de encerramiento de seguridad, que almacenan el 110% de la capacidad del tanque para prever un derrame en la locación, la contaminación del terreno aledaño y las fuentes hídricas cercanas. Otra fuente de generación de gases contaminantes se da por el transporte del crudo por carrotanque, debido al mal mantenimiento de estos equipos que se puede llegar a presentar.

8.3 RECURSO SUELO

Para el tratamiento de los residuos sólidos simplemente se realiza una separación en la fuente por tipo de residuo, separando lo reciclable, de lo orgánico y de los residuos peligrosos, cumpliendo las especificaciones de la legislación colombiana. Posteriormente se transporta hacia el relleno sanitario del municipio de Paz de Ariporo y se paga por Tonelada. Lo único realizado por la organización PEI Ltda con tratamiento adecuado es la entrega de residuos contaminados, la cual se hace a la empresa SERPET que es la única empresa certificada para realizarlo a través de incineración en la región.

Ya dentro de las etapas de almacenamiento y transporte se cuenta con 6 tanques de 500 barriles para separar el agua de crudo. De allí el crudo es transportado por bombeo hidráulico a través de tubería hacia el cargadero ya sea por carrotanque o por línea de flujo hacia los puntos receptores para su comercialización.

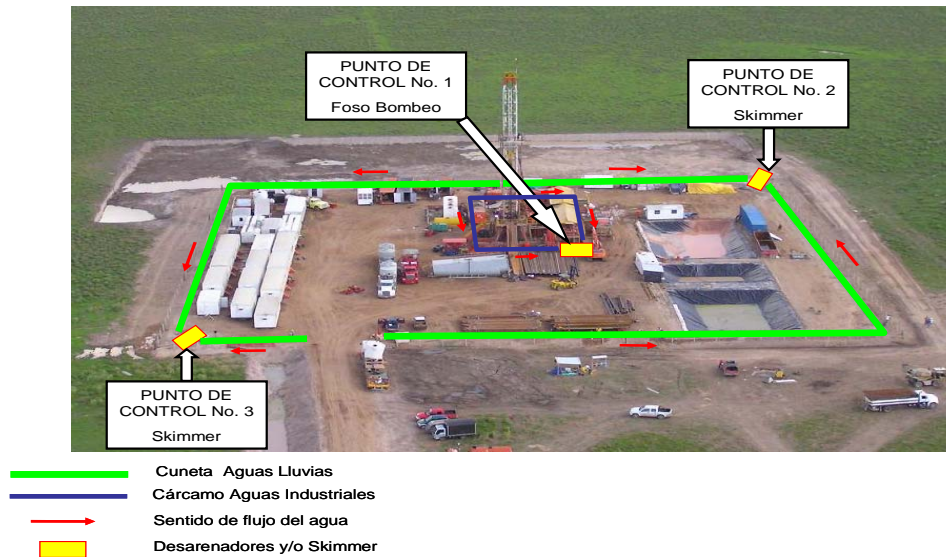
En estas últimas etapas se tiene una gran probabilidad de generar derrames de crudo que pueden afectar el agua, el suelo, la fauna y la flora del lugar transitado, es por esto que PEI Ltda establece adicional al Plan de Manejo Ambiental un Plan de Contingencias para evitar este tipo de situaciones que afecten el medio ambiente generado de común acuerdo con la empresa transportadora.

Véase Figuras 15 y 16.

Figura 15. Estación Búcaro, Paz de Ariporo (Casanare)



Figura 16. Pozo Yalea, Paz de Ariporo (Casanare)



Los impactos más significativos en esta etapa de producción son la alteración del paisaje, por la remoción de capa vegetal, uso de recurso hídrico para las mezclas y la compactación del material, emisiones a la atmósfera y altos niveles de ruido por parte de la maquinaria que ingresa y realiza los trabajos de acondicionamiento de la locación; por último se incluye la generación de residuos sólidos por parte del personal que labora en la locación.

En el momento en que ingresa el taladro de perforación, los impactos, aumentan ya que este genera unos niveles de ruido más altos y las emisiones de los motores son mayores a los de la maquinaria, además ingresa un factor que se debe tener en cuenta en el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) para la empresa PEI LTDA, que es la salud ocupacional y la seguridad industrial, ya que por estadísticas el trabajo de perforación petrolera es el segundo más riesgoso del mundo, en cuanto a accidentes y fatalidades, después de la explotación minera. Cabe anotar que todos estos trabajos están coordinados bajo la responsabilidad de un Supervisor de HSE (Health, Safety & Environment) que traducidos al español serían Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente, el cual se encarga diariamente de analizar las situaciones de riesgo para los trabajadores y para el ambiente en general, además, de realizar charlas preoperacionales y dar a conocer a la cuadrilla y a todo el personal en general las labores que se van a generar y cuál es el riesgo que se está corriendo.

Al presentarse un pozo positivo, el procedimiento es dejar el pozo con la tubería de producción, sacar el taladro e iniciar la construcción de las facilidades de superficie las cuales consisten en tanques de almacenamiento, instalación de bombas de superficie y de subsuelo (si se requiere) y posteriormente abrir el pozo a producción, es allí donde se pueden presentar altos impactos ambientales, ya que se cuenta con el riesgo de un gran derrame, según sea el aporte del pozo, si fuese el caso es necesario activar el Plan de Contingencias (PDC) y acudir de inmediato a atender la emergencia ambiental, pues no se puede dejar que el mancha avance y por escorrentía llegue a fuentes hídricas aledañas a la locación. Principalmente se procede a encerrar la mancha con costales llenos de arena y se retira la mancha con tela oleofílica, la cual absorbe casi en su totalidad la mancha de crudo, luego se retira la capa superficial del terreno con palas y esta tierra contaminada es llevada a lugares especializados en los cuales tratan esta clase de residuos especiales.

Para hablar de los impactos causados en el transporte de los hidrocarburos, es necesario principalmente cumplir a cabalidad con el PDC para transporte de hidrocarburos, el cual debe ser un anexo del PMA para el pozo que se encuentre en producción, es allí donde se comentan todos los aspectos y las condiciones que debe cumplir la empresa transportadora del recurso energético. Pero generalmente los impactos son las emisiones al ambiente por parte de los vehículos transportadores y el impacto más importante es que ocurra algún derrame en el trayecto de la salida de la estación Búcaro hasta el sitio de descargue.

8.4 REGISTRO DEL CONSUMO DE RECURSOS DE LA OFICINA PRINCIPAL DE PEI LTDA (BOGOTÁ – COLOMBIA)

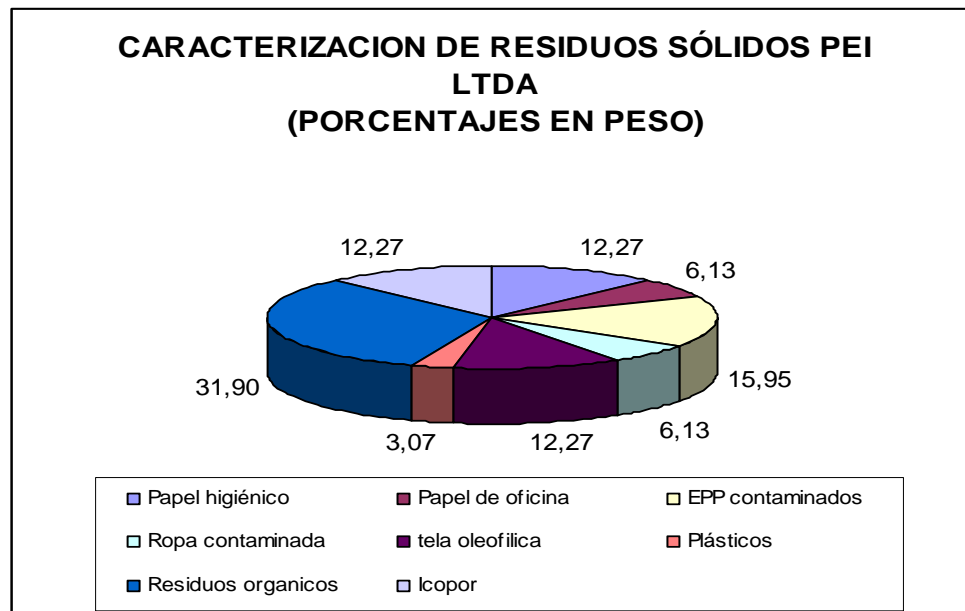
Los aspectos e impactos ambientales identificados para las instalaciones de Bogotá donde se realizan las actividades administrativas se caracterizan principalmente por la generación de residuos sólidos comunes, orgánicos y especiales por papelería, cartuchos de impresora y residuos orgánicos de la cafetería ubicada dentro de las oficinas. (Véase Figura 17)

