



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**GESTIÓN AMBIENTAL PARA LAS DESCARGAS
LÍQUIDAS EN EL DEPÓSITO RIOBAMBA DE
PETROCOMERCIAL Y SU ÁREA DE INFLUENCIA”**

**Tesis de Grado previo a la obtención del Grado de
Master en Protección Ambiental**

Autor: Hanníbal Brito Moína

Riobamba – Ecuador

2004

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Doctor Celso Recalde MsC

CERTIFICA

Que el trabajo de investigación de Tesis de Grado “**GESTIÓN AMBIENTAL PARA LAS DESCARGAS LÍQUIDAS EN EL DEPÓSITO RIOBAMBA DE PETROCOMERCIAL Y SU ÁREA DE INFLUENCIA**”, desarrollado por Hanníbal Brito Moína, Egresado de la Maestría en Protección Ambiental, cumple con todas las exigencias contemplados en la guía proporcionado por el Departamento de Postgrado de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, así como las sugerencias observadas por los Miembros del Tribunal luego de la predefensa de la misma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados dar al presente documento el uso legal que estime conveniente.

Riobamba - 2004

Dr. Celso Recalde MsC.

- DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Hanníbal Lorenzo Brito Moína

Soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis, y el Patrimonio Intelectual de la misma pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Hanníbal Lorenzo Brito Moína

DEDICATORIA

La magia y la fortuna permanente que guarda como recuerdo en su interior una persona, es la gratitud, gratitud imperecedera que como vestigio de luz, brilla, irradia e ilumina el espíritu, pensamiento y con esencia fraternal, DEDICAR, este trabajo que es el resultado a la persistencia, entrega, dedicación, esfuerzo personal, a mi Dios, en forma particular a mis Padres y a mis hermanos, quienes en forma permanente me estimularon, inyectaron el fuego ardiente de ideas positivas, eficaces que me permitió seguir trabajando en este proceso con características de cambio trascendental y crecimiento profesional.

Esta etapa singular, sin lugar a duda es una experiencia de meditación, que vigoriza el espíritu, engrandece el alma, porque permite conocer la calidad humana para que al unísono, caminar por sendero firme hacia el gran ideal de transformación intelectual.

AGRADECIMIENTO

Cuando la calidad humana se enrumba por el caudal de un trabajo eficiente, es notorio especificar el agradecimiento fraterno, el reconocimiento a la ardua labor del maestro, al maestro que es protagonista y ejemplo singular de buscar un equilibrio de la persona, con reflexión hacia el cambio de actitud, a los respetados profesionales caballeros de la cultura, eje central que entregaron conocimientos actualizados en cada uno de los módulos, compartiendo su sabiduría, experiencia profesional, al maestro arquitecto del saber de las diferentes Instituciones de Educación Superior del país y en especial de nuestra querida Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

El reconocimiento sincero al Dr. Celso Recalde MsC., Tutor de la tesis, quien acertadamente me guió en cada momento requerido, así como el apoyo incondicional, orientación profesional del Dr. Robert Cazar y el Dr. Fausto Yulema, Asesores, quienes con su ilustrada capacidad me imbuyeron ideas de alto nivel.

Dejo sentado mi testimonio de reconocimiento a PETROCOMERCIAL DEPÓSITO RIOBAMBA, en especial al Ing. Jorge Bolaños Jefe del Terminal y al personal del mismo, quienes con responsabilidad, gesto profesional me ayudaron en el desarrollo de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

Dedicatoria	
Agradecimiento	
Certificación del Director de Tesis	
Responsabilidad del Autor	
Tabla de Contenido	
Tabla de Cuadros y Gráficos	
Tabla de Fotos	
Resumen	i
Summary	ii
Introducción	iii
Antecedentes	iv
Justificación	v
Problema	vi
Objetivos	vi
Hipótesis	vii

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL	1
1.1. GENERALIDADES.....	1
1.2. IMPORTANCIA DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES	2
1.3. RAZONES PARA APLICAR LA GESTIÓN AMBIENTAL	2
1.4. IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES	3
1.5. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	3
1.6. MÉTODOS DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN	4
1.7. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL	7
1.8. ÁMBITO DE LA REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL	8
1.8.1. IMPACTOS AMBIENTALES	8
1.8.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	9
1.8.2.1. Matriz De Evaluación	10

1.9.	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	11
1.9.1.	METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	12
1.10.	PERSPECTIVAS ECOLÓGICAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA	14
1.10.1.	DESCARGAS LÍQUIDAS	15
1.10.2.	ACONDICIONAMIENTO DE AGUA	16
1.11.	PETROCOMERCIAL RIOBAMBA	17
1.11.1.	UBICACIÓN DEL CANTÓN RIOBAMBA EN CHIMBORAZO	17
1.11.2.	UBICACIÓN DE PETROCOMERCIAL EN RIOBAMBA.....	17
1.11.3.	IDENTIFICACIÓN GENERAL.....	18
1.11.4.	ACTIVIDAD PRINCIPAL.....	18
1.11.5.	ACTIVIDAD PRODUCTIVA.....	19
1.11.5.1.	Sistemas Auxiliares	20
1.11.6.	ESPECIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS	25
1.11.7.	POLÍTICAS CORPORATIVAS AMBIENTALES Y DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO DE PETROECUADOR	25
1.11.8.	SITUACIÓN AMBIENTAL.....	36
1.11.8.1.	Captación y Vertimiento de Aguas.....	36
1.11.9.	ÁREA DE INFLUENCIA.....	37
1.11.10.	PROBLEMÁTICA DEL SECTOR.....	38
1.11.11.	FACTORES AMBIENTALES.....	39
1.11.11.1.	Componente Físico.....	39
1.11.11.2.	Componente Biótico.....	41
1.11.12.	COMPONENTE SOCIO – ECONÓMICO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.....	42
1.11.12.1.	Áreas Ambientales Sensibles.....	45

CAPÍTULO II

2.	METODOLOGÍA	47
2.1.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	47
2.1.1.	CARACTERIZACIÓN FÍSICO – QUÍMICA DEL AGUA RESIDUAL.....	47
2.1.2.	ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESO.....	47
2.1.3.	ADQUISICIÓN DE COMPROMISOS DE LA EMPRESA.....	47

2.1.3.1.	Procesos de Distribución y Almacenamiento.....	47
2.1.3.2.	Políticas Sociales.....	48
2.1.3.3.	Participación Pública.....	48
2.1.3.4.	Información y Educación Ambiental.....	48
2.1.4.	REVISION AMBIENTAL.....	49
2.1.5.	ELABORACIÓN DE PRONÓSTICOS Y ESCENARIOS FUTUROS	50
2.1.6.	ESTABLECIMIENTO DE POLÍTICAS	50
2.1.7.	FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN	50
2.1.8.	DESCRIPCIÓN DE PETROCOMERCIAL RIOBAMBA	51
2.1.8.1.	Ficha Técnica.....	51
2.1.9.	IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	53
2.1.9.1.	Identificación de Impactos.....	53
2.1.9.2.	Evaluación de Impactos Ambientales.....	53
2.1.9.3.	Valoración de Impactos Ambientales.....	53

CAPÍTULO III

3.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	54
3.1.	ANÁLISIS	54
3.1.1.	ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES	54
3.1.2.	DETERMINACIÓN DE RUIDO	59
3.1.3.	DECLARATORIA DE IMPACTO AMBIENTAL	59
3.1.3.1.	Efectos en el Agua.....	59
3.1.3.2.	Efectos Socio – Económicos.....	60
3.1.4.	VALORACIÓN DE COSTE Y BENEFICIOS.....	60
3.2.	DISCUSIÓN	62
3.3.	PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	62

CAPÍTULO IV

4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
4.1.	CONCLUSIONES.....	64
4.2.	RECOMENDACIONES.....	64
4.2.1.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	65

4.2.1.1.	Medidas de Prevención y Mitigación Ambiental	65
4.2.1.1.1.	Prevención de la Contaminación en el Agua.....	65
4.2.1.1.2.	Prevención en el Aspecto Socio – Económico.....	65
4.2.1.2.	Buenas Prácticas de Operación	67
4.2.1.3.	Programa de Relaciones Comunitarias	67
4.2.2.	PLAN DE CONTINGENCIAS	67
4.2.2.1.	Técnicas Preventivas para la Seguridad en el Trabajo y Planes de Contingencia	67
4.2.2.2.	Comportamiento en Incendios	73
4.2.2.3.	Salud Ocupacional.....	86
4.2.2.4.	Aseo, Orden y Limpieza	86
4.2.3.	PLAN DE CAPACITACIÓN	89
4.2.4.	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
ANEXOS		

TABLA DE CUADROS Y GRÁFICOS

TABLA 1.6-1 Sustitución de Materiales	4
TABLA 1.6-2 Modificación de Procesos	5
TABLA 1.6-3 Buenas Prácticas de Casa Limpia	6
TABLA 1.6-4 Reciclado en Planta	7
TABLA 1.10-1 Principales Procesos de Consumo de los Recursos Hídricos	14
FIGURA 1.11.12-1 Ubicación de PETROCOMERCIAL.....	44
TABLA 3.1.1-1 Resultado del Análisis en el Punto de Descarga	55
TABLA 3.1.1-2 Resultado del Análisis en el Punto de Descarga al Río	56
TABLA 3.1.1-3 Resultado del Análisis Aguas Arriba de la Descarga....	57
TABLA 3.1.1-4 Resultado del Análisis Aguas Abajo de la Descarga....	58
TABLA 3.1.2-1 Valores de Ruido en Diferentes Partes de la Empresa	59
TABLA 3.1.4 –1 Estimación del Coste	61
GRÁFICO 3.3-1 % Impactos Ambientales = f(Degradación)	63
GRÁFICO 3.3-2 % Impactos Ambientales = f(Degradación)	63
FIGURA 4.2.1.1.2-1 Mascarilla y Lentes Protectores	65
FIGURA 4.2.1.1.2-2 Botas Antideslizantes.....	65

TABLA DE FOTOS

FOTO 1.11.4-1 Ubicación de PETROCOMERCIAL.....	18
FOTO 1.11.5-1 Venta y Comercialización de Combustibles.....	19
FOTO 1.11.6-1 Despacho de Auto Tanques.....	19
FOTO 1.11.6.1-1 Extintores Portátiles.....	20
FOTO 1.11.6.1-2 Sistema de Espuma.....	21
FOTO 1.11.6.1-3 Tanque de Almacenamiento de Agua.....	22
FOTO 1.11.6.1-4 Tanques de Almacenamiento de Agua Tipo Salchicha.....	22
FOTO 1.11.6.1-5 Bomba GOULD.....	23
FOTO 1.11.6.1-6 Transformador Ecuatran.....	23
FOTO 1.11.8.1-1 Tanques de Almacenamiento de Agua.....	36
FOTO 1.11.9-1 Av. Circulación.....	38
FOTO 1.11.10-1 Canal de Riego que pasa Frente a PETROCOMERCIAL.....	38
FOTO 1.11.11-1 Suelo.....	39
FOTO 1.11.11-2 Canal de Riego Aledaño a PETROCOMERCIAL.....	40
FOTO 1.11.11.2-1 Componente Biótico del Sector.....	42
FOTO 1.11.12-1 Chimborazo con su Potencial Productivo.....	43
FOTO 1.11.12-2 Zona Habitada Aledaña a PETROCOMERCIAL.....	45
FOTO 1.11.12.1-1 Derrame de Combustible.....	46
FOTO 2.1.8.1-1 PETROCOMERCIAL.....	51
FOTO 3.1.1-1 Piscina API.....	55
FOTO 3.1.1-2 Descarga de las Aguas Residuales al río Chibunga.....	56
FOTO 3.1.1-3 Aguas Arriba de la Descarga.....	57
FOTO 3.1.1-4 Aguas Abajo de la Descarga.....	58
FOTO 4.2.2.2.1-1 Extintores.....	75
FOTO 4.2.2.2.1-2 Tanques de Almacenamiento.....	77
FOTO 4.2.2.2.1-3 Auto Tanque.....	78
FOTO 4.2.2.2.1-4 Descarga de Combustibles.....	79
FOTO 4.2.2.2.1-5 Despacho de Combustibles.....	83

RESUMEN

La Gestión Ambiental para las Descargas Líquidas en el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL se elaboró en base a una Revisión Ambiental Inicial, luego se procedió a la evaluación de los Impactos ambientales mediante la matriz de Leopold y con los correspondientes análisis de aguas residuales (que fueron tomadas en cuatro puntos estratégicos que son exigidos por la DINAPA, los mismos que son: piscina API, Descarga al cuerpo receptor, en este caso el río Chibunga, aguas arriba y aguas abajo del mismo), se procedió al análisis correspondiente para identificar los problemas presentes en el Terminal de Combustibles y sus posibles soluciones mediante la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental el mismo que minimizará la contaminación al ambiente.