Caracterización de residuos generados por día:

Cuadro 3. Caracterización de residuos sólidos

Residuos	Cantidad (Kg)	Porcentaje
Papel higiénico	2,00	12,27
Papel de oficina	1,00	6,13
EPP contaminados	2,60	15,95
Ropa contaminada	1,00	6,13
Tela oleofilica	2,00	12,27
Plásticos	0,50	3,07
Residuos orgánicos	5,20	31,90
Icopor	2,00	12,27
TOTAL(DÍA)	16,3	100

Figura 17. Caracterización de residuos sólidos

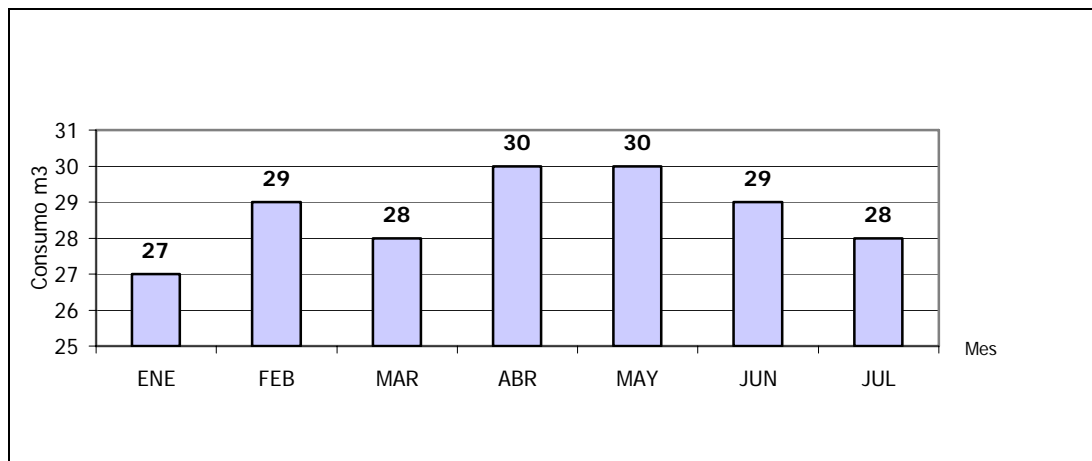


El mayor porcentaje de residuos sólidos generados son orgánicos debido a la alimentación del personal en campo, así como elementos de protección personal y tela oleofílica contaminada. Otro porcentaje alto es el producido por papel higiénico en los baños e icopor de la alimentación el cual debe ser cambiado por plástico.

Otro de los principales impactos que se generan en la empresa, ocurre por el alto consumo de recursos como agua y luz, por la falta de dispositivos y medidas de control al personal y la incorrecta utilización de las baterías sanitarias, que contribuyan a la disminución en el consumo de los mismos.

A continuación se presentan los consumos de agua y luz para las instalaciones administrativas (Véase Figuras 18 y 19)

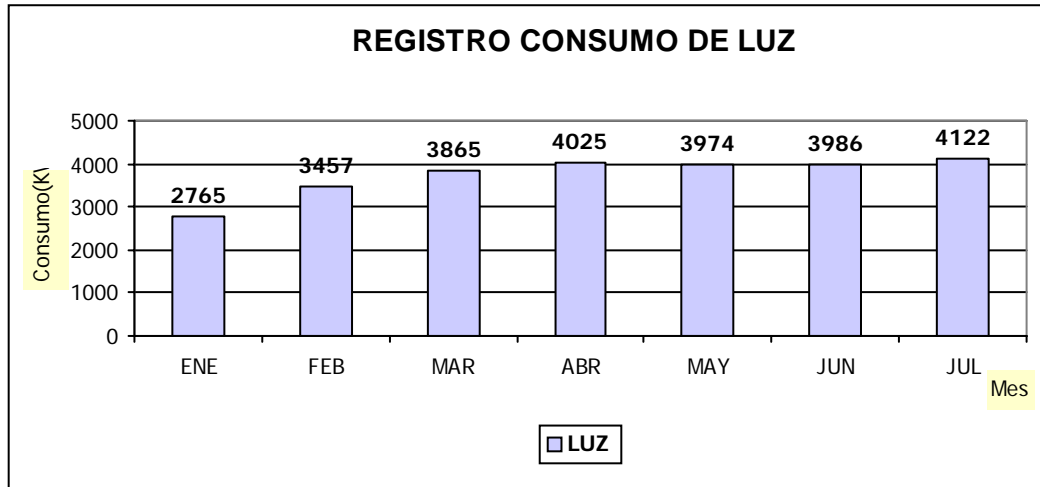
Figura 18. Registro del consumo de agua. Oficina Principal PEI Ltda



Fuente. PEI Ltda.

Los consumos de agua presentados en las instalaciones administrativas de acuerdo al personal (18 personas) que allí labora es bastante alto, por lo que se hace necesario implementar medidas que contribuyan con la disminución del consumo así como la capacitación del personal. El promedio de los 7 primeros meses del año es de 28.71 m³/ mes por lo que se pretende reducir el actual consumo. Varios de estos consumos se deben a fugas observadas en las baterías sanitarias, además de implementos bastante antiguos que implican altos consumos.

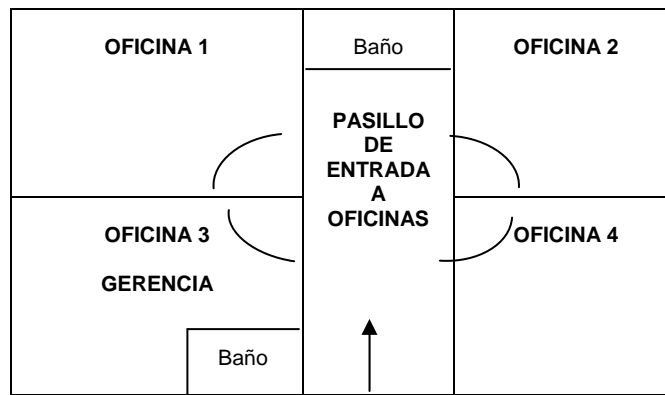
Figura 19. Registro del consumo de luz. Oficina Principal PEI Ltda



Fuente. PEI Ltda.

Analizando la información recolectada de los últimos meses de consumo energético se observa una tendencia al aumento, a pesar de que los equipos de computo los de mayor consumo y el personal siguen siendo los mismos. Se observa que hay bastante personal que excede los horarios de trabajo y que dejan sus equipos prendidos en jornadas no laborales, porque lo que hay que entrar a establecer reglamentos y medidas de capacitación a todo el personal.

Figura 20. Planos de la oficina administrativa



Fuente. PEI Ltda.

En el Anexo A se muestra la identificación de aspectos e impactos ambientales, luego de las visitas de inspección y observación de las actividades realizadas tanto en los campos, como en las instalaciones administrativas de la empresa.

8.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS

PEI Ltda con el fin de desarrollar metodologías aceptadas en el sector de hidrocarburos y para estar acordes a requerimientos hechos por Ecopetrol, desarrolla la siguiente metodología de calificación de aspectos e impactos ambientales, utilizada por las Empresas Públicas de Medellín¹⁷.

Esta metodología elegida para la identificación y evaluación de impactos ambientales, responde a la propuesta por Jorge Alonso Arboleda, quien es Ingeniero Forestal y Especialista de Planeación de la Subgerencia Planeación Generación Energía de Empresas Públicas de Medellín (EE.PP.M). Esta metodología propuesta y seguida habitualmente por esta empresa, se utiliza para generar la construcción y realización de cualquier obra o actividad que ocasione deterioro del ambiente.

Este método propuesto es el resultado de más de 20 años de experiencia de un grupo de profesionales en varias disciplinas de EE.PP.M., que ha participado en la elaboración y presentación de diversos proyectos que desarrolla la empresa; ha sido probado y aprobado con muy buenos resultados por entidades nacionales e internacionales encargadas de evaluarlos a nivel ambiental.

Las principales características del método son las siguientes:

- Es ágil, confiable y de fácil comprensión.
- Es aplicable a todo tipo de proyectos.
- Es utilizable para cualquier nivel de información disponible, aunque los resultados serán mejores en la medida en que se disponga de información más confiable y precisa sobre el ambiente afectado.
- Se desarrolla en forma secuencial por medio de pasos, en cada uno de los cuales se realiza un trabajo específico y se obtiene un resultado, que a su vez sirve de insumo al paso siguiente.

¹⁷EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN. Dirección de Planeación. Guía para la evaluación ambiental de los proyectos de aprovechamiento hidráulico hasta nivel de factibilidad. Medellín. 1995.

- No se absoluto e inmodificable sino, que por el contrario, es susceptible de ajustes o refinamientos de acuerdo con las necesidades de cada proyecto.

8.5.1 Parámetros para la identificación, evaluación y control de aspectos ambientales significativos e impactos ambientales

- Se elabora un cuadro que contempla dos columnas: Las columnas uno y dos las indican los “Procesos” y “Actividades” relacionadas con la operación evaluada. Para ello se realizaron entrevistas con el personal de cada dependencia, involucrando a las personas que las efectúan y teniendo en cuenta el mapa de procesos.
- Identificación de las acciones susceptibles de producir impacto ambiental. Se identifican aquellas acciones (actividades, operaciones, procedimientos, elementos del proyecto, aspectos, tareas, etc), que de alguna manera están interactuando con el ambiente (consumiendo recursos naturales, generando emisiones, vertimientos o residuos, modificando una determinada condición ambiental, generando un peligro o riesgo sobre el entorno, etc). Esto se denomina Acciones susceptibles de producir impacto ambiental (ASPI). Esas son específicas para cada proyecto, deben ser relevantes, es decir, con capacidad de generar cambios notables en las condiciones medio ambientales. Posterior al análisis de las actividades se realizó la “Descripción” especificando la naturaleza y finalidad de cada actividad.
- Luego se analizaron los “Aspectos” teniendo en cuenta si eran Reales o Potenciales.
- Posterior a la identificación de aspectos se relacionan enseguida los impactos ambientales asociados a cada aspecto.
- Luego de identificar los aspectos e impactos asociados a las diferentes actividades se analiza la “Potencialidad” de estos y se asignan las letras seleccionando “R”(real), para situaciones normales y anormales de operación, o una “P”(potencial), para situaciones potenciales o de Emergencia.
- Esta metodología utiliza diferentes parámetros cualitativos y cuantitativos de evaluación de cada impacto ambiental identificado. Los métodos de identificación de impactos permiten obtener una lista de los impactos ambientales que pueden ser generados por un proyecto, pero no indican nada sobre la significancia o importancia de los cambios introducidos en las condiciones ambientales. Por ello, con base en los siguientes criterios para la determinación de la importancia ambiental, es necesario evaluar cada impacto individualmente, de tal forma que, con base en sus características más

identificables o más relevantes, se pueda valorar su trascendencia ambiental. Para ello se propone calificar cada impacto con base en los siguientes criterios:

Cuadro 4. Magnitud del impacto

MAGNITUD DEL IMPACTO		
Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el medio ambiente. Trata sobre la gravedad de las consecuencias.		
Clasificación	Escala	Significado
BAJA	1	<ul style="list-style-type: none"> Efectos ambientales y económicos no significativos (precio de la no conformidad en US\$): <1.000 \$ Tiempo perdido registrado y tiempo no productivo >2 <12 horas Impacto en el sitio derrame no contenido >1<10 Galones Calidad: Impacto entre leve y limitado.
MODERADA	2	<ul style="list-style-type: none"> Efectos ambientales y económicos no significativos (precio de la no conformidad en US\$): >1.000 <10.000 Tiempo perdido registrado y tiempo no productivo >12 <24 horas Impacto en el sitio derrame no contenido >10<20 Galones Calidad: Impacto al cliente.
MEDIA	3	<ul style="list-style-type: none"> Efectos ambientales y económicos no significativos (precio de la no conformidad en US\$): >10.000 <100.000 Tiempo perdido registrado y tiempo no productivo >24 <48 horas Impacto en el sitio derrame no contenido >20<40 Galones Calidad: Impacto regional, local o distrital.
ALTA	4	<ul style="list-style-type: none"> Efectos ambientales y económicos no significativos (precio de la no conformidad en US\$): de >100.000 Tiempo perdido registrado y tiempo no productivo: superior a 48 horas Impacto en el sitio derrame no contenido extenso >42 galones Calidad: Impacto global.

Cuadro 5. Extensión del Impacto

EXTENSION DEL IMPACTO		
Corresponde al área de influencia del impacto, es decir, al área donde tienen manifestación las consecuencias del suceso		
Clasificación	Escala	Significado
PUNTUAL	1	El impacto se localiza en un espacio reducido (<5mts de radio), dentro de la instalación.
PARCIAL	2	El impacto se manifiesta dentro de la instalación, sin salir de ella pero en un área más amplia que la anterior.
EXTENSO	4	El impacto tiene manifestaciones fuera de la instalación.

Cuadro 6. Reversibilidad del impacto

REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO		
Medida del retorno a las condiciones originales, sin el uso de tecnología		
Clasificación	Escala	Significado
CORTO PLAZO	1	El retorno a condiciones originales toma menos de un (1) año
MEDIANO PLAZO	2	Se requieren de uno (1) a tres (3) años
LARGO PLAZO	4	El retorno a condiciones originales toma más de tres años

Cuadro 7. Recuperabilidad del impacto

RECUPERABILIDAD DEL IMPACTO		
Medida del retorno a las condiciones originales, con el uso de tecnología		
Clasificación	Escala	Significado
CORTO PLAZO	1	La recuperación se da en un plazo menor a un (1) año
MEDIANO PLAZO	2	Entre uno (1) y tres (3) años
LARGO PLAZO	3	La recuperación toma más de tres (3) años
IRRECUPERABLE	4	No hay posibilidades de una recuperación

Cuadro 8. Acumulación del impacto

ACUMULACIÓN DEL IMPACTO		
Trata sobre el incremento progresivo del efecto, o la inclusión de efectos sinérgicos		
Clasificación	Escala	Significado
SIMPLE	1	El impacto actúa por sí sólo. La recuperación se da en un plazo menor a un (1) año
ACUMULATIVO	2	El impacto se suma a otros para incrementar el daño

- Para determinar la **IMPORTANCIA DEL IMPACTO**, el grupo de evaluaciones ambientales en EE.PP.M., por medio de un procedimiento analítico, desarrolló una ecuación para la calificación ambiental que permitió obtener y explicar las relaciones de dependencia que existen entre los cinco criterios anteriormente indicados, con el siguiente resultado: se sumaron las calificaciones correspondientes a Magnitud, Extensión, Reversibilidad, Recuperabilidad y Acumulación. El resultado se consigna como la **IMPORTANCIA AMBIENTAL, IA**.

$$IA = M + E + R + R' + A$$

Donde:

M = Magnitud del impacto

E = Extensión del impacto

R = Reversibilidad del impacto

R' = Recuperabilidad del impacto

A = Acumulación del impacto

El valor de IA oscila entre 5 como mínimo posible y 18 como máximo.