Del estudio efectuado se concluye que el impacto ambiental ocasionado por el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL es moderado de acuerdo a los resultados obtenidos por la matriz de Leopold con respecto a los componentes Físicos, Químicos, Ecológicos, Estéticos y Sociales, en cambio el análisis de aguas residuales se encuentra en promedio dentro de los parámetros normales exigidos por la Dirección Nacional de Protección Ambiental (DINAPA) para las descargas líquidas que se encuentran en el Registro Oficial No 265 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador(Ley 1215) para que la misma realice el expendio de combustibles, pero en determinadas ocasiones se dio el caso de que ciertos parámetros se encontraban fuera de la norma, para esto se elaboró una serie de recomendaciones que la empresa tiene que realizar, con lo cual se enmarcará dentro de la normativa ambiental.

SUMMARY

The Ambiental Gestion for the liquid discharge in the Riobamba Deposit PETROCOMERCIAL was realized in Base an Ambiental Revison Inicial after we do the evaluation the Ambientales Impactos intervening the Matrix Leopold and the respective analysis the sewage (it was seize in four strategic points that are require for DINAPA the same that are swimming pool API discharge to the receptor bulk in this case the Chibunga river down stream, upstream the same) we proceeded for the respective analysis for to identify the present problems in the Terminal of combustibles and its possible solution intervening the elaboration of the Plan Manejo Ambiental the same that will minimum the contaminate in the environment.

The studio about will finish the Ambiental Impact cause for the Riobamba Deposit the PETROCOMERCIAL is moderate this is the decision for the Leopold Matrix with respect to the components Físicos, Químicos, Ecológicos, Estéticos y Sociales for other part the analysis the sewage this find in middle inside the normal parameters require for the Dirección Nacional de Protección Ambiental (DINAPA) for the liquids discharge this find in the Oficial Register No. 265 The Reglamento Sustitutivo the Reglamento Ambiental for the Operations Hidrocarburíferas in the Ecuador Ley 1215 for the same reason I did the analysis the combustible but in determine situations it gives the case the some parameters it finds outside of norm for this elaborated one series the recommendations that the company has to do for the reason will find inside for the Ambiental Normative.

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador se están realizando estudios de Gestión Ambiental para ser implementados en las distintas compañías, de esta manera poder minimizar los impactos ambientales, ya que de acuerdo a las Leyes Ambientales las empresas no deben contaminar el mismo, de lo contrario serán cerradas por un tiempo definido o indefinidamente si los vertidos no se encuentran por lo menos dentro de los parámetros que exigen las normas.

El sector comercial de distribución de derivados de petróleo es uno de los sectores que tiende a ser el más prioritario en el proceso de desarrollo de todos los países. Esto anuncia que los problemas ambientales crecerán. No se puede controlar la cantidad de contaminantes que son depositados en el ambiente, pero si se puede dirigir estos mediante Gestión y Manejo Ambiental. El área hidrocarburífera y en especial PETROECUADOR y su filial PETROCOMERCIAL es el encargado de distribuir los combustibles a las estaciones de servicio del país, particularmente en la provincia de Chimborazo éstas son abastecidas por el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL. Tradicionalmente, esta área ha sido de gran importancia económica para la sociedad ecuatoriana. La distribución de combustibles afincada en la provincia de Chimborazo aumentó un 50% entre el 1990 y 2000 (INEC 1990) sus actividades ejercen un impacto directo sobre los ecosistemas acuáticos y del suelo, de esta manera llegando finalmente hacia las personas, las mismas que se ven afectadas de estos productos especialmente por la acumulación del plomo en la sangre de los seres humanos.

En el presente trabajo se ha realizado en primer lugar una revisión ambiental inicial (diagnóstico de la situación actual de la empresa con respecto al ambiente), mediante una lista de chequeo, luego se procedió a realizar un estudio de impacto ambiental con la ayuda de la matriz de Leopold con la cual se llegó a la determinación que El Terminal Riobamba de PETROECUADOR tiene un impacto ambiental moderado, por lo que en este documento en capítulos posteriores se indica la manera de poder minimizar los impactos al ambiente y de esta manera poder realizar los correctivos necesarios, pero también servirá como línea base para otros estudios y finalmente la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental que a la larga será una de las herramientas importantes para reducir los impactos ambientales.

ANTECEDENTES

El Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL fue construida por la compañía Anglo en 1955 junto a Macají, mismo año en que inicia sus operaciones cuyo abastecimiento era realizado por los convoyes de auto tanques de ferrocarril que desde el terminal Durán transportaban los derivados del petróleo hasta la parte central del país, cubriendo las demandas en la zona de influencia.

En 1972, las instalaciones del Terminal de Combustibles Riobamba administrado por la compañía Anglo pasa a cargo de la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE), modernizando su infraestructura (Área administrativa, islas, área de recepción, etc.) y ampliando su capacidad de almacenamiento (196000 gal de gasolina extra y 160000 gal Diesel Oíl) de acuerdo a la demanda de los productos distribuidos.

En la actualidad el Terminal Riobamba tiene una capacidad de almacenamiento de 204000 gal para gasolina extra y 164723 gal para Diesel 2) y, se encuentra administrado por la Subgerencia de Transporte y Almacenamiento – PETROCOMERCIAL Filial de PETROECUADOR es abastecido desde el Terminal Ambato mediante programación de transferencias y éste a su vez por el poliducto Beaterio – Ambato, lo que convierte en dependiente de los Stock de almacenamiento de los terminales Ambato y Beaterio correspondientemente.

Durante este período de funcionamiento de la empresa, no se ha realizado ningún estudio ambiental dentro y fuera de la misma, mucho menos la Gestión Ambiental, pero en la actualidad debido a la Legislación ambiental toda empresa que expende o comercializa este tipo de productos debe tener por lo menos un estudio y un Plan de Manejo Ambiental exigido por la DINAPA para su funcionamiento.

JUSTIFICACIÓN

Riobamba es un sitio estratégico para múltiples actividades del comercio y servicios por encontrarse en el centro del país, por este motivo PETROECUADOR construyó el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL, la misma que se encarga de la distribución de los derivados del proceso de fraccionamiento del petróleo a las Estaciones de Servicio de las provincias de Chimborazo, Bolívar y algunas en la amazonía. Los derivados comercializados por el Terminal Riobamba son: gasolina extra con dos tanques de almacenamiento de capacidad de 102000 galones cada uno y diesel II también con dos tanques de almacenamiento de 101000 galones el uno y el otro con 63723 que durante la descarga, distribución y comercialización genera efluentes sólidos (alrededor de 1,2 m³ cada seis meses) y líquidos que alcanzan considerables volúmenes y luego de un previo tratamiento sus aguas son vertidas directamente al río Chibunga por el sistema de alcantarillado que tiene la empresa con un caudal aproximado de 30 L/s, especialmente cuando se lava la zona de carga y descarga, produciendo un moderado nivel de contaminación ambiental debido a sus características tóxicas y peligrosas.

El vertido de las aguas previamente tratadas (separación de los combustibles del agua por diferencia de densidades) en la piscina API son evacuadas directamente al río Chibunga ocasionando la degradación de la vegetación en su causa normal, la misma que es evidenciada con alteraciones en: flora y fauna, áreas de recreación, toxicología con relación a los seres humanos, mismos que son provocados por la alta carga contaminante que tiene este sistema de drenaje, en el transcurso del curso del río se puede degradar en un tiempo considerable la carga orgánica que tiene en mayor porcentaje desechos producidos en los hogares, en un porcentaje mínimo las aguas negras industriales que en el trayecto que tiene no se degradará rápidamente, por lo tanto, este tipo de desechos producidos por los hidrocarburos son los más contaminantes y serán los más peligrosos para la vida de la biodiversidad, por este motivo es necesario realizar Gestión Ambiental para Descargas Líquidas en la para minimizar esta carga contaminante y así de esta manera contribuir con el control ambiental y ecológico del ecosistema.

Debido a que en el área de influencia de la Comercializadora se encuentra el Colegio Jefferson, esta debe de evitar el contaminar la misma y por otro lado debido a las exigencias que la DINAPA (entidad encargada de verificar rigurosamente si cumplen o no con las leyes ambientales) realiza al sector hidrocarburífero y en especial al de comercialización de los derivados del petróleo, para su funcionamiento como requisito indispensable que debe tener la comercializadora es la de contar con estudios de impacto ambiental y Plan de manejo Ambiental, de esta manera la empresa será amigable con el Ambiente, además de cumplir con las exigencias de las leyes que se encuentran vigentes por el Ministerio del Ambiente en el país y otras normas a nivel internacional.

PROBLEMA

¿De que forma incide en la degradación del ambiente las Descargas Líquidas del Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL y su Área de Influencia?

OBJETIVOS

GENERAL:

Efectuar el Estudio de Gestión Ambiental para las Descargas Líquidas en el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL y su Área de Influencia.

ESPECÍFICOS:

- ▶ Desarrollar una Revisión Ambiental Inicial de las descargas líquidas para la determinación de los impactos ambientales de la comercializadora.
- ▶ Realizar el análisis Físico – Químico de las aguas residuales provenientes de la comercializadora.

- ▶ Elaborar un Plan Integral de Manejo Ambiental para la reducción de los impactos ambientales en la comercializadora.

HIPÓTESIS O PLANTEAMIENTO:

Las Descargas Líquidas del Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL inciden moderadamente en la Degradación del Ambiente ubicado en su Área de Influencia.

1 MARCO TEÓRICO

1.1 GENERALIDADES:

“En la actualidad estamos enfrentando una serie de problemas complejos entrelazados que alcanzan niveles alarmantes de crisis en nuestro hermoso planeta azul, blanco y verde que es el único hogar que nosotros tenemos, en la cual existe gran diversidad de formas de vida. El mayor problema que tenemos es el crecimiento de la población, que en menos de 50 años se ha más que duplicado, en 1950 existían alrededor de 2500 millones, para 1991 llegó a 5400 millones. Si las tasas de mortalidad no se elevan rápidamente por cualquier factor, se proyecta que la humanidad se duplicará a 10800 millones en el año 2045, y se triplicaría a 14000 millones antes de finalizar el siglo XXI.”¹

“Se ha generado un gran desarrollo industrial en el mundo gracias al consumo de los combustibles fósiles y a la madera de los bosques, los mismos que son consumidos con mayor rapidez que la de su reposición, estos al ser quemados emiten gran cantidad de gases a la atmósfera. A medida que se combustionan estos combustibles se va incrementando la concentración de gases en el aire, los mismos que retienen calor en la atmósfera inferior, por este motivo el clima de la tierra se ve calentado por acción de un fenómeno denominado **efecto invernadero** o de trampa de calor. Si se da un cambio rápido en el clima de la tierra, será difícil que los cultivos se desarrollen de una manera óptima, por lo tanto, no existirán suficientes productos alimentarios, además se verá alterada la distribución del agua y las zonas densamente pobladas se harán inhabitables, debido a la falta de agua o por las inundaciones que se darán por la elevación del nivel medio del mar.”²

“La mayor cantidad de contaminación a la atmósfera (aire, agua, tierra) se da por la combustión o quema de los combustibles fósiles, la misma que causa una contaminación extensiva del agua y alteración de la tierra. El petróleo (derivados) suministra energía para hacer funcionar a los vehículos, calentar las casas y se utiliza para la elaboración de alimentos y la gran mayoría de productos que nosotros utilizamos, éste combustible se agotará dentro de pocas décadas si seguimos

¹ MILLER T., Ecología y Medio Ambiente, España, 1984, Pp: 2-4

² BRITO H., Texto Básico de Ingeniería de Plantas, Riobamba, Ecuador, 2000, Pp: 80

explotando de una manera irracional. Es necesario tomar en cuenta que el petróleo es un recurso no renovable, por lo tanto, habrá que pensar en sustitutos que sean renovables como por ejemplo la energía: solar, eólica, hidráulica, etc.”³

1.2 IMPORTANCIA DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES:

Los recursos naturales forman la base de la economía y son las fuentes del sustento humano y la riqueza nacional. El crecimiento de la población, la industrialización, la urbanización y la capacidad tecnológica provocan impactos cada vez mayores y han ocasionado una creciente escasez de los recursos naturales. Por lo tanto es necesario identificar y analizar alternativas sustentables para proteger el ambiente.

La actividad empresarial requiere la consideración de los potenciales impactos ambientales mediante una serie de etapas y herramientas apropiadas, como son la evaluación ambiental inicial y la evaluación ambiental detallada.

1.3 RAZONES PARA APLICAR LA GESTIÓN AMBIENTAL:

- ▶ Mejora la protección del medio ambiente al interior y exterior de la empresa.
- ▶ Descubre ahorros en el consumo de energía y materias primas.