- Se utiliza la siguiente tabla de equivalencia para Calificar la importancia del Aspecto Real:

Cuadro 9. Tabla para calificar la importancia del aspecto real

Importancia ambiental	Calificación	Descripción
5	1	Leve
6 – 7	2	Menor
8 – 12	3	Localizado
13 – 15	4	Mayor
16 – 18	5	Masivo

- Luego se determina la posible frecuencia con la que ocurre el aspecto ambiental evaluado, esta se realiza clasificando cada impacto de acuerdo con los criterios que se describen a continuación y asignándoles una puntuación de 1 a 5:

Cuadro 10. Frecuencia de ocurrencia del aspecto ambiental evaluado

FRECUENCIA		
Trata sobre la periodicidad con la que el impacto se produce		
Clasificación	Escala	Significado
ESPORADICO	1	• De ocurrencia excepcional (menos de una vez por año)
BAJA	2	• Anual, semestral, trimestral o bimensual
MEDIA	3	• Mensual
ALTA	4	• Semanal
MUY ALTA	5	• Diaria o Permanente durante la operación

- **Evaluación Física:** Consiste en calcular la Evaluación Física del Impacto sumando la Calificación de la Importancia Ambiental a la de frecuencia.

$$EF = C + F$$

Donde:

EF= Evaluación Física.

C = Calificación

F = Frecuencia

La Evaluación Física será un número entero que oscilará entre 2 y 10.

- **Requisitos legales:** Si el incumplimiento se identifica, **debe ser considerado como significativo**, siendo además prioritaria su solución.

Cuadro 11. Filtro Legislación Ambiental Vigente. Escala de evaluación

Nivel	Ponderación
No existe	0
Control	1
Mejora	5

No existe: En el caso de que no exista ninguna legislación ambiental para el aspecto en particular.

Control: Cuando se está cumpliendo con la legislación ambiental vigente.

Mejora: Cuando se está incumpliendo con la legislación ambiental vigente.

Si el valor es 5 (incumplimiento legal), **deberá ser significativo y será marcado de color Rojo.**

- **Evaluación Integral:** Para evaluar integralmente el aspecto ambiental se consideran los siguientes aspectos:
 - El Resultado de la Evaluación Física de su(s) Impacto(s).
 - Partes Interesadas (PI): La calificación para las partes interesadas se asigna con uno de los siguientes valores:

Cuadro 12. Partes interesadas. Escala de evaluación

Nivel	Ponderación
Se estima que el aspecto ambiental NO afecta el interés de terceros.	0
El aspecto ambiental afecta el interés de comunidades, ONGs, municipios o Gobernaciones.	1
PEI posee registro de quejas o una comunicación de reclamo en relación con el aspecto Identificado.	2

Si se presenta la calificación 2 **pasa a ser significativo y se marca en rojo.**

$$EI = EF + PI$$

EI = Evaluación Integral.

EF = Evaluación Física.

PI = Partes Interesadas

Este valor será un número entero que oscilará entre 2 y 12.

- **Clasificación:** Cuando la afectación a un Recurso Natural es tal que se comienza a perturbar el mismo y a los seres que lo habitan, o se compromete el uso y las provisiones de generaciones por venir, se está ante un impacto ambiental significativo.

A su vez, los aspectos que producen dichos impactos se clasifican en significativos y no significativos mediante la aplicación del siguiente:

1. Si el Resultado Total o Evaluación Integral es **igual o mayor que 8, el aspecto es significativo.** Por debajo de 8 serán considerados **no significativos.**
2. Si el resultado del cumplimiento de los requisitos legales es igual a 5, **el aspecto es significativo.** Por debajo de 5 serán considerados **no significativos.**
3. Si el resultado de afectación a las partes interesadas es igual a 2, **el aspecto es significativo.** Por debajo de 2 serán considerados **no significativos.**

Si el resultado del aspecto **es significativo** este debe marcarse en **color rojo** y si el resultado del aspecto es **no significativo** este debe marcarse en **color verde.**

Los impactos significativos, serán asistidos mediante el Sistema de Gestión ambiental, que incluye la Administración Ambiental y que está alineado a los requerimientos de la norma ISO 14001; estos impactos serán controlados ya sea en la fuente, en el medio o en el personal, a través de programas, acciones correctivas, capacitaciones y procedimientos, según como corresponda.

Véase Cuadro 13. Matriz de Valoración de Significancia de Aspectos e Impactos Ambientales.

Cuadro 13. Valoración de significancia de aspectos e impactos ambientales.

IDENTIFICACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES					VALORACIÓN DE SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO																			
PROCESO	ACTIVIDAD	DESCRIP.	ASPECTOS	IMPACTOS	POTENCIALIDAD		MAGNITUD	EXTENSIÓN	REVERSIB.	RECUPERAB.	ACUMUL.	IA	DESCRIP. DEL IA	FREC.	EF	REQ. LEGALES	PARTES INTERES.	EVAL. INTEGRAL	SIGNIFIC.	CONTROLES				
					REAL	POTENCIAL														FUENTE	MEDIO	PERSONA		
OPERATIVO	RECURSO AGUA																							
	Actividades operativas generales en campo	Consumo de agua para baño, comida, lavado de ropas del personal y lavado de instalaciones	Consumo de Recursos: Agua	Disminución del Recurso Natural	R		2	2	2	1	1	8	3	5	8	1	1	9	S	X			X	
	Actividades operativas generales en campo	Utilización de baterías sanitarias por parte del personal y residuos líquidos de cocina	Generación de Aguas Residuales Domésticas	Contaminación de aguas hídricas	R		2	2	1	1	1	7	2	5	7	1	1	8	S		x	x		
	Extracción de crudo	Fugas repentinas tanto de crudo, como de aceites en los equipos	Generación de Aguas Residuales Industriales	Contaminación del recurso agua y suelo		P	3	4	2	2	2	13	4	3	7	5	1	8	S		X	x		
	Tratamiento de aguas residuales	Utilización de PTAR para el tratamiento de las aguas residuales domésticas	Tratamiento de Aguas Residuales	Reducción de la Contaminación del Agua	R+		3	2	2	1	1	9	3	5	8	1	1	9	S+		x			

Continua. Cuadro 13

OPERATIVO	ACTIVIDAD	DESCRIP.	ASPECTOS	IMPACTOS	POTENCIALIDAD		MAGNITUD	EXTENSIÓN	REVERSIB.	RECUPERAB.	ACUMUL.	IA	DESCRIP. DEL IA	FREC.	EF	REQ. LEGALES	PARTES INTERES.	EVAL. INTEGRAL	SIGNIFIC.	CONTROLES		
					REAL	POTENCIAL														FUENTE	MEDIO	PERSONA
	Inyección de agua a pozo	reutilización de agua en el proceso de inyección	Recirculación Agua	Aprovechamiento del Recurso	R+		2	2	2	1	1	8	3	3	6	1	0	6	NS+	x		
RECURSO AIRE																						
	Utilización de motores de ACPM en las etapas de perforación y producción	Motores utilizados para dar potencia a taladros, bombas	Emisiones Atmosféricas de material particulado	Contaminación del Aire	R		2	4	4	2	2	14	4	4	8	1	1	9	S	x	x	
	Utilización de motores de ACPM en las etapas de perforación y producción	Motores utilizados para dar potencia a taladros, bombas	Generación Ruido ambiental	Contaminación auditiva	R		3	2	4	1	1	11	3	4	7	1	1	8	S	x	x	
	Tratamiento de aguas residuales	Utilización de PTAR para el tratamiento de las aguas residuales	Generación de olores (PTAR)	Contaminación del ambiente por olores	R		1	4	1	1	1	8	3	3	6	1	1	7	NS		x	
	Transporte por carotranque	Transporte terrestre de crudo, consumo de ACPM en vehículos	Generación de material particulado	Contaminación del aire por material particulado	R		2	4	2	1	1	10	3	4	7	1	1	8	S	x		

Continua. Cuadro 13

	ACTIVIDAD	DESCRIP.	ASPECTOS	IMPACTOS	POTENCIALIDAD		MAGNITUD	EXTENSIÓN	REVERSIB.	RECUPERAB.	ACUMUL.	IA	DESCRIP. DEL	FREC.	EF	REQ. LEGALES	PARTES INTERES.	EVAL. INTEGRAL	SIGNIFIC.	CONTROLES			
					REAL	POTENCIAL														FUENTE	MEDIO	PERSONA	
OPERATIVO	Trabajos de perforación, producción, transporte	Utilización de guantes, estopas, tela oleofílica	Generación Residuos Peligrosos	Contaminación del suelo		P	3	2	2	1	1	9	3	5	8	1	0	8	S		X	X	
	Alimentación del personal, residuos sanitarios	Utilización de cocina y baños por parte del personal	Generación Residuos domésticos o comunes	Aumento de Residuos No peligrosos	R		2	2	1	1	1	7	2	4	6	1	0	6	NS	x		X	
	Perforación, producción en campo	Clasificación de residuos en la fuente(Reciclaje, Reutilización, Reducción, comercialización)	Aprovechamiento de Residuos	Disminución de la Cantidad de Residuos en relleno	R+		1	2	1	1	2	7	2	4	6	1	1	7	NS+		X	X	
	RECURSO SUELO																						
	Perforación, producción en campo y transporte por carro tanque	Derrame de hidrocarburos por accidentes en las diferentes vías	Generación de residuos líquidos peligrosos	Contaminación del Suelo y/o Agua.		P	4	4	2	1	2	13	4	2	6	5	1	7	S	x		X	

Continua. Cuadro 13

	ACTIVIDAD	DESCRIP.	ASPECTOS	IMPACTOS	POTENCIALIDAD		MAGNITUD	EXTENSIÓN	REVERSIB.	RECUPERAB.	ACUMUL.	IA	DESCRIP. DEL IA	FREC.	EF	REQ. LEGALES	PARTES INTERES.	EVAL. INTEGRAL	SIGNIFIC.	CONTROLES			
					REAL	POTENCIAL														FUENTE	MEDIO	PERSONA	
OPERATIVO	Abandono de área utilizada	Desmante de equipo y locaciones por terminación de trabajos	Reforestación	Mitigación de erosión, recubrimiento de la capa vegetal	R+		2	2	2	2	2	10	3	2	5	1	1	6	NS+	x			
	Perforación, producción, transporte	Intervención de áreas para instalación de locaciones y equipos, Apertura de vías	Alteración del Paisaje y/o Urbanismo	Erosión, contaminación Visual	R		3	4	2	2	2	13	4	1	5	1	1	6	NS	x			
ADMINISTRATIVO	RECURSO AGUA																						
	Actividades de oficina	Uso de energía para aires y equipos de computo	Consumo de energía	Agotamiento del recurso agua	R		2	2	1	1	1	7	2	5	7	1	1	8	S		x	x	
	Actividades de oficina	Utilización de agua para baños cafetería, lavado de instalación	Consumo de agua	Agotamiento del recurso, contaminación del agua	R		2	2	1	1	1	7	2	4	6	1	1	7	NS	x		x	
	RECURSO SUELO																						
	Actividades de oficina	Utilización de papelería para oficina y por utilización de baños	Generación de residuos sólidos	Aumento de la capacidad en relleno sanitario	R		2	2	2	1	2	9	3	4	7	1	1	8	S	x			x

9. POLITICA AMBIENTAL

Luego de desarrollar los diferentes programas de control ambiental se retroalimentó la política ambiental para ser establecida dentro de PEI Ltda, de común acuerdo con los directivos de la organización y acorde a los impactos y requisitos legales identificados. Aunque luego de que la empresa inicie la verificación de la implementación del sistema pueden surgir cambios que la modifiquen:

PEI Ltda. es una empresa que desarrolla actividades de perforación, producción y comercialización de hidrocarburos a nivel nacional e internacional, al servicio de empresas públicas y privadas, comprometida con la protección del medio ambiente, la disminución de los aspectos e impactos ambientales más significativos, la prevención de la contaminación, daños a la propiedad y lesiones personales.

De acuerdo con estos compromisos, todas las personas que trabajen con PEI Ltda. y nuestros contratistas, son responsables de alcanzar el mejor desempeño en medio ambiente, cumplir o exceder los compromisos establecidos en la legislación colombiana y los demás establecidos con las diferentes partes interesadas, aplicables a las operaciones petroleras para desarrollarlas de manera sostenible.

10. PROGRAMAS DE GESTION AMBIENTAL

De la evaluación de impactos ambientales realizada, se analizó dicha información junto con directivos de PEI Ltda y se decide realizar programas de gestión ambiental sobre los siguientes impactos significativos, los cuales implican mayor gravedad para la organización y luego la empresa decidirá sobre cuales otros ejercerá control:

- Contaminación del recurso agua (por generación de aguas residuales industriales fugas de crudo y aceites en la extracción de crudo).
- Contaminación del aire (por material particulado generado por motores en campo y por los vehículos de transporte de crudo).
- Contaminación del suelo por residuos peligrosos(por prendas de uso personal impregnadas con crudo y aceites, así como tela oleofílica)
- Contaminación del suelo y/o agua (derrame de hidrocarburos por posible accidente en las vías).
- Agotamiento del recurso agua(por consumo interno y uso de energía para equipos)

Los programas generados para ejercer control sobre los impactos son:

- PGA de residuos sólidos peligrosos.
- PGA para control de derrames y fugas
- PGA para control de material particulado y gases
- PGA uso adecuado del agua
- PGA uso eficiente de la energía

Estos programas incluyen:

- La actividad que produce el impacto.
- El aspecto e impacto relacionado.
- La legislación aplicable.
- Objetivos
- Metas
- Recursos asociados
- Responsable.
- Cronograma de actividades

10.1 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA CONTROL DE DERRAMES Y FUGAS DE ACEITE

Véase Programa adjunto.



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

**PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA CONTROL
DE DERRAMES DE CRUDO Y FUGAS DE ACEITE**

CODIGO: PPGA001

PÁGINA: 1 de 4

PROPÓSITO:

El presente programa tiene como fin realizar control sobre los derrames de crudo que se presentan en la operación, especialmente en la etapa de transporte, así como las fugas de aceite en los equipos utilizados para evitar contaminación de agua y suelos.

ACTIVIDAD PRODUCTIVA:

Los derrames se presentan en las etapas de perforación, producción y transporte terrestre por carrotanque principalmente.

ASPECTO AMBIENTAL:

Generación de residuos líquidos peligrosos.

IMPACTO AMBIENTAL:

Contaminación de suelo y/o agua.

LEGISLACIÓN APLICABLE:

- Decreto 1609 del 2002
- Decreto 321 de 1999
- Decreto 1180 de 2003
- Ley 99 de 1993
- Ley 9 de 1979



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

**PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA CONTROL
DE DERRAMES DE CRUDO Y FUGAS DE ACEITE**

CODIGO: PPGA001

PÁGINA: 2 de 4

OBJETIVO:

- Evitar derrames de crudo y aceites en las operaciones, provocados tanto por el personal como por los equipos utilizados.

METAS:

- Capacitar en el uso y manejo adecuado de sustancias peligrosas al 60% del personal involucrado en las operaciones para el año 2008.
- Disminuir los accidentes en la operación que impliquen derrame en un 50% para el año 2008.
- Disminuir los gastos por tratamiento y recuperación de suelos y aguas en un 30% por proyecto desarrollado.



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA CONTROL DE DERRAMES DE CRUDO Y FUGAS DE ACEITE

CODIGO: PPGA001

PÁGINA: 3 de 4

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	RECURSOS (MILES DE PESOS)	RESPONSABLE
1.Capacitación en manejo defensivo a conductores	x			x			x			x			1.000	HSEQ /Proveedor externo
2.Capacitación a conductores en el decreto 1609 del 2002		x			x			x			x		400	HSEQ /Proveedor externo
3. Conformación y capacitación de brigada de control de derrames y simulacro.				x				x				x	1.500	HSEQ/Proveedor externo
4.Adquisición de equipos de contingencia(bomba separadora crudo-agua, mangueras, fast tank, planta eléctrica, tela oleofílica, etc)										x			20.000	Gerencia de operaciones y producción
5.Desarrollo de pruebas de alcoholemia a conductores antes de iniciar operación(adquisición de equipo y boquillas)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	s	3.000	HSEQ/operadores /empresa contratista de transporte
6.Señalización de vías de acceso a pozos						x						x	4.000	Gerencia de materiales y logística
7.Programa de mantenimiento preventivo para todos los equipos incluyendo vehículos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	500	Responsables mantenimiento mecánico-eléctrico/Empresa contratista de transporte



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA CONTROL DE DERRAMES DE CRUDO Y FUGAS DE ACEITE

CODIGO: PPGA001

PÁGINA: 4 de 4

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	RECURSOS (MILES DE PESOS)	RESPONSABLE
8.Mantenimiento correctivo adecuado de equipos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100.000	Responsables mantenimiento mecánico-eléctrico
9.Inspección del estado de vehículos, al ingreso y durante la operación, jornadas de seguridad vial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1.500	HSEQ pozo y empresa de transporte/ Responsables mantenimiento mecánico-eléctrico
10.Auditorias a empresas contratistas						X						X	6.000	Aseguramiento calidad/ Gerencia
11. Analizar gastos en comparación al año anterior.												X	1.500	Gerente administrativa y financiera Gerencia general
12. Comercialización de aceites usados		X		X		X		X		X		X	600	HSEQ

Versión: 0	Fecha de versión: Agosto 23 de 2007	Revisión: 0	Fecha de revisión: Agosto 23 de 2007
Cambios con relación a la versión anterior: N/A		Aprobó: OMAR LEAL Gerente	

10.2 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Véase Programa adjunto.