Esto no sólo evita las descargas al medio ambiente sino que mejora la competitividad de las empresas por el ahorro parcial de significativos costos por consumo de energía, eliminación de residuos y consumo de agua. La condición para que lo anterior sea válido es que los costos de energía, agua y eliminación de residuos sean representativos en el cálculo de costos en las empresas.. Se determinará, entonces, si estos costos son muy bajos o despreciables; o si, por el contrario, representan buenas posibilidades de ahorrar.

³ Ibidem, Pp: 81

1.4 IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES:

Los efectos e impactos ambientales son significativos cuando pueden alterar las propiedades de un recurso natural o artificial en forma importante.

Por lo general los impactos ambientales significativos o relevantes están regulados por:

- ▶ La legislación pertinente.
- ▶ Los lineamientos corporativos de la empresa.
- ▶ Que afecten la economía de la empresa.
- ▶ que puedan tener potencial de originar accidentes con daños a terceros.

1.5 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE:

- ▶ Establecimiento de políticas ambientales.
- ▶ Enfoque sistemático certificable.
- ▶ Integración normativa y reglamentaria.
- ▶ Mejora continua.
- ▶ Sometimiento al control público.
- ▶ Prevención.
- ▶ Quién contamina paga.
- ▶ Control integrado de la contaminación.
- ▶ Amplia participación ciudadana.
- ▶ Auto regulación antes que control.

1.6 MÉTODOS DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN:

**TABLA 1.6-1
SUSTITUCIÓN DE MATERIALES**

MÉTODO	PREGUNTA
<p data-bbox="288 533 738 566">SUSTITUCIÓN DE MATERIALES</p> <p data-bbox="228 636 368 669">Definición:</p> <p data-bbox="228 734 802 920">Es la sustitución de sustancias tóxicas contaminantes que se usan en el proceso por sustancias no tóxicas o menos contaminantes.</p> <p data-bbox="228 987 357 1021">Ejemplos:</p> <ul data-bbox="236 1088 802 1373" style="list-style-type: none"> ▶ Sustitución de pigmentos formulados con metales pesados. ▶ Uso de solventes menos tóxicos en procesos de limpieza o pintura. ▶ Uso de materias primas libres de trazas de elementos tóxicos e impurezas 	<p data-bbox="879 533 1329 566">SUSTITUCIÓN DE MATERIALES</p> <p data-bbox="818 636 1131 669">Preguntas a considerar:</p> <ul data-bbox="826 734 1393 1323" style="list-style-type: none"> ▶ ¿Podría el cambio de materias primas resultar en un producto menos tóxico o peligroso? ▶ ¿Requeriría la sustitución de materias primas el uso de sustancias tóxicas en etapas posteriores de la producción? ▶ ¿Existen oportunidades para la reducción o sustitución de materiales tóxicos? ▶ ¿Podría el uso de materiales alternativos resultar en una generación de menores desperdicios?

TABLA 1.6-2
MODIFICACIÓN DE PROCESOS

MÉTODO	PREGUNTA
<p style="text-align: center;">MODIFICACIÓN DE PROCESOS</p> <p>Definición:</p> <p>Controles mejorados, conservación de agua y energía, rediseño de procesos, cambio de equipos y otros cambios tecnológicos que reducen la generación de desperdicios.</p> <p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalación de sistemas de recuperación para solventes, agua de proceso, disminución de fluidos, etc. ▶ Cambio a aparatos mecánicos de limpieza para evitar el uso de solventes. ▶ Uso de motores más eficientes. ▶ Cambio a sistemas de recubrimiento por pulverización. 	<p style="text-align: center;">MODIFICACIÓN DE PROCESOS</p> <p>Preguntas a considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Podría la actualización de maquinaria resultar en menor uso o eliminación de sustancias tóxicas? ▶ ¿El proceso actual optimiza el uso de materiales? ▶ ¿Podría reducir la generación de desechos mediante la modificación de equipos o tecnologías más recientes?

TABLA 1.6-3
BUENAS PRÁCTICAS DE "CASA LIMPIA"

MÉTODO	PREGUNTA
BUENAS PRÁCTICAS DE "CASA LIMPIA"	BUENAS PRÁCTICAS DE "CASA LIMPIA"
<p>Definición:</p> <p>Implica la segregación de efluentes, mejoramiento de la operación y mantenimiento de equipo existente, control de inventarios, prevención de derrames y fugas y otras prácticas para reducción de desperdicios que no impliquen cambios significativos de equipo o proceso.</p> <p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Mantenimiento de filtros y máquinas para eliminación de fugas, goteras y derrames. ▶ Uso de paneles de goteo. ▶ Tapar los tanques de solventes cuando no se usan. ▶ Instalación de válvulas de cierre automático. ▶ Mantener bajo control las condiciones de ▶ operación. 	<p>Preguntas a considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Qué prácticas domésticas ("casa limpia") o procedimientos de operación podrían causar problemas posteriores? ▶ ¿El mantenimiento es adecuado, continuamente programado e implementado? ▶ ¿Los operadores son entrenados en los procesos de operación más eficientes? ▶ ¿Existen planes de prevención de derrames y fugas en la empresa? ▶ ¿Los materiales tóxicos y los residuos peligrosos están debidamente inventariados y almacenados?

TABLA 1.6-4
RECICLADO EN PLANTA

MÉTODO	PREGUNTA
RECICLADO EN PLANTA	RECICLADO EN PLANTA
<p>Definición:</p> <p>Los materiales de desecho regresan directamente al proceso de producción como materias primas.</p> <p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalación de sistemas de recuperación de solventes, lubricantes, agua de proceso, etc. <p>Recuperación y reprocesamiento mediante refundición de desechos metálicos (virutas y recortes).</p>	<p>Preguntas a considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Existen formas para el reciclaje de materiales dentro del proceso de producción para uso posterior? ▶ ¿Existen métodos para la recuperación y re-uso de materiales que de otra manera podrían ser desperdiciados? ▶ ¿Existen oportunidades dentro del proceso para eliminar impurezas de los residuos y obtener sustancias reutilizables relativamente puras?

1.7 REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL (RAI) :

La Revisión Ambiental Inicial es una identificación y documentación sistemática inicial de aspectos significativos e impactos ambientales (o impactos potenciales) asociados directa o indirectamente con las actividades, los productos y los procesos de la organización.

Se puede decir también que la RAI es la primera compilación de datos electivos y de información para la protección ambiental en el lugar del emplazamiento de la empresa, la misma que se requerirá para un futuro sistema de Gestión Ambiental.

La revisión ambiental inicial sirve para conocer la situación inicial de la empresa en relación con:

- ▶ Los efectos e impactos ambientales.
- ▶ Las exigencias ambientales externas.
- ▶ El cumplimiento con la legislación actual.

Se realiza una sola vez y como primera fase de un sistema de gestión ambiental empresarial.

La RAÍ permite contestar a las siguientes preguntas;

- ▶ Qué impactos ambientales produce mi empresa?
- ▶Cuál es el origen de estos impactos?
- ▶ Qué hacemos o podemos hacer para reducir o eliminar estos impactos?
- ▶ Qué riesgos legales existen para mi empresa por causas de daños ambientales?

1.8 ÁMBITO DE LA REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL:

Antes de iniciar la evaluación ambiental, es necesario determinar los puntos y las opciones que van a examinarse en la evaluación ambiental inicial.

Se detalla y aprueba al comienzo del proceso. Esto asegura que los puntos sin importancia se desechen y no consuman tiempo y esfuerzo. Es necesario documentar el proceso de definición del "ámbito de acción."⁴

1.8.1 “Impactos Ambientales:

El encargo se desprende de un procedimiento administrativo legalmente establecido, por decisión del ente promotor o financiador ante una situación que prevé conflictiva, o por exigencia de los organismos responsables de autorizar el proyecto o conceder permisos necesarios. El encargo que debe estar de acuerdo con la legislación vigente, indicará

⁴ CDG / Ministerio del Ambiente, Gestión ambiental en la Industria Ecuatoriana, Quito, Ecuador, 2001, Pp: 9 - 17

que hacer, cómo y cuando hacerlo, de tal manera que permita definir los objetivos específicos del estudio y el programa de desarrollo.

El estudio de Impactos Ambientales es un proceso de investigación, predicción, interpretación y comunicación de los posibles efectos que las acciones humanas que se realizan en la Comercializadora de PETROECUADOR pueden tener en el Medio Ambiente. La identificación de impactos tiene por objeto determinar los componentes ambientales que son afectados significativamente por la actividad que realiza la empresa.”⁵

1.8.2 Identificación de Impactos Ambientales:

El objetivo es identificar y definir los potenciales impactos ambientales relacionados con la empresa y conocer su importancia.

Para guiar la identificación de impactos ambientales se puede recurrir a documentación interna, entrevistas, cuestionarios, visitas personales, listas de chequeo apropiadas a la naturaleza de cada empresa en particular.

Identificación de los aspectos ambientales (definición Norma ISO 14001):

Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente.

- ▶ La organización debe establecer y mantener un(os) procedimientos) para identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y sobre los que pueda tener influencia, con el fin de determinar aquellos que tienen o puedan tener impactos significativos en el ambiente.
- ▶ Al establecer sus objetivos ambientales, la organización debe asegurar que los aspectos relacionados a los impactos significativos sean tomados en cuenta.
- ▶ La organización debe mantener actualizada esta información.

⁵ VCODESA / FDEZ – VITORA, Guía Metodológica para la Evaluación de Impactos Ambientales, Madrid, España, 1997, Pp: 50 - 51

Como ejemplo se puede utilizar la siguiente lista de chequeo general:

- ▶ Utilización de materias primas y materiales para la producción
- ▶ Utilización de maquinarias y equipos
- ▶ Uso y gestión de la energía
- ▶ Uso y gestión del agua
- ▶ Recursos humanos empleados
- ▶ Relaciones externas comerciales
- ▶ Seguridad laboral, higiene y riesgos de accidentes
- ▶ Manejo de la información
- ▶ Medición de emisiones
- ▶ Desagües o vertidos
- ▶ Residuos sólidos
- ▶ Ruidos
- ▶ Olores
- ▶ Radiaciones
- ▶ Identificación de focos contaminantes
- ▶ Cumplimiento con la legislación
- ▶ Organización interna de la empresa
- ▶ Tipo de productos o servicios y sus ciclos de vida
- ▶ Distribución y transporte”⁶

1.8.2.1 Matriz de Evaluación:

Matriz Causa – Efecto:

Debido a que las matrices causa-efecto son sobre todo, métodos de justificación y valoración que pueden ser ajustados a las distintas fases del proyecto, realizando un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos en el medio, hemos concluido que es más adecuado en este caso realizar una línea de estas metodologías, utilizando la matriz de Leopold.

Método de Leopold:

⁶ CDG / Ministerio del Ambiente, Gestión ambiental en la Industria Ecuatoriana, Quito, Ecuador, 2001, Pp: 17 - 18

Consiste en trabajar con matrices causa - efecto donde se identifica y valora una acción dada en el medio, los cuales nos permiten obtener resultados cualitativos y cuantitativos, mediante un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos en el ecosistema.

La base del sistema es una matriz, en que las columnas contienen una lista de actividades a ser generadas por el proyecto y que pueden alterar el medio ambiente, y las filas, que están conformadas por listas de las características del medio (o factores ambientales) que pueden ser alterados.

En esta matriz hemos colocado dos números separados por una diagonal. El uno indica la magnitud o grado de impacto y otro la importancia del mismo.

Magnitud.- Esta medida en una escala de uno a diez. Donde uno representa la magnitud menor del impacto y el 10 la máxima.

Importancia.- Es la trascendencia del impacto, es decir; está relacionado con el medio ambiente, dependiendo de que esté se halle mas o menos alterado.

Interpretación de los Datos.- La matriz así desarrollada nos permite establecer estadísticas donde se consideraron: número de condiciones ambientales, promedio aritmético de los efectos positivos, promedio aritmético de los efectos negativos, con el fin de obtener indicadores que nos permitieron cuantificar y realizar promedios con los que podemos concluir acerca de las afectaciones al medio ambiente.⁷

1.9 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL:

Los Sistemas de Gestión Ambiental varían enormemente tanto en procedimientos como en complejidad. Como norma general podemos decir que, cuanto más importantes son

⁷ Domínguez Pablo, Maestría en Protección Ambiental, Módulo de Impactos Ambientales, ESPOCH, Riobamba, Ecuador, 2001, Pp: 25 - 32)

para una organización unos resultados ambientales concretos, más se precisa de un sistema formal de gestión de ambiente, que deberá al menos contemplar lo siguiente:

- ▶ Cumplimiento de normas legales y de la política ambiental de la empresa.
- ▶ Unidad de Gestión del ambiente.
- ▶ Elaboración de procedimientos operativos.
- ▶ Evaluación del Impacto ambiental.
- ▶ Ahorro de recursos.
- ▶ Prioridad a la prevención respecto a la corrección.
- ▶ Minimización de residuos en su origen.
- ▶ Vigilancia, control y registro de los impactos ambientales mediante la ejecución de auditorías ambientales.
- ▶ Formación e información interna y externa.