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

**PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL
MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

CODIGO: PPGA002

PÁGINA: 1 de 3

PROPÓSITO:

El presente programa tiene como fin realizar la clasificación de residuos sólidos peligrosos en la fuente para el posterior tratamiento adecuado.

ACTIVIDAD PRODUCTIVA:

Los residuos sólidos contaminados se generan por la utilización de EPP y tela oleofílica en las actividades de perforación y producción.

ASPECTO AMBIENTAL:

Generación de residuos sólidos peligrosos.

IMPACTO AMBIENTAL:

Contaminación del suelo

LEGISLACIÓN APLICABLE:

- Decreto 321 de 1999
- Decreto 1180 de 2003
- Ley 99 de 1993
- Ley 9 de 1979



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

**PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL
MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

CODIGO: PPGA002

PÁGINA: 2 de 3

OBJETIVO:

Realizar la clasificación, tratamiento y disposición adecuada de los residuos sólidos peligrosos generados.

METAS:

- Capacitar al personal de campo en la clasificación adecuada de residuos peligrosos en un 100% a diciembre del 2008.
- Disminuir en 100 Kg la cantidad de residuos peligrosos generados a diciembre del 2008 en comparación al año pasado .
- Disminuir los gastos por tratamiento de residuos peligrosos en un 20% por año.



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

**PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL
MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

CODIGO: PPGA002

PÁGINA: 3 de 3

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	RECURSOS (MILES DE PESOS)	RESPONSABLE
1.Capacitación en clasificación de residuos sólidos.	x			x			x			x			1.000	HSEQ /Proveedor externo
2.Instalación de recipientes marcados con colores de acuerdo al tipo de residuo.						x						x	400	HSEQ /Proveedor externo
3. Transporte y pesada en báscula de los residuos entregados a la empresa encargada del tratamiento.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2.500	Gerencia de operaciones y producción
4.Capacitación en uso y manejo adecuado de EPP.			x			x			x			x	1.000	HSEQ /Proveedor externo
5. Caracterización de residuos en la fuente antes de la entrega	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	300	HSEQ/trabajadores de la planta
6. Adecuación del lugar de acopio de desechos peligrosos para evitar mayor contaminación.	x											x	1.000	Gerencia de materiales y logística
7.Comercialización del material reciclable		x		x		x		x		x		x	600	HSEQ

Versión: 0	Fecha de versión: Agosto 23 de 2007	Revisión: 0	Fecha de revisión: Agosto 23 de 2007
Cambios con relación a la versión anterior: N/A		Aprobó: OMAR LEAL Gerente	

10.3 PROGRAMA DE GESTIÓN DE AMBIENTAL PARA CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO

Véase Programa Adjunto.



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

**PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA CONTROL
DE MATERIAL PARTICULADO**

CODIGO: PPGA003
PÁGINA: 1 de 3

PROPÓSITO:

El presente programa tiene como fin la implementación de medidas tendientes a disminuir la cantidad de material particulado al aire.

ACTIVIDAD PRODUCTIVA:

El material particulado se genera por los equipos y vehículos utilizados en las etapas de perforación, producción y transporte al consumir ACPM.

ASPECTO AMBIENTAL:

Generación de material particulado

IMPACTO AMBIENTAL:

Contaminación del aire

LEGISLACIÓN APLICABLE:

- Decreto 321 de 1999
- Decreto 948 de 1995
- Ley 99 de 1993
- Decreto 02 de 1982
- Ley 9 de 1979



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

**PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA CONTROL
DE MATERIAL PARTICULADO**

CODIGO: PPGA003
PÁGINA: 2 de 3

OBJETIVO:

Disminuir la cantidad de material particulado emitido al aire

METAS:

- Disminuir la cantidad de material particulado emitido en un 2% mensual en comparación al mes inmediatamente anterior.
- Disminuir la cantidad de ACPM consumido/hora de trabajo en los motores, en un 5% en el 2007.
- Realizar el 100% de los mantenimientos preventivos a motores y vehículos utilizados en la operación en el 2007.



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO

CODIGO: PPGA003
PÁGINA: 3 de 3

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	RECURSOS (MILES DE PESOS)	RESPONSABLE
1. Realizar medición con el equipo PM10 del material particulado emitido al aire cada mes con el fin de establecer tendencias y comparativos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15.000	HSEQ /Proveedor externo
2. Establecimiento y realización del programa de mantenimiento preventivo de los equipos utilizados en operación.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	400	HSEQ /Proveedor externo
3. Revisión mensual de los mantenimientos preventivos de los vehículos	x		x		x		x		x		x		2.000	Gerencia de operaciones y producción
4. Adquisición de motores de bajo consumo de diesel												x	20.000	HSEQ /Proveedor externo
5. Solicitud de revisión tecnomecánica de vehículos semestral.						x						x	100	HSEQ/trabajadores de la planta
6. Inspección mecánica de vehículos	x		x		x		x		x		x		2.500	Gerencia de operaciones y producción

Versión: 0	Fecha de versión: Agosto 23 de 2007	Revisión: 0	Fecha de revisión: Agosto 23 de 2007
Cambios con relación a la versión anterior: N/A		Aprobó: OMAR LEAL Gerente	

10.4 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA

Véase Programa Adjunto.



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

**PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL USO
EFICIENTE DEL AGUA**

CODIGO: PPGA004

PÁGINA: 1 de 3

PROPÓSITO:

El presente programa tiene como fin realizar un consumo adecuado del recurso agua.

ACTIVIDAD PRODUCTIVA:

El consumo de agua se realiza tanto en la parte operativa como administrativa de la empresa, en las etapas de perforación, producción y transporte.

ASPECTO AMBIENTAL:

Consumo del recurso agua

IMPACTO AMBIENTAL:

Agotamiento del recurso agua

LEGISLACIÓN APLICABLE:

- Decreto 3100 del 2003
- Ley 373 de 1997
- Ley 99 de 1993
- Decreto 1594 de 1984
- Ley 9 de 1979



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

**PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL USO
EFICIENTE DEL AGUA**

CODIGO: PPGA004
PÁGINA: 2 de 3

OBJETIVO:

Incentivar al personal en el uso adecuado del agua

METAS:

- Disminuir el consumo de agua potable en el área administrativa en un 10% en el 2007.
- Disminuir el consumo de agua potable en campo en un 5% en el 2007.



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA

CODIGO: PPGA004
PÁGINA: 3 de 3

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	RECURSOS (MILES DE PESOS)	RESPONSABLE
1. Realizar mediciones estadísticas del consumo mensual para divulgarlas al personal.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	200	HSEQ / Gerencia administrativa y financiera
2. Establecer un cronograma de cambio de elementos de alto consumo o que presentan fugas progresivo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10.000	Gerencia de materiales y logística
3. Capacitación del personal en el uso adecuado del agua.	x		x		x		x		x		x		600	HSEQ/Proveed or externo
4. Tomar medidas laborales como el cumplimiento de las jornadas de trabajo.						x						x	200	Gerencia administrativa y financiera
5. Mantenimiento de válvulas y equipos utilizados.				x				x				x	1.000	Gerencia de materiales y logística/trabajadores de la planta
6. Inspección de instalaciones y tuberías	x		x		x		x		x		x		600	Gerencia de materiales y logística

Versión: 0	Fecha de versión: Agosto 23 de 2007	Revisión: 0	Fecha de revisión: Agosto 23 de 2007
Cambios con relación a la versión anterior: N/A		Aprobó: OMAR LEAL Gerente	

10.5 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

Véase Programa adjunto.



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

**PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL USO
EFICIENTE DE LA ENERGÍA**

CODIGO: PPGA005

PÁGINA: 1 de 3

PROPÓSITO:

El presente programa tiene como fin realizar el consumo adecuado de energía.

ACTIVIDAD PRODUCTIVA:

El consumo de energía se realiza tanto en la parte operativa como administrativa de la empresa, en las etapas de perforación, producción y transporte.

ASPECTO AMBIENTAL:

Consumo del recurso agua

IMPACTO AMBIENTAL:

Agotamiento del recurso agua

LEGISLACIÓN APLICABLE:

- Decreto 3100 del 2003
- Ley 373 de 1997
- Ley 99 de 1993
- Decreto 1594 de 1984
- Ley 9 de 1979



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

**PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL USO
EFICIENTE DE LA ENERGÍA**

CODIGO: PPGA005
PÁGINA: 2 de 3

OBJETIVO:

Incentivar al personal en el uso adecuado de la energía.

METAS:

- Disminuir el consumo de energía en el área administrativa en un 10% en el 2007.
- Disminuir el consumo de energía en campo en un 2% en el 2007.



PETROLEUM EQUIPMENT INTERNATIONAL

PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

CODIGO: PPGA005
PÁGINA: 3 de 3

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	RECURSOS (MILES DE PESOS)	RESPONSABLE
1. Realizar mediciones estadísticas del consumo mensual para divulgarlas al personal.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	200	HSEQ / Gerencia administrativa y financiera
2. Establecer un cronograma para cambio de elementos de alto consumo (bombillos, conexiones erradas, viejos equipos)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	7.000	Gerencia de materiales y logística
3. Capacitación del personal en el uso adecuado de energía.	x		x		x		x		x		x		600	HSEQ/Proveed or externo
4. Establecer medidas laborales como el cumplimiento de las jornadas de trabajo.						x						x	200	Gerencia administrativa y financiera
5. Mantenimiento de cables y equipos utilizados.				x				x				x	3.000	Gerencia de materiales y logística/trabajadores de la planta
6. Inspección de instalaciones eléctricas	x		x		x		x		x		x		2000	Gerencia de materiales y logística

Versión: 0	Fecha de versión: Agosto 23 de 2007	Revisión: 0	Fecha de revisión: Agosto 23 de 2007
Cambios con relación a la versión anterior: N/A		Aprobó: OMAR LEAL Gerente	

Cabe anotar, que el porcentaje establecido en las metas a lograr formuladas en cada uno de los Programas de Gestión presentados anteriormente, obedecen a los recursos materiales, físicos y al personal humano de la empresa, efectuando al final de cada año una evaluación para saber si las metas planteadas en el año se lograron o no, y poder establecer los correctivos necesarios que faciliten y permitan la consecución de las metas planteadas.

El porcentaje establecido en cada una de las metas de los Programas de Gestión Ambiental propuestos, responden al objetivo del mismo programa. Es así, como en el caso del Programa de Gestión Ambiental para control de derrame de crudos y fugas de aceite, se busca aumentar la capacitación del recurso humano en un 60%, ya que de él depende el manejo eficiente del proceso que lleve a reducir pérdidas económicas y a generar accidentes de trabajo. La capacitación del personal involucrados, lleva implícito reducir accidentes y por ende gastos relacionados con el tratamiento y recuperación de recursos naturales (como suelo y agua).

En el Programa de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Peligrosos, con las metas, se continúa dando preferencia al recurso humano, proporcionándole un 100% de capacitación, de quien depende la reducción en la pérdida de residuos peligrosos y por ende en los gastos generados en dicho proceso de pérdida.

En el Programa de Gestión Ambiental de Control de Material Particulado, se busca con las metas, proteger el medio ambiente, ya que se propone una reducción en la emisión de cantidad de material emitido, al igual que en el consumo de ACPM para poner en funcionamiento los motores, requiriéndose a su vez un eficiente mantenimiento de los mismos, para evitar contaminación ambiental.

Tanto en el Programa de Gestión Ambiental para el uso eficiente del agua y del uso eficiente de la energía, se busca hacer un mejor uso y consumo de dichos recursos, pagando por su uso y no por su desperdicio, tanto en el área administrativa como en el área de campo.

Lo anterior permite afirmar, que en las metas establecidas en los Programas de Gestión Ambiental elaborados, tiene como fin hacer un uso eficiente de los medios o recursos que utiliza la empresa, para lograr un mejor manejo del ambiente en el cual se vive y se labora, beneficiando no sólo al personal actor involucrado en el proceso, sino también a la parte de la sociedad que directa o indirectamente forma parte de dicho procedimiento.

11. DIVULGACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Luego de haber identificado y evaluado los impactos generados por la empresa, se divulgaron y desarrollaron algunos cambios sobre los programas de gestión ambiental inicialmente planteados, debido a diferentes opiniones aportadas por todos y cada uno de los trabajadores desde su perspectiva. Los programas de gestión ambiental definitivos, así como las actividades, responsables y costos acarreados se mostraron anteriormente en los cinco programas de gestión ambiental con los que la empresa PEI Ltda inicia su proceso de implementación de la norma ISO 14001. Igualmente se divulgó la política ambiental que la empresa, empleados y contratistas adoptan en adelante para el desarrollo de sus actividades.

Los asistentes a esta capacitación se muestran a continuación:

Personal de la empresa:

Omar Leal
Helber Leal
Sofía Alexandra Santodomingo
Guillermo Valdés
Heiman Paz
Olga Lucía Rueda
Ramiro Piñeros
Luz Stella Tovar
María Teresa Velandia
Miguel Murcia
Fernando Villamizar
Sandra Vargas
Carlos Iván Barón
Carolina Gómez
Luis Carlos Bermúdez
Andrea Becerra
William Leguizamón
Claudia Mora
Pilar Moncada

Personal de contratistas:

CYMA
Técnica Emprex

T.C. Oil
Omega
Quality Service

12. CONCLUSIONES

Las operaciones de las industrias petroleras generan consecuencias directas sobre el ambiente, entre las que destacan las emisiones atmosféricas, los efluentes líquidos y los desechos sólidos y peligrosos. En los últimos años estas industrias han comenzado a preocuparse por los asuntos ambientales, buscando minimizar los impactos sobre el ambiente, las comunidades y las personas. Entre las principales estrategias propuestas se encuentran los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), cuya aplicación permite mejorar la actuación ambiental de las empresas y lograr sus metas económicas. Es una de las ventajas de controlar los problemas de la contaminación, es la mejora de la competitividad de la empresa y la colocación de sus productos en el mercado en posiciones ventajosas

Los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), son concebidos como vías para identificar y manejar sistemáticamente los aspectos e impactos ambientales por parte de las empresas. Están estrechamente relacionados con los sistemas de gestión de la calidad, que son mecanismos que proporcionan un proceso sistemático y cíclico de mejora continua. En este sentido, un SGA permite a la empresa controlar los procesos susceptibles de generar daños al ambiente, minimizando los impactos ambientales de sus operaciones y mejorando el rendimiento de sus procesos. Es una de las estrategias más empleadas por las empresas petroleras para mejorar su actuación ambiental a la vez que mejoran sus metas económicas, pues se enfocan en la búsqueda de un desarrollo sostenible bajo un esquema eco-eficiente aplicado a todos los pasos involucrados: producción, refinación, distribución y consumo de petróleo y sus derivados. Así mismo, identifica políticas, procedimientos y recursos para cumplir y mantener una gestión ambiental efectiva en una empresa u organización

Por tanto, con esta base de conceptualización, se hallaron a través de la identificación de impactos ambientales generados por la empresa PEI Ltda, tanto en la parte operativa como administrativa puntos neurálgicos de las actividades realizadas que antes no se tenían en cuenta.