Un sistema de gestión del ambiente es el marco o método de trabajo que sigue una organización con el objeto de conseguir, en una primera fase, y de mantener posteriormente, un determinado comportamiento de acuerdo con las metas que se hubiere fijado y como respuesta a unas normas, unos riesgos ambientales y unas presiones tanto sociales, como financieras, económicas y competitivas, en permanente cambio.

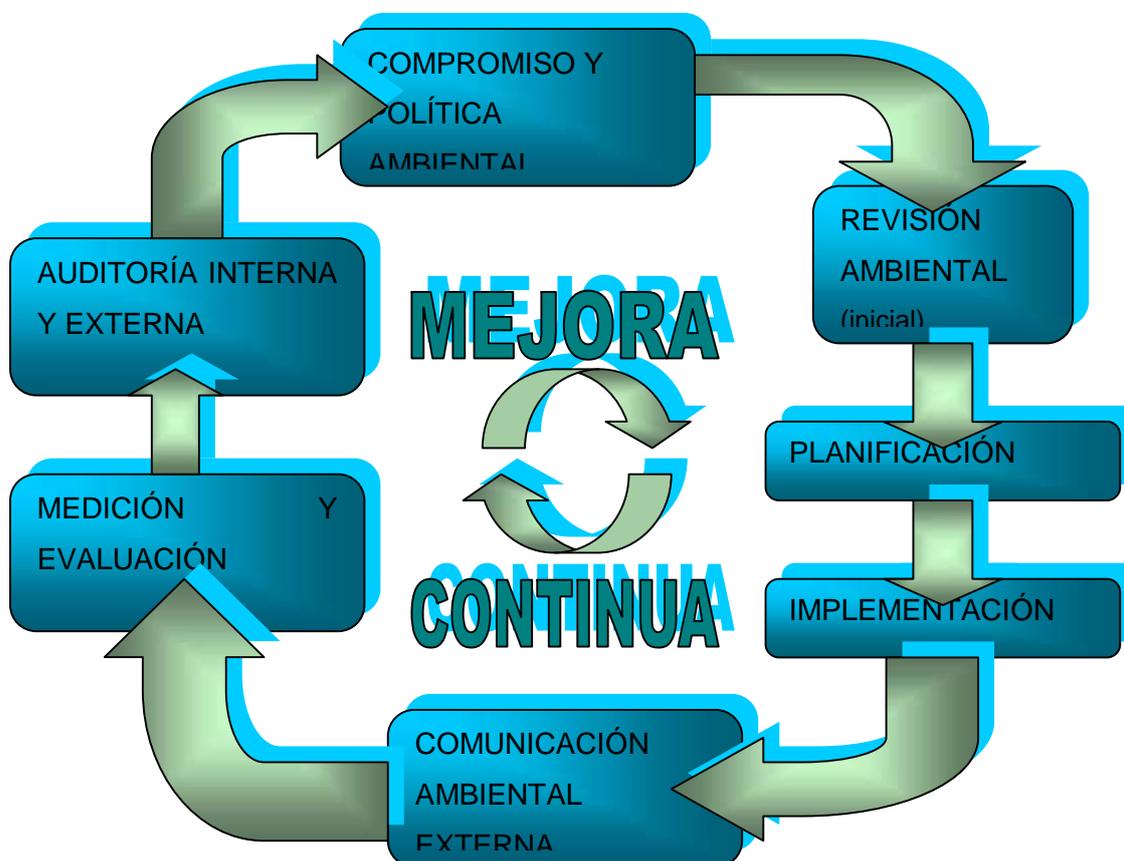
Los sistemas de gestión ambiental, además de prever las medidas necesarias para el cumplimiento de lo regulado en la legislación existente, deben definir pues, objetivos y compromisos destinados a la mejora continua de su operatividad desde el punto de vista ambiental.⁸

1.9.1 Metodología para la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental:

- Revisión inicial
- Definición de una política ambiental

⁸ VCODESA / FDEZ – VITORA, Guía Metodológica para la Evaluación de Impactos Ambientales, Madrid, España, 1997, Pp: 52 - 55

- Planificación
 - Identificación de los aspectos e impactos ambientales
 - Identificación de leyes y reglamentos ambientales
 - Programa de objetivos y metas ambientales
- Implementación y operación
 - Estructura y responsabilidad
 - Capacitación, conocimiento y competencia
 - Comunicación
 - Documentación del sistema de gestión ambiental
 - Control de documentos
 - Control operacional
 - Programas de contingencia ambiental
- Verificación y acción correctiva
 - Monitoreo y medición
 - No-conformidad y acciones correctivas y preventivas
 - Registros
 - Auditoría del Sistema de Gestión Ambiental
- Revisión de la gerencia



1.10 PERSPECTIVAS ECOLÓGICAS LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA:

El agua es un recurso renovable que se recicla naturalmente mediante el ciclo hidrológico. El tiempo de residencia de las aguas superficiales en el ciclo hidrológico suele ser corto, en comparación con el de las aguas subterráneas, normalmente bastante largo. Esta forma de reciclaje renueva los recursos hídricos y proporciona un abastecimiento continuo potencial. Con la llegada de la industrialización, la intensificación de la agricultura y la multiplicación de la población, la demanda del agua ha aumentado. El uso fundamental del agua dulce (procesos de consumo) se dividen en dos categorías generales: abstracción y usos en el propio curso (Tabla 1.10-1)

TABLA 1.10-1
Principales Procesos de Consumo de los Recursos Hídricos

Abstracción	En el Propio Curso
Abastecimiento doméstico	Explotación biológica
Riego	Producción de energía
Industria: Producción	Transporte / Navegación
Industria: Refrigeración	Usos recreativos / Esparcimiento
Dispersión de contaminantes de canales	Control de crecidas
Transvase en cuencas	Transporte de residuos Fronteras políticas

Los modelos de uso varían de una región a otra y según las diferentes etapas de desarrollo del país. El medio marino y sus recursos adquieren asimismo gran importancia, no tanto por la utilización directa de agua marina (excepto en estaciones desalinizadoras de zonas áridas) como en términos de explotación de recursos biológicos y geológicos, usos recreativos y para la producción de energía.

A pesar del hecho de que el agua es renovable, los recursos del agua dulce son finitos. Las entradas de agua (de lluvia) a la cuenca de recepción se equilibran mediante la reposición de aguas subterráneas y las salidas de la cuenca de recepción a través del

curso superficial del río, la evapotranspiración y la abstracción. Todos los usos posibles del agua, incluida la abstracción producen un impacto específico en los recursos hídricos. El uso doméstico, industrial y agrario del agua genera grandes cantidades de residuos para los cuales las vías fluviales naturales constituyen conductos de eliminación baratos y siempre disponibles. En ríos y lagos, las aguas residuales de algunos usuarios pueden convertirse en el abastecimiento de agua de otros. El proceso de tratamiento del agua antes y después de su consumo resulta fundamental para la sociedad moderna.⁹

1.10.1 DESCARGAS LÍQUIDAS:

A nivel mundial la contaminación de las aguas atraviesa niveles alarmantes, por lo que, gracias a los grupos ecologistas, se está tomando conciencia ambiental por parte de los pobladores y especialmente de los gobernantes y de esta manera se están implementando leyes ambientales muy rigurosas para poder recuperar este recurso hídrico tan necesario para la sobre vivencia de la vida en el mundo.

En nuestro país existen normas y leyes ambientales pero pese a esto la gente no tiene conciencia ambiental, es decir, las aguas contaminadas son desechadas directamente al ambiente sin realizar ningún tratamiento previo para evitar un impacto ambiental alto. Las industrias son la mayor fuente de contaminación ya que su descarga contiene todo tipo de químicos incluso metales pesados. También la gran mayoría de ciudades y pueblos del país descargan las aguas servidas a quebradas, ríos que se encuentran cerca de las mismas, provocando fuerte contaminación especialmente con heces fecales.

Con estos antecedentes definiremos como afluentes a un conjunto de elementos extraños (metales, materia orgánica, materia inorgánica, etc.) que son adicionados al agua y que provienen de los procesos de las plantas industriales o de los sistemas de evacuación de las aguas servidas de los pueblos y ciudades. Para poder regenerar estos afluentes y verterlos al medio ambiente será necesario de realizar un tratamiento y eliminar la mayor cantidad de contaminantes.

⁹ KIELY G., Ingeniería Ambiental, Pp: 355 - 356

Por otro lado el drenaje sanitario es el abastecimiento de agua desechada por la comunidad o industria. A las materias minerales orgánicas originalmente contenidas en el agua suministrada a las ciudades e industria , se agrega un cúmulo de materias fecales, papel, jabón, suciedad, restos de alimentos, desechos de la industria, etc.,. Ciertos residuos permanecen en suspensión, algunos entran en solución y otros de estos se encuentran o llegan a estar tan finamente divididos que adquieren las propiedades de las partículas coloidales.

Las aguas residuales industriales varían en su composición de acuerdo con las operaciones de la industria. Algunas son aguas de enjuague relativamente limpias, otras se encuentran fuertemente cargadas de materia orgánica o mineral, o con sustancias corrosivas, venenosas, inflamables o explosivas. Algunas son tan objetables que no deberían admitirse en los sistemas de alcantarillado público, otras contienen cantidades tan pequeñas de materias no objetables, que pueden descargarse a los drenajes pluviales.”¹⁰

1.10.2 Acondicionamiento de Agua:

El acondicionamiento de agua y el tratamiento de las aguas de desecho han sido, durante mucho tiempo, funciones esenciales de los municipios. Sin embargo, la importancia de tratar el agua para la industria en forma adecuada es ampliamente reconocida en la actualidad. Las aguas industriales de desecho presentan un problema complejo que constituye un desafío. Además de las consideraciones morales y comunitarias, las leyes que prohíben y limitan la contaminación d las corrientes y del aire, determinan que la eliminación de estos problemas se consideren como un gasto necesario de operación. Aunque la solución es específica para cada industria (en realidad, casi para cada planta o factoría), pueden observarse algunos principios generales: incrementar la reutilización de las aguas residuales, controlar la contaminación y, si es posible recuperar los subproductos en el punto mismo de su generación para disminuir los gastos de tratamiento, así como confinar en una laguna los desechos para mantener la contaminación en un nivel mínimo o para ahorrar en los costos de neutralización.¹¹

¹⁰ FAIR /et al, Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, México, 1980, Pp: 63 - 70

¹¹ AUSTIN G, Manual de Procesos Químicos en la Industria, México, 2000, Pp: 23.

1.11 PETROCOMERCIAL Riobamba:

El Terminal de productos limpios Riobamba de PETROCOMERCIAL se encuentra ubicada en la parroquia urbana Lizarzaburo de la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo.

1.11.1 Ubicación del Cantón Riobamba en la Provincia de Chimborazo:

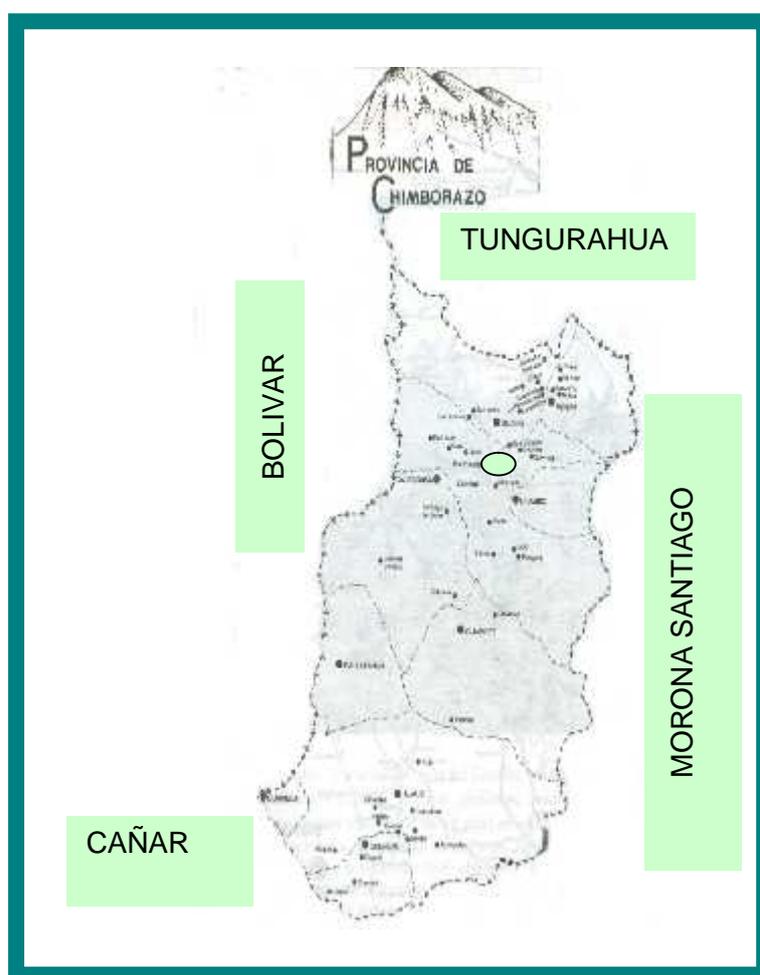


Fig. 1.11.1-1 Cantón Riobamba

1.11.2 Ubicación de PETROCOMERCIAL en Riobamba:

El Terminal de Combustibles se encuentra en la Av. Circunvalación junto a Macají, en la parroquia Lizarzaburo dentro del perímetro urbano de la ciudad de Riobamba, con una

área física de 2,2 Ha. La zona habitacional más cercana se encuentra al frente de la Av., en cambio existe el Colegio Jefferson que es colindante como se indica en la foto 1.11.4-1.