Con la valoración de impactos desarrollada se identificaron como impactos significativos la generación de aguas residuales industriales propias de la operación, residuos sólidos peligrosos, emisiones de material particulado y ruido, posibles derrames de crudo por accidente y altos consumos de agua y energía.

Se lograron generar programas de gestión ambiental sobre los impactos más significativos que con el avance de la implementación le van a generar mayores ingresos a la organización, además de contribuir con el medio ambiente de las

zonas donde se desarrollan los trabajos y la salud de las comunidades que participan que participan en el proyecto y las que se encuentran a su alrededor.

Además de los impactos ambientales negativos generados por la empresa se identificaron algunos positivos, producto de las medidas de mitigación que la empresa toma al momento de desarrollar los proyectos como reforestación, tratamiento de aguas residuales, recirculación de agua en el proceso y clasificación media de residuos sólidos en la fuente.

Se realizaron los programas de gestión ambiental sobre los impactos significativos evaluados, de común acuerdo con los trabajadores de la organización y directivos de la empresa, con el fin de comprometerlos e involucrarlos dentro de la consecución de cada uno de ellos.

Con la planificación del sistema de gestión ambiental, la empresa demuestra a la comunidad su compromiso y logra concientizar a sus empleados en la protección del medio ambiente.

La empresa tomó conciencia de la necesidad de implementar el sistema de gestión ambiental, con el propósito de hacer un mejor manejo de los recursos naturales, llevando implícito reducción de costos en sus dependencias administrativas y de campo, a su vez se genera una reducción de costos y pérdidas monetarias que ha tenido que enfrentar durante el desarrollo de sus actividades de perforación y explotación del crudo. Se logra una mejora en los procesos no sólo de tipo administrativo sino también de campo, generando la ética profesional de las personas que llevan a cabo sus tareas.

13. RECOMENDACIONES

- No basta con tomar la decisión de desarrollar un sistema certificable, sino que debe asumirse como una parte fundamental del negocio o actividad económica que, bajo un estricto control y mejora constante, puede llegar a convertirse en clave para aumentar la productividad y competitividad de la empresa.
- Las directivas y gerencias que se encuentren comprometidas con los propósitos planteados en su política lograrán el funcionamiento y la aplicación de los Sistemas de Gestión Ambiental propuestos. El apoyo de la alta gerencia de la empresa es fundamental para lograr todos los objetivos planteados y su internalización por las diferentes unidades operacionales y sus departamentos componentes
- Para ello, es necesario realizar reuniones gerenciales periódicas con el fin de verificar el desarrollo de las actividades propuestas para cada programa de gestión ambiental.
- La organización debe seguir implementando programas de gestión ambiental sobre los demás impactos identificados ya sean significativos o no de manera gradual.
- Se deben implementar procedimientos y registros que evidencien la implementación del sistema de gestión ambiental.
- Es necesario desarrollar indicadores de desempeño ambiental que permitan medir y evaluar el avance del sistema.
- Posterior a la implementación del sistema se deben desarrollar auditorías internas con personal capacitado para identificar falencias tempranas, antes de pedir la auditoría de certificación, evaluando si se lograron o no las metas propuestas.
- La empresa debe constantemente actualizar los requisitos legales que le apliquen, así como los nuevos impactos que se generen en los diferentes proyectos, con el fin de detectar cambios en la política ambiental.
- Lograr las metas establecidas en los diferentes programas, teniendo en cuenta que el recurso humano debe capacitarse, porque es éste quien permite la aplicación óptima de los programas, el logro de metas y por ende le genera beneficios económicos a la empresa, al medio ambiente y en general a todos los actores que intervienen en el proceso empresarial.

BIBLIOGRAFIA

BEJARANO, Clara Inés. Documento Calidad Total-ISO. [Agosto, 2003]. Available from Internet: <URL:<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/admpro3og.html>>

HEWITT, Robert y GARY, Robinson. ISO 14001. EMS Manual de Gestión Medioambiental. España: Paraninfo, 2003

ISHIKAWA, Kaoru. ¿Qué es el control de calidad total? Santa Fe de Bogotá: Norma, 1985. 210p.

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL. Available from Internet: <http://www.acueducto.com.co/gc/www/section-584.jsp>

<http://www.cnpml.org/html/archivos/Boletines/Boletines-ID21.pdf>

<http://www.gestma.com/iso2.htm>

http://www.todoambiente_com.htm

<http://www.ubp.edu.ar/todoambiente/empresasyambientes/iso14000.htm>

http://www.law.ufl.edu/conservation/pdf/iso_14001

ANEXOS

Anexo A. Identificación de impactos ambientales

PROCESO	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	ASPECTOS	IMPACTOS	POTENCIALIDAD	
					REAL	POTENCIAL
OPERATIVO	RECURSO AGUA					
	Actividades operativas generales en campo	Consumo de agua para baño, comida, lavado de ropas del personal y lavado de instalaciones	Consumo de Recursos:Agua	Disminución del Recurso Natural	R	
	Actividades operativas generales en campo	Utilización de baterías sanitarias por parte del personal y residuos líquidos de cocina	Generación de Aguas Residuales Domésticas	Contaminación de fuentes hídricas	R	
	Extracción de crudo	Fugas repentinas tanto de crudo, como de aceites en los equipos	Generación de Aguas Residuales Industriales	Contaminación del recurso agua y suelo		P
	Tratamiento de aguas residuales	Utilización de PTAR para el tratamiento de las aguas residuales	Tratamiento de Aguas Residuales	Reducción de la Contaminación del Agua	R	
	Inyección de agua a pozo	reutilización de agua en el proceso de inyección	Recirculación Agua	Aprovechamiento del Recurso	R	
	RECURSO AIRE					
	Utilización de motores de ACPM en las etapas de perforación y producción	Motores utilizados para dar potencia a taladros, bombas	Emisiones Atmosféricas de material particulado	Contaminación del Aire	R	
	Utilización de motores de ACPM en las etapas de perforación y producción	Motores utilizados para dar potencia a taladros, bombas	Generación ruido ambiental	Afectación a comunidad y trabajadores por ruido	R	
	Tratamiento de aguas residuales	Utilización de PTAR para el tratamiento de las aguas residuales	Generación de olores (PTAR)	Contaminación del aire por olores	R	

	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	ASPECTOS	IMPACTOS	POTENCIALIDAD		
					REAL	POTENCIAL	
	Trabajos de perforación, producción, transporte	Utilización de guantes, estopas, tela oleofílica	Generación Residuos Peligrosos	Aumento de Residuos Peligrosos		P	
	Alimentación del personal, residuos sanitarios	Utilización de cocina y baños por parte del personal	Generación Residuos domésticos o comunes	Aumento de Residuos No peligrosos	R		
	Perforación, producción en campo	Clasificación de residuos en la fuente(Reciclaje, Reutilización, Reducción, comercialización)	Aprovechamiento de Residuos	Disminución de la Cantidad de Residuos en relleno	R		
	RECURSO SUELO						
	Perforación, producción en campo y transporte por carrotanque	Derrame de sustancias por fugas o accidentes en las diferente etapas	Generación de residuos líquidos peligrosos	Contaminación del Suelo y/o Agua.		P	
	Abandono de área utilizada	Desmote de equipo y locaciones por terminación de trabajos	Reforestación	Mitigación de erosión, recubrimiento de la capa vegetal	R		
	Perforación, producción, transporte	Intervención de áreas para instalación de locaciones y equipos, Apertura de vías	Alteración del Paisaje y/o Urbanismo	Erosión, contaminación Visual	R		
ADMINISTRATIVO	RECURSO AGUA						
	Actividades de oficina	Uso de energía para aires y equipos de computo	Consumo de energía	Agotamiento del recurso agua	R		
	Actividades de oficina	Utilización de agua para baños, cafetería, lavado de instalaciones	Consumo de agua	Agotamiento del recurso, contaminación del agua	R		

	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	ASPECTOS	IMPACTOS	POTENCIALIDAD	
					REAL	POTENCIAL
	RECURSO SUELO					
	Actividades de oficina	Utilización de papelería para oficina y por utilización de baños	Generación de residuos sólidos domésticos	Aumento de la capacidad en relleno sanitario	R	