Foto 1.11.4-1 Ubicación de PETROCOMERCIAL

1.11.3 Identificación General:

Razón Social	: Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL
Provincia	: Chimborazo
Cantón	: Riobamba
Dirección	: Avenida Circunvalación junto a Macají.
Sector	: Macají
Fax	: 03 968521
Teléfono	: 03 961657
Actividad Comercial	: Comercialización de combustibles
Representante Legal	: Ing. Jorge Bolaños
Función	: Jefe de Operaciones

1.11.4 Actividad principal a la que se dedica:

La venta y comercialización de combustibles líquidos derivados de petróleo: Gasolina Extra y Diesel II (foto 1.11.5-1). Además es una empresa que requiere de mano de obra para su desarrollo, el mismo que debe ser competitivo en el área de productos y

servicios a sus clientes, misma que se encuentra instalada en el centro del país para cubrir las necesidades local y regional con productos de alta calidad a precios más bajos en el mercado local.



Foto 1.11.5-1 Venta y Comercialización de Combustibles

1.11.5 Actividad productiva:

La actividad productiva a la que se dedica la empresa es a la de Recepción – Almacenamiento y la de Despacho de combustibles a Auto tanques (foto 1.11.6-1).



Foto 1.11.6-1 Despacho de Auto Tanques

1.11.5.1 Sistemas Auxiliares:

El Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL como complemento de las instalaciones dispone de:

- ▶ Sistema Contra Incendios.
- ▶ Generación Eléctrica.
- ▶ Comunicaciones.
- ▶ Agua Potable.
- ▶ Bodega y Taller.

Sistema Contra Incendios:

El Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL cuenta con tres diferentes sistemas de protección contra incendios:

- ▶ Extintores portátiles de polvo químico seco y CO₂, de diferente capacidad y presión, distribuidor en sitios accesibles y estratégicos de las áreas tanto operativas, como oficinas e instalaciones del Terminal (foto 1.11.6.1-1).



Foto 1.11.6.1-1 Extintores Portátiles

- ▶ El sistema de espuma, red que cubre toda el área operativa del Terminal, provista de un tanque generador de espuma al 3% y líneas controladas a cada tanque cónico, e

isla de carga, ingresando por la parte superior y cubriendo la isla de carga y/o superficie del combustible imposibilitando la progresión de un eventual fuego. De igual manera la ubicación de tomas para manguera próximas a las áreas de despacho y recepción de productos, garantizan el desarrollo de las actividades operativas (foto 1.11.6.1-2).



Foto 1.11.6.1-2 Sistema de Espuma

- ▶ El sistema de agua contra incendios y refrigeración se inicia en el espejo de agua construido para el efecto, con una capacidad de 380 m³; abastece una red alrededor de todo el Terminal, contando con nueve tomas para manguera o hidrantes, ubicados estratégicamente, a la vez que los sistemas de enfriamiento de tanques: tipo cernidera circular en los de techo cónico (foto 1.11.6.1-3) y tipo flauta en los tanques salchicha (foto 1.11.6.1-4), circuitos éstos que garantizan la presencia del líquido en todas las arcas operables y necesarias del Terminal. El sistema contra incendios, cuenta con una bomba GOULD con una capacidad de evacuación de 600 ÜPM a una presión de 300 PSI (foto 1.11.6.1-5), impulsada por un motor turbo a diesel marca CUMMINS de 1.40 HP a 3,000 RPM con encendido local y remoto mediante baterías de carga constante que garantizan un arranque rápido y efectivo en caso de emergencia.



Foto 1.11.6.1-3 Tanque de Almacenamiento de Agua



Foto 1.11.6.1-4 Tanques de Almacenamiento de Agua Tipo Salchicha



Foto 1.11.6.1-5 Bomba GOULD

Generación Eléctrica:

El Terminal Riobamba, cuenta con. el abastecimiento de fluido eléctrico externo de la red del sistema eléctrico de la ciudad en alta tensión, 13 Kv.VAC. El mismo que ingresa por conducción subterránea hacia la cámara de transformación, en la que por medio de un transformador ECUATRAN de 75 KVA reduce la tensión hasta 220 VAC, para las instalaciones de bombas y fuerza y 220 / 110 V para alimentación de oficinas y alumbrado (foto 1.11.6.1-6).



Foto 1.11.6.1-6 Transformador Ecuatran

El tablero de distribución marca ECELCO ubicado junto a la cámara de transformación, consta de tres secciones:

1. - Interruptor termo magnético trifásico general.
2. - Tablero de Breaker (disyuntores) individuales.
3. - Instalaciones de arrancadores para bombas.

Además el tablero cuenta con instrumentos de control y medición como: Amperímetro, Voltímetro para cada fase de alimentación.

La red de acometida eléctrica, se conduce en forma subterránea, y tiene 25 pozos de revisión distribuyendo en toda el área operativa como de oficinas.

El alumbrado perimetral, consta de 20 postes de 12 m con lámparas de vapor de sodio de 400 Lux a 220 V AC, que garantizan un alumbrado adecuado.

Esta unidad operativa al -presente no cuenta con un generador de energía eléctrica de emergencia, esto somete al Terminal a depender de cortes o suspensiones por estiaje de las empresas eléctricas.

Comunicaciones:

En la actualidad, el Terminal no está adecuadamente provisto de: Equipo de comunicación de alta frecuencia MOTOROLA, así como tampoco de sistema telefónico de tres dígitos; por tanto el único medio externo de comunicación es el:

Teléfono y FAX: 03 - 961657 y 03 - 968521 instalado con la red nacional de Andinatel.

Además las oficinas de Comercialización Sucursal Riobamba ubicadas en las instalaciones del Terminal cuentan con dos servicios telefónicos y FAX (968902 - 960972) adicionales, y Télex 25003, que garantizan un adecuado cruce de comunicación con las áreas operativas y administrativas de coordinación.

Agua Potable:

Se cuenta con la acometida del servicio de la Empresa Municipal de agua potable de Riobamba, siendo su abastecimiento irregular por lo que esta unidad dispone de una cisterna con sistema hidroneumático y tratamiento para potabilización.

Bodega y Taller:

Para el control adecuado de los equipos y materiales de uso diario en el depósito, se cuenta con un área mínima de 50 m² en la que también se improvisa un taller para el desarrollo de las actividades de mantenimiento general.

1.11.6 Especificación de los Productos Almacenados:**GASOLINA:**

Derivado final del petróleo que tiene un rango de destilación de 35 a 200 grados centígrados y una gravedad específica API de promedio 63.

Gasolina Extra 80 octanos

DIESEL 2:

Derivado de petróleo que tiene un rango de destilación entre los 250 y 390 grados centígrados, con una gravedad API promedio de 32, y una viscosidad promedio de 5 cst. A 100 grados Fahrenheit.

Tipos de diesel o destilados livianos:

Destilado poco viscosos para motores de alta velocidad.

1.11.7 Políticas Corporativas Ambientales y de Relacionamento Comunitario de PETROECUADOR:

La última reforma constitucional del Ecuador (1998) introdujo principios ambientales y sociales universales, a partir de los cuales, la sociedad ecuatoriana está comprometida

y obligada tanto a la conservación y preservación de los recursos naturales como a conseguir el desarrollo equilibrado y sustentable del país, al suscribir, como deberes primordiales del estado, preceptos como:

- ▶ Defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger el ambiente.
- ▶ Fomentar el crecimiento sustentable de la economía, y el desarrollo equitativo de su población.

Estos principios constitucionales se complementan con la Legislación Ambiental vigente (Ley de Gestión Ambiental, Reglamento Sustitutivo para las Operaciones Hidrocarburíferas, decreto 1250, etc.), constituyendo un marco regulatorio y obligatorio para las instituciones públicas y privadas que realizan actividades en el sector petrolero.

En este escenario, es preciso señalar que las grandes empresas que dinamizan la economía nacional en este caso PETROECUADOR, son actores sociales protagónicos que tienen la responsabilidad social de involucrarse y participar activamente en la solución de problemas sociales, promoviendo la inversión social en procura de disminuir la inequidad y pobreza en las poblaciones donde tiene injerencia su actividad.

PETROECUADOR, en su calidad de empresa estatal, debe definir el ámbito de su responsabilidad socio ambiental y cultural junto con todas aquellas instancias públicas y privadas que están estrechamente vinculadas con el futuro de las regiones en donde se llevan a cabo las diferentes fases del proceso petrolero, más aún cuando el área de influencia de la empresa estatal abarca las cuatro regiones del país con una alta incidencia en áreas de extrema sensibilidad ecológica y cultural, como son la Región Amazónica, la provincia de Esmeraldas y la Región Insular.

Las actuales circunstancias socio políticas del país, obligan a PETROECUADOR a insertar su actividad socio ambiental dentro de un marco de alianzas estratégicas, reconociendo los mandatos constitucionales sobre descentralización, desconcentración y transferencia de responsabilidades (corresponsabilidad) desde los entes centrales del Estado hacia los gobiernos seccionales, en función de que los distintos actores asuman a través de la participación efectiva, obligaciones y deberes que les permitan fortalecer

sus capacidades de gestión, planificación, concertación y negociación respecto de su futuro.

En el ámbito ambiental se vuelve fundamental la aplicación de sistemas de gestión ambiental, acorde con estándares internacionales, como las normas ISO 14000 por ejemplo, aspecto que favorece la inserción de la Empresa en los exigentes mercados mundiales. Porque debe existir una conciencia y praxis de prevención, que mitigue y minimice adecuadamente los impactos ambientales negativos. Por tanto, es fundamental incorporar en la operación petrolera tecnologías limpias, con procedimientos administrativos y operativos que contribuyan a este fin.

Una empresa petrolera que no disponga de políticas socio – ambientales duras y efectivas se encuentra en absoluta desventaja competitiva. No puede orientar su gestión hacia objetivos comunes, en el caso de PETROECUADOR se vuelven fundamentales por cuanto constituye un holding corporativo vinculado a todas las fases de la industria hidrocarburífera (exploración, explotación, industrialización, comercialización y transporte). De aquí la necesidad de clarificar los principios que establezcan los objetivos y estrategias que se deben seguir para su eficaz cumplimiento. Estos son los aspectos filosóficos y técnicos que contienen las políticas presentadas en este documento y que están acorde con el nuevo marco jurídico socio ambiental del Estado ecuatoriano.

En conclusión, la formulación de las políticas ambientales y de relacionamiento comunitario de PETROECUADOR son, por una parte, una obligación constitucional y por otra, un compromiso del país, adquirido en el ámbito internacional en vista de que las actividades hidrocarburíferas se realizan en territorios indígenas y en áreas de alta sensibilidad ecosistémica.

MISIÓN

Viabilizar la ejecución de las políticas de protección ambiental y de relacionamiento comunitario en el ámbito corporativo.

VISIÓN

Garantizar la adecuada gestión en la protección ambiental y de relacionamiento comunitario, evitando que las actividades hidrocarburíferas afecten negativamente a las poblaciones asentadas en las zonas donde éstas se realicen, en función de los enunciados del desarrollo sustentable y de los principios constitucionales.

RESPONSABILIDAD

El desempeño eficiente en la protección ambiental y de relacionamiento comunitario es compromiso de todos los trabajadores/ funcionarios y directivos de PETROECUADOR. Por tanto, cada empleado deberá aceptar su responsabilidad en cuanto a la administración de la protección ambiental y del relacionamiento comunitario.

RELACIONES INTER INSTITUCIONALES

Por las actividades inherentes a su función, PETROECUADOR mantiene relaciones con clientes, contratistas, subcontratistas y proveedores, quienes deberán observar en su gestión, las políticas de protección ambiental y de relacionamiento comunitario aquí establecidas a fin de coadyuvar en el cuidado y manejo de la riqueza ecológica y en respeto a la diversidad cultural.

CUSTODIA

La presidencia Ejecutiva, a través de Gerencia de Protección Ambiental de PETROECUADOR y de las vicepresidencias de las Filiales velará por el cumplimiento de las políticas de protección ambiental y de relacionamiento comunitario enmarcadas a continuación:

POLÍTICAS CORPORATIVAS

a. “Internacionalización de Costos Socio Ambientales:

Incorporar los costos ambientales y sociales de los impactos negativos generados por la actividad petrolera, en los costos de operación de las diversas fases hidrocarburíferas.

Objetivos:

- ▶ Prevenir los impactos socio ambientales negativos de la industria.
- ▶ Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones locales.
- ▶ Favorecer el manejo sustentable de la actividad petrolera y a la conservación de la biodiversidad.

Estrategias:

- ▶ Incluir el costo de los impactos socio ambientales negativos en los costos de operación de la empresa.
- ▶ Capacitar y formar, de manera continua, a los funcionarios de la empresa en estos conceptos.
- ▶ Incorporar tecnología de punta, amigable con el ambiente para la ejecución de todas las actividades hidrocarburíferas.

b. Legislación Ambiental:

Promover el cumplimiento y actualización de la legislación ambiental en el ámbito corporativo de PETROECUADOR.

Objetivos:

- ▶ Contribuir, al adecuado desenvolvimiento de las actividades hidrocarburíferas.
- ▶ Fortalecer la imagen empresarial y otorgarle mayor competitividad.
- ▶ Actualizar los cuerpos legales y las normativas internas.

Estrategias:

- ▶ Capacitar a los funcionarios en la aplicación adecuada de la legislación socio ambiental.
- ▶ Sistematizar y analizar la normativa ambiental interna de PETROECUADOR y del sector hidrocarburífero, a fin de sugerir a las instancias correspondientes su actualización.

- ▶ Adaptar a las normativas corporativas, lo mandatorio en cuanto a la expedición de nuevos instrumentos legales ambientales.
- ▶ Difundir en el ámbito corporativo, las leyes, normas, reglamentos y demás instrumentos legales que involucren el componente socio ambiental.

c. Responsabilidad Social:

Asumir la responsabilidad social compartida en las áreas de influencia de la industria hidrocarburífera como universo básico al que se orienta la gestión ambiental, social y corporativa.

Objetivos

- ▶ Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones de las áreas de influencia de PETROECUADOR.
- ▶ Apoyar la gestión de los gobiernos locales para que asuman competencias ambientales y de desarrollo.
- ▶ Incentivar los procesos de mancomunidades y alianzas entre gobiernos seccionales.
- ▶ Promover la inversión de recursos económicos en el desarrollo de iniciativas locales de desarrollo sustentable.

Estrategias:

- ▶ Contar con herramientas de planificación, seguimiento y control de las acciones desplegadas por la empresa y sus filiales en los ámbitos industriales, ambientales y de desarrollo.
- ▶ Conocer las modalidades de uso de los espacios a fin de definir las condiciones de compatibilidad ambiental y de desarrollo.
- ▶ Redimensionar los espacios de acción mancomunada en términos de provincias, cantones, parroquias y circunscripciones territoriales indígenas inscritas en el área de influencia.
- ▶ Facilitar los procesos de coordinación con otros actores en la búsqueda de escenarios de cogestión ambiental y social.
- ▶ Incorporar en el presupuesto anual de PETROECUADOR un rubro para apoyar las iniciativas locales de desarrollo sustentable.

d. Relacionamento Comunitario:

Facilitar la ejecución de los proyectos petroleros en armonía con el entorno social, a través del manejo adecuado de los impactos negativos y el establecimiento de relaciones, efectivas con las comunidades de sus áreas de influencia.

Objetivos:

- ▶ Contribuir a, la consolidación de las relaciones interculturales.
- ▶ Incentivar la gestión compartida y la corresponsabilidad en el manejo socio ambiental de la industria.
- ▶ Manejar adecuadamente los conflictos socio ambientales con base a la equidad y respeto a las poblaciones involucradas.
- ▶ Promover la interculturalidad a partir del respeto a las cultura indígenas y los diversos actores sociales.
- ▶ Cumplir con la normativa contenida en la legislación ambiental respecto de los procedimientos de consulta y participación que deben observarse con relación al desarrollo de nuevos proyectos petroleros.

Estrategias:

- ▶ Impulsar programas de conocimiento y valoración de los diversos autores sociales.
- ▶ Establecer acciones conjuntas con los diversos actores para contribuir al desarrollo local y regional.
- ▶ Capacitar al personal directivo, administrativo y operativo en el manejo adecuado de conflictos socio ambientales y en los procesos de consulta y participación que deben observarse de acuerdo a la ley.

e. Investigación:

Promover la investigación científica en temas relacionados con la actividad hidrocarburífera y el desarrollo sustentable.

Objetivos:

- ▶ Contribuir al conocimiento científico de la biodiversidad ecológica y cultural del Ecuador.
- ▶ Crear y manejar bases de datos socio ambientales relativas al área de influencia petrolera.
- ▶ Instituir mecanismos de acceso a la información concerniente al desarrollo de la industria en los países de la región.

Estrategias:

- ▶ Recopilar, sistematizar y analizar la información socio ambiental.
- ▶ Instrumentar una red integral de información georeferenciada sobre la actividad petrolera y aspectos socio ambientales e incorporada a las redes regionales y sistemas de información globalizados.

f. Capacitación:

Apoyar la creación y fortalecimiento de una cultura ambiental corporativa.

Objetivos:

- ▶ Fomentar el Conocimiento adecuado respecto de la importancia de involucrar al componente socio ambiental en todas las actividades empresariales.
- ▶ Fortalecer la capacidad técnica de las unidades operativas en cuanto a la aplicación de acciones que coadyuven al logro de un manejo socio ambiental efectivo.
- ▶ Impulsar el conocimiento adecuado de la industria hidrocarburífera y sus aspectos socio ambientales por parte de los actores sociales involucrados en el proceso petrolero.

Estrategias:

- ▶ Diseñar y elaborar un plan de capacitación en temas socio ambientales.

- ▶ Establecer un proceso de capacitación sostenido para las áreas operativas y administrativas.
- ▶ Implementar programas de capacitación local a fin de mejorar la capacidad en la definición de propuestas y de gestión en beneficio del desarrollo sustentable.

g. Comunicación:

Diseñar y difundir un sistema de comunicación corporativa de la gestión socio ambiental.

Objetivos:

- ▶ Fortalecer la imagen corporativa de la empresa.
- ▶ Interactuar en los distintos escenarios generando iniciativas y estimulando los protagonismos que competen al conjunto de actores.
- ▶ Crear estímulos conducentes a la recuperación de la estimación corporativa, profesional y personal.
- ▶ Incidir en otros escenarios globalizados a partir de logros, excelencias y capacidades.

Estrategias:

- ▶ Utilizar recursos comunicacionales con diverso ámbito de influencia local, regional y global.
- ▶ Crear las condiciones adecuadas para la formación de una cultura del diálogo, entre PETROECUADOR y los actores sociales involucrados en los procesos hidrocarburíferos.
- ▶ Utilizar los mecanismos e instrumentos adecuados, masivos y alternativos para difundir la actividad socio ambiental corporativa.

h. Pasivos Ambientales:

Asumir el manejo de los pasivos ambientales derivados de la actividad hidrocarburífera de PETROECUADOR, impulsando la recuperación ambiental y el desarrollo local con la participación de los actores de las áreas de influencia.

Objetivos:

- ▶ Manejar adecuadamente los pasivos ambientales de PETROECUADOR.
- ▶ Promover el desarrollo local a través de la participación de los actores de las zonas de Influencia, en el manejo de áreas recuperadas.

Estrategias:

- ▶ Crear nuevos escenarios, propuestas y modalidades de financiamiento para emprender planes de recuperación y remediación ambiental.
- ▶ Formular propuestas de sostenibilidad y sustentabilidad públicas e intergubernamentales bajo la figura de inversiones con rentabilidad económica.

i. Sistemas de Gestión Ambiental:

Fomentar la implantación de sistemas de gestión ambiental en el ámbito corporativo de la empresa.

Objetivos:

- ▶ Proteger el entorno socio ambiental de las áreas de influencia, de los procesos extractivo e industrial.
- ▶ Identificar los impactos ambientales (pasados y actuales) y determinar medidas correctivas.
- ▶ Establecer mecanismos adecuados de prevención de impactos y de monitoreo del desempeño ambiental de la empresa.

Estrategias:

- ▶ Incorporar progresivamente sistemas gestión ambiental (SGA), en las diferentes áreas de la industria petrolera.
- ▶ Concienciar, tanto a autoridades como a funcionarios de la empresa, la necesidad de implantar los SGA.

- ▶ Incluir en las partidas presupuestarias de la GPA y unidades ambientales de las filiales un rubro específico para la implantación de los SGA.”¹²

1.11.7.1 Declaración de la Política Ambiental del Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL:

El Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL con sede en Riobamba almacena combustibles procedentes de Ambato y distribuye los mismos a las diferentes estaciones de servicio de las provincias de Bolívar y Chimborazo. Esta declaración de política es aplicable a todas las operaciones e instalaciones similares en el país.

Estamos comprometidos a desarrollar nuestras actividades con el debido respeto por la protección del ambiente y a mejorar continuamente nuestras prácticas ambientales. Reconociendo nuestras responsabilidades como una empresa que almacena y distribuye combustibles a las estaciones de servicio de las provincias de Chimborazo y Bolívar, buscaremos continuamente nuevos caminos para reducir los efectos ambientales de nuestros combustibles durante su utilización y al final de su vida útil.

En particular:

- ▶ Promoveremos la eficiencia energética y el reciclado mediante un buen manejo del producto.
- ▶ Proporcionaremos la información ambiental apropiada a los consumidores de nuestro producto.
- ▶ Proporcionaremos un alto nivel de calidad en el servicio, a fin de mantener la eficiencia de nuestro producto en uso.
- ▶ Cumpliremos o, cuando sea posible, rebasaremos las exigencias de toda la legislación y los reglamentos relevantes y estableceremos nuestras propias normas allí donde no exista ninguna.
- ▶ Reduiremos, siempre que sea posible, las emisiones y los residuos generados en las operaciones de fabricación.

¹² PETROECUADOR, Políticas Corporativas Ambientales y de Relacionamento Comunitario, Marzo, 2002

- ▶ Trabajaremos con nuestros suministradores para mejorar sus actuaciones ambientales.
- ▶ Proporcionaremos la apropiada formación a nuestro personal y les incentivaremos a desarrollar buenas prácticas ambientales, tanto en el trabajo como en el hogar.

Se aplicarán principios y prácticas de gestión ambiental para llevar a cabo estos compromisos y alcanzar unos objetivos ambientales exigentes y accesibles al público. Se establecerán dichos objetivos anualmente y en la medida de lo posible, serán cuantitativos y controlados los progresos en nuestro camino hacia ellos. Las memorias anuales contendrán una revisión de nuestras actuaciones ambientales, a fin de proporcionar un cuadro sincero y justo de dicho progreso, y en general de nuestras actividades circunstanciales.

1.11.8 Situación Ambiental:

1.11.8.1 Captación y Vertimiento de Aguas:

El Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL se provee de agua a través de la red pública y de un pozo en el interior de sus instalaciones, se encuentra provista de: 2 tanques de almacenamiento de 45 m³ y 16 m³ de capacidad, tanque de almacenamiento de agua contra incendios de 40 m³, dos tanques tipo salchicha (ver foto 1.11.8.1-1) y un reservorio.



Foto 1.11.8.1-1 Tanques de Almacenamiento de Agua

Las aguas negras y grises son depositadas en un pozo séptico en el interior de la instalación, en cambio las aguas hidrocarburadas producidas por el lavado (se lo realiza generalmente todos los días viernes entre las 10H00 y 12H00) del área de abastecimiento son recogidas por la canaleta perimetral y conducidas mediante tuberías a la piscina API para un tratamiento previo a su vertimiento al río.

1.11.9 Área de Influencia:

La zona de influencia del Terminal de Combustibles Riobamba de PETROCOMERCIAL, se encuentra determinada por la presencia de las estaciones de servicio y las industrias que se ubican en las provincias de Chimborazo y Bolívar, las mismas que en un 65 % prestan su servicio las 24 horas del día, en cambio un 20 % labora 16 horas al día y podríamos decir que el restante labora 12 horas del día durante todo el año al sector vehicular tanto liviano como pesado lo que indudablemente trae consigo la necesidad de que en la zona se disponga de una Comercializadora encargada del suministro de combustible a las gasolineras e industrias del sector.

La Comercializadora tiene un despacho de 50 auto tanques por día, los mismos que circulan por: la Av. Circunvalación que es una vía ancha de 12 m por carril con 2m de parter (foto 1.11.9-1), por lo que no se provoca obstrucción del tráfico vehicular en este sector.

Desde alguno años atrás, en esta zona es posible advertir la presencia de talleres de tipo automotriz, electromotriz, vulcanizadoras, lubricadoras, las mismas que brindan servicio a los vehículos en el momento que lo necesiten.

El efecto ambiental que ocasiona el Depósito dentro de un radio de 200 metros, es compatible con el tipo de empresa de prestación de servicios que se encuentra ubicado en una zona residencial donde habitan aproximadamente 1000 personas.



Foto 1.11.9-1 Av. Circulación

1.11.10 Problemática del Sector:

La problemática del sector relacionado a comercialización de combustibles derivados de petróleo es la falta de institutos educativos que califique y profesionalice la mano de obra; además del grave problema nacional del gravamen de impuestos, falta de crédito, falta de control de precios que impide tecnificar y modernizar las empresas. Desde el punto de vista ambiental, la generación de residuos sólidos (foto 1.11.10-1), cuyo manejo no es el adecuado. No existe control de gases, emisiones de ruido y una eficiente iluminación en contraste con la natural.



Foto 1.11.10-1 Canal de Riego que pasa Frente a PETROCOMERCIAL

1.11.11 Factores Ambientales:

1.11.11.1 Componente Físico:

Suelo:

El suelo está conformado por arena, limo, arcilla y cenizas volcánicas. La topografía del sector tiene una ligera inclinación llegando a niveles de pendiente de hasta 60 ° en la zona, se puede encontrar accidentes geográficos fuera del radio de influencia. El piso es de adoquín en su mayor parte, el mismo que sirve de cubierta al área donde se encuentran los tanques de almacenamiento y al área de abastecimiento, existe contacto con la vía la que es asfaltada (foto 1.11.11.1-1).



Foto 1.11.11-1 Suelo

Climatología:

La determinación del clima esta ligado a factores atmosféricos, geografía física del lugar, donde el régimen anual de humedad no es uniforme, debido a la influencia de las dos corrientes marinas.

Según la clasificación climatológica de Wladimir Koppen, Riobamba se encuentra en un clima ecuatorial mesotérmico de semihúmedo a húmedo (mesotermico semihúmedo).

donde la pluviometría anual es inferior o 1500 mm, recogidos principalmente entre los meses de Febrero a julio. La estación seca más dilatada, la de julio-septiembre, es por lo general muy marcada y relativamente regular. En cambio, la más corta es de duración y calendario aleatorios; se presenta con frecuencia a finales del año -por lo que se la denomina popularmente como Veranillo de El Niño y de ordinario no dura más de tres semanas.

La temperatura es variable, siendo mas elevado en los meses de marzo y septiembre. Los meses de junio y julio coinciden con los promedios más bajos.

Componente hídrico:

La Comercializadora de combustibles no se maneja al igual que toda la zona de influencia, producto de la investigación vinculada con suelos en aguas superficiales o subterráneas, alrededor de PETROCOMERCIAL se encuentra un pequeño canal de riego, el mismo que se utiliza como agua de regadío para las zonas agrícolas del sector de Macají y San Luis (foto 1.11.11.1-2). El agua utilizada proviene de la red de agua potable de la ciudad y de un pozo que se encuentra en el interior de la empresa.



Foto 1.11.11-2 Canal de Riego Aledaño a PETROCOMERCIAL

Calidad del aire:

En general la calidad de aire en la ciudad de Riobamba es muy buena gracias a que se encuentra en una zona plana, además existe corrientes de viento con una velocidad promedio de 5 – 6 Km/H lo que permite dispersar los gases que se producen tanto en las fuentes fijas y móviles de las distintas industrias y vehículos a otros sectores; cabe mencionar que los gases que se desprenden de los tanques de almacenamiento del Depósito también son trasladados a otras zonas fuera del Área de influencia, por lo que se tiene un aire de buena calidad.

Confort del Vecindario:

De acuerdo a una entrevista realizada, la gran mayoría de residentes de la Zona de influencia se encuentran conformes con el funcionamiento del Terminal de Combustibles, ya que gracias al mismo se generan algunos negocios como: alimentos, copiadoras, vulcanizadoras, etc., además que no existe obstrucción del tráfico ni por el estacionamiento de vehículos que esperan ser atendidos con la carga y descarga de los combustibles, en cambio si tienen disconformidad por la emanación de gases producidos por el parque automotor en horas pico (10H00 - 14H00) y por la peligrosidad que tiene este tipo de empresas en caso de emergencia, especialmente los estudiantes del Colegio Jefferson (600 personas aproximadamente entre alumnos, maestros y personal administrativo) que son los más afectados por encontrarse prácticamente junto a las instalaciones de PETROCOMERCIAL.

1.11.11.2 Componente biótico:

La zona por encontrarse dentro del perímetro urbano no presenta grandes extensiones de terrenos con muestras vegetativas, sin embargo en el jardín de PETROCOMERCIAL existe una cantidad importante de vegetación y en la zona aledaña se puede observar la presencia de un bosque de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y en la zona residencial árboles de: pino (*Pinus pinaster*), aguacate (*Persea gratissima*), plantas de jardín como flores (foto 1.11.11.2-1). También existen animales domésticos, aves de corral, pájaros como: colibrí (*Syiviorhyn chusdesmursit*), mirlos (*Cinclos schulzi*), pechos amarillos (*Pseudoleistes guirahuro*), etc., los cuales aparecen dependiendo de la temporada.



Foto 1.11.11.2-1 Componente Biótico del Sector

1.11.12 Componente Socio – Económico de la Provincia de Chimborazo :

Chimborazo es una micro región del Ecuador, situada en el centro del callejón Interandino, donde se condensan mundos y situaciones que pueden ocurrir únicamente aquí, en esta provincia llena de: luz, montañas, magia, simbolismos, historias. Su economía se sustenta en la producción agrícola y ganadera, siendo relevante la producción de cereales, constituyéndose en la provincia con mayor producción de cebada (*Hordeum vulgare*), trigo (*Triticum aestivum*), centeno (*Secale cereale*); tubérculos como papas complementada con cierta variedad de hortalizas y legumbres que cada fin de semana llenan los mercados mayoristas de Quito y Guayaquil.

Cabe señalar la existencia de áreas forestales de pino y eucalipto que en los últimos años han sido cruelmente deforestadas para satisfacer la demanda industrial maderera del exterior.

Ganadería vacuna, constituyéndose la región en una buena productora de leche, porcina y ovina debido a los extensos pastizales (foto 1.11.12-1).



Foto 1.11.12-1 Chimborazo con su Potencial Productivo

Chimborazo es también una región minera ya que se puede encontrar minas de azufre, plata, hierro, oro y piedra caliza y, turística debido a sus cumbres andinas y lagunas de gran belleza. Riobamba es la capital de la provincia de Chimborazo, la cual se asienta en lo que fue el territorio de la gran nación Puruhá. Se encuentra a 2754 metros de altura sobre el nivel del mar. Tiene una superficie de 2.900 hectáreas de área urbana. Actualmente, su población es de 201030 habitantes. Riobamba se localiza rodeada por seis nevados resplandecientes: Chimborazo (6310m); Carihuairazo (5028m); Tungurahua (5087m); El Altar (5320m); Los Cubillines (4455m) y los Quilimas (4722m), que son atractivo turístico del Ecuador para el mundo.

La ciudad de Riobamba comprende las parroquias urbanas: Maldonado, Velasco, Lizarzaburu, Veloz, Yaruquíes. Y las parroquias rurales: Cacha, Calpi, Cubijíes, Flores, Licán, Licto, Pungalá, Punín, Químiag, San Juan, San Luis. Además cuenta con importantes empresas como: Cemento Chimborazo, Compañía Ecuatoriana de Cerámica, Prolac SEM, Tubasec, Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL, entre otras.

En la ciudad de Riobamba se encuentra el sector de Macají ubicado en la parroquia Lizarzaburu motivo de estudio, mismo que se halla dotado de todos los servicios básicos como: agua, teléfono, alcantarillado, energía eléctrica y vías de primer orden en buenas condiciones, además cuenta con clínicas, el Hospital del Seguro, la ESPOCH, Escuelas y Colegios. El área corresponde a un 50 % de vegetación, 40 % residencial, 10%

industrial (figura 1.11.12-1), cuyas personas pertenecen a diferentes clases sociales, según el siguiente desglose, 50% clase media, 25% media baja y 15% baja.

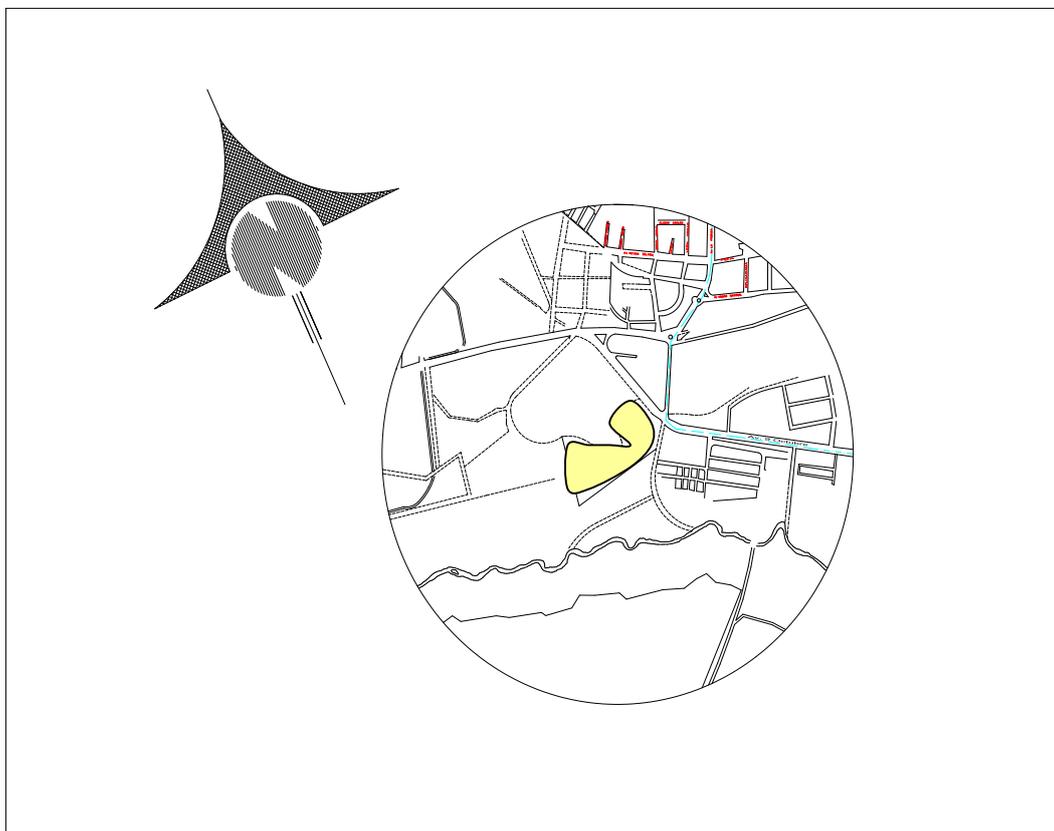


Fig. 1.11.12-1 Ubicación de PETROCOMERCIAL en Riobamba

Las viviendas aledañas a la comercializadora en su mayoría son de 2 plantas construidas en hormigón armado, envolventes de ladrillo y bloque, cubierta de hormigón armado o eternit, también se puede apreciar casas construidas con muros soportantes de ladrillo, y techo de teja española. Se estima que el sector tiene una población de 60 a 100 personas por hectárea. Pero también es beneficiada por el movimiento que la empresa genera (foto 1.11.12-2) .

Foto 1.11.12-2 Zona Habitada Aledaña a PETROCOMERCIAL

a. Culturales:

Por la magnitud del proyecto los empleados que laboran en el terminal de combustibles no sufren ningún tipo de alienación; es decir culturalmente no se ven afectados, al contrario son aventajados, por conformar parte de las personas económicamente activas.

b. Arqueología:

Por averiguaciones realizadas en la visita al sector, se deduce que no existen lugares arqueológicos.

1.11.12.1 Áreas ambientales sensibles:

Las áreas ambientales sensibles que son afectadas por la labor del Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL durante el tiempo de su funcionamiento, es el área circundante a las zonas de almacenamiento, abastecimiento, trasiego e incertidumbre del conglomerado humano del sector por posibles derrames, y flagelos que puedan suceder (foto 1.11.12.1-1).



Foto 1.11.12.1-1 Derrame de Combustible

2 METODOLOGÍA:

2.1 Procedimiento Experimental:

2.1.1 Caracterización Físico – Química del Agua Residual:

- ▶ Las muestras de agua residual son tomadas en cuatro puntos estratégicos: piscina API, descarga al río Chibunga, aguas arriba y aguas abajo del mismo a 300 m.
- ▶ Estas muestras fueron analizadas en los Laboratorios del Beaterio en Quito y en la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, mediante análisis gravimétricos, volumétricos, etc., según las normas Estándar Métodos.

2.1.2 Establecimiento de Sistemas de Control de Proceso:

- ▶ Con la capacitación continua al personal involucrado en el proceso de: recepción – almacenamiento y despacho de combustibles.
- ▶ Mediante el control de calidad de los combustibles.
- ▶ Incentivar a todo el personal que trabaja en el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL para minimizar los impactos ambientales.

2.1.3 Adquisición de Compromisos de la Empresa:

El Jefe de Operaciones del Terminal Riobamba de quien depende exclusivamente el éxito o fracaso de la misma esta obligado a entender la dependencia, la postura de los miembros claves de la alta dirección, los beneficios y los costos potenciales de la empresa, además de proyectarse mediante una estrategia empresarial que se comprometa a:

2.1.3.1 Procesos de Distribución y Almacenamiento :

PETROECUADOR actualmente está desarrollando en sus Filiales estudios de Impacto Ambiental, de esta manera identificar los problemas ocasionados al ambiente y así dar medidas correctivas para minimizar los mismos, y en base a esto realizar la

implementación de un Sistema de gestión Ambiental para obtener los sellos ambientales.

2.1.3.2 Políticas Sociales:

En la aplicación de políticas sociales que lleven al mejoramiento del desempeño ambiental no se ha dado ninguna aplicación significativa en el país.

2.1.3.3 Participación Pública:

En general, aunque hay algunos mecanismos de participación pública, podría afirmarse que la situación no es satisfactoria en la región. Por ejemplo, el establecimiento legal de la participación ciudadana en las actividades de prevención y fiscalización destinadas a proteger los recursos naturales.

Se debe realizar consultas a la población por medio de encuestas para recabar la opinión pública sobre algunos problemas específicos de degradación y posibles líneas de acciones correctivas. Una forma explícita de participación ciudadana ha sido a través de comités de cuenca con representación de los actores sociales que intervienen en el problema respectivo, como industriales, defensores ambientalistas, municipios, usuarios del agua e instituciones estatales.

Además, hay que resaltar la existencia de muchas Organizaciones no gubernamentales que existen en el país que han aumentado su participación en la formulación de políticas y han asumido el manejo de algunas áreas protegidas.

2.1.3.4 Información y Educación Ambiental:

Nuestro país ha efectuado reportes nacionales sobre el estado del ambiente, pero no se han implementado campañas masivas de concienciación, lo cual debe ponerse en práctica en el futuro con información sobre los efectos ambientales del uso de energía, además se deberán elaborar varios videos, conferencias, seminarios y talleres de trabajo a través de Convenios con la Universidades y Escuelas Politécnicas de la ciudad y el país que acercan cada vez más a la población a un entendimiento de la

problemática ambiental, la que va a estar dirigida especialmente a PETROCOMERCIAL y a los dueños de las Estaciones de Servicio de la zona.

Un mecanismo importante de información pública, es el de promover en las filiales de PETROECUADOR, mediante foros de discusión sobre los avances de estudios realizados de la contaminación ambiental, con lo que se pretende generar mayor conocimiento sobre las iniciativas adoptadas y propiciar de espacios de discusión e intercambio de experiencias.

Adicionalmente, debe desarrollarse sistemas de indicadores ambientales, como un mecanismo para coordinar las distintas fuentes de información que manejan las filiales de PETROECUADOR.

La política ambiental desarrollada en el país también ha llevado a otros cambios conceptuales importantes que serán de gran utilidad en los avances posteriores. Por ejemplo, se viene introduciendo el concepto de manejo integral de cuencas, que permite visualizar el tipo de trabajo de coordinación interinstitucional necesario. Algunos avances, al menos conceptuales se dan respecto a la discusión sobre las necesarias reformas integrales respecto al ordenamiento territorial.

Es importante señalar que la herramienta fundamental para la protección del ambiente es la educación a todo nivel, especialmente a nivel primario para que la mentalidad de las nuevas generaciones este enfocada a la conservación de la naturaleza.

2.1.4 Revisión Ambiental:

Se procedió a realizar una Revisión Ambiental Inicial con todas las condiciones naturales del proceso de distribución y almacenamiento de los combustibles. Además se consideró durante el estudio no solo las situaciones normales sino las inusuales y de emergencia. Las condiciones inusuales como están dadas por algunos factores como: arranque de equipos, por daños ocasionales que normalmente funciona sin interrupción, mantenimiento correctivo.

También se tomó en cuenta aspectos muy importantes de seguridad en casos de emergencia como: incendios, vertidos o derrame de combustibles, vandalismo, accidentes de tráfico, catástrofes naturales, etc.

2.1.5 Elaboración de Pronósticos y Escenarios Futuros:

La estrategia a implementar esta en función de las normas y reglamentos que son vigentes en el país, esto se lo hará en un lapso de 3 meses, después de lo cual podremos predecir las condiciones bajo las cuales estaremos operando en un futuro no muy lejano.

2.1.6 Establecimiento de Políticas:

La Dirección Nacional de Protección Ambiental (DINAPA) es el encargado de implementar y controlar las normas que de alguna forma regulan la producción y el uso, el acceso y la conservación de los recursos naturales, producidas por las operaciones hidrocarburíferas. También se ha incorporado en el marco de sanciones el delito ambiental. (Anexo IV Referencias Legales de la Gestión Ambiental en el Ecuador y especialmente el Registro Oficial No. 265 Ley 1215 Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, dentro del cual tiene que enmarcarse PETROECUADOR)

Las políticas ambientales en nuestro país no son aplicadas totalmente, debido a que el gobierno no las hace cumplir a cabalidad, sin embargo Transnacionales que operan aquí como: SHELL, MÓVIL, etc., cuenta con la certificación de Gestión Ambiental de la Norma ISO 14001, en base a las cuales se pueden aplicar a nuestro medio exclusivamente a PETROCOMERCIAL.

2.1.7 Formación y Capacitación:

Todo el personal de la empresa debe ser capacitado continuamente en asuntos ambientales de manera efectiva, pero para cumplir las obligaciones de forma eficiente se debe elegir una persona que esté al frente del SGA la cual debe ser formada con habilidades, conocimientos y experiencias que pueden ser obtenidos por la aprobación de varios cursos de formación diferentes, en la empresa, la responsabilidad

estrictamente le corresponde al Jefe de Operaciones de PETROCOMERCIAL. Para capacitar al personal clave que va a estar al frente de este departamento se deberá realizar la gestión de perfil, además de identificar las necesidades de formación para poder desempeñar las actividades medioambientales críticas, según el siguiente procedimiento:

- ▶ Identificar el perfil necesario para desempeñar cargos clave.
- ▶ Comparar con la formación, habilidades y experiencia del aspirante.
- ▶ Identificar las necesidades de formación.
- ▶ Identificar e impartir la formación apropiada.
- ▶ Registrar los detalles de la formación impartida.
- ▶ Comprobar si la formación ha sido efectiva para alcanzar lo que se pretendía.
- ▶ Revisar si el contenido y comunicación de los cursos ha cubierto las necesidades.

2.1.8 Descripción de PETROCOMERCIAL Riobamba:

2.1.8.1 Ficha Técnica:

Nombre del Proyecto:

Estudio de Gestión Ambiental en el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL y su Área de Influencia.

Ubicación Cartográfica:



FOTO 2.1.8.1-1 PETROCOMERCIAL

Coordenadas Geográficas**Coordenadas UTM**

Latitud : 01°39'52'' S

759641 E

Longitud : 078°39'59'' W

9815887 N

Provincia : Chimborazo Código (06)

Cantón : Riobamba Código (01)

Parroquia : Lizarzaburu Código (01)

Fase de Operaciones:

Comercialización

Superficie del Área:

El área física destinada para El Terminal de Combustibles de PETROCOMERCIAL es de 2,2Ha.

Razón Social de la Compañía Operadora:

Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL.

Dirección o Domicilio, Teléfono, Fax, Correo Electrónico:

Avenida Circunvalación junto a Macají, 03 968521 / 03961657

Representante Legal:

Ing. Jorge Bolaños

2.1.9 Identificación, Evaluación y Valoración de Impactos Ambientales:

2.1.9.1 Identificación de impactos:

Este Estudio de Impactos Ambientales es un proceso de investigación, predicción, interpretación y comunicación de los posibles efectos que las acciones humanas que se realizan en el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL pueden tener en el Ambiente. La identificación de impactos (matriz de Leopold) tiene por objeto determinar los componentes ambientales que son afectados significativamente por la actividad que realiza la Comercializadora (ver anexo II).

2.1.9.2 Evaluación de impactos ambientales:

Ver anexo III.

2.1.9.3 Valoración de impactos ambientales:

Ver anexo IV.

3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:

3.1 Análisis:

3.1.1 Análisis de Aguas Residuales:

Análisis de aguas residuales en: Piscina API (foto 3.1.1-1), descarga al río Chibunga (foto 3.1.1-2), aguas arriba de la descarga al río (foto 3.1.1-3) y aguas abajo de la descarga al río (foto 3.1.1-4) realizadas en los laboratorios del Beaterio en Quito y la ESPOCH, mediante las normas Estándar Métodos para los siguientes parámetros:

Temperatura: Norma 2550

Este método se basa en la medida del calor mediante dispositivos llamados termómetros de mercurio que como mínimo debe tener una escala 0,1 °C.

Potencial Hidrógeno: Norma 4500 H⁺A

El método utiliza la intensidad de carácter ácido o básico de una solución, la misma que viene dada por la actividad del ion hidrógeno.

Conductividad: Norma 2510

Este método se basa en la capacidad de una solución para transportar una corriente eléctrica.

Demanda Química de Oxígeno: Norma 5220

Este método se basa en la medida del equivalente de oxígeno del contenido de materia orgánica de una muestra susceptible de oxidación por un oxidante químico fuerte.

Sólidos Totales: Norma 2540 B

Se basa en la obtención de los sólidos presentes en una muestra por medio de una evaporación y su consecutivo secado en la estufa a temperatura definida.

Fenoles: Norma 5530

El procedimiento analítico que se utiliza es el método colorimétrico de la 4-aminoantipirina que determina el fenol.

Plomo: Norma 3500 Pb

La evaluación del Plomo se lo realiza por el método espectrométrico de absorción atómica.



Foto 3.1.1-1 Piscina API

TABLA 3.1.1-1
RESULTADOS DEL ANÁLISIS EN EL PUNTO DE DESCARGA

PARÁMETRO	UNIDAD	NORMA Métodos Normalizados ¹³	MUESTRA	LIMITE TOLERABLE
Temperatura	°C	2550	12	-----
Potencial Hidrógeno	PH	4500 H ⁺ A	7,36	5 – 9
Conductividad	∞S/cm	2510	464	< 2500
DQO	mg/L	5220	669	< 120
Sólidos Totales	mg/L	2540 B	365	< 1700
Fenoles	mg/L	5530	0,06	< 0,15
Plomo	mg/L	3500Pb	0,376	< 0,5

¹³ APHA/AWWA/ WPCF, Métodos Normalizados, Para el Análisis de Aguas Potables y Residuales.



Foto 3.1.1-2 Descarga de las Aguas Residuales al río Chibunga

TABLA 3.1.1-2
RESULTADOS DEL ANÁLISIS EN EL PUNTO DE DESCARGA AL RIO

PARÁMETRO	UNIDAD	NORMA Métodos Normalizados ¹⁴	MUESTRA	LIMITE TOLERABLE
Temperatura	°C	2550	15	-----
Potencial Hidrógeno	pH	4500 H ⁺ A	7,2	5 – 9
Conductividad	∞S/cm	2510	290	< 2500
DQO	mg/L	5220	80	< 120
Sólidos Totales	mg/L	2540 B	289	< 1700
Fenoles	mg/L	5530	0,2	< 0,15
Plomo	mg/L	3500Pb	0,1	< 0,5

¹⁴ APHA/AWWA/ WPCF, Métodos Normalizados, Para el Análisis de Aguas Potables y Residuales.



Foto 3.1.1-3 Aguas Arriba de la Descarga

**TABLA 3.1.1-3
RESULTADOS DEL ANÁLISIS AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA**

PARÁMETRO	UNIDAD	NORMA Métodos Normalizados ¹⁵	MUESTRA	LIMITE TOLERABLE
Temperatura	°C	2550	14,3	-----
Potencial Hidrógeno	pH	4500 H ⁺ A	8,1	5 – 9
Conductividad	∞S/cm	2510	270	< 2500
DQO	mg/L	5220	30	< 120
Sólidos Totales	mg/L	2540 B	180	< 1700
Fenoles	mg/L	5530	0,07	< 0,15
Plomo	mg/L	3500Pb	0,1	< 0,5

¹⁵ APHA/AWWA/ WPCF, Métodos Normalizados, Para el Análisis de Aguas Potables y Residuales.



Foto 3.1.1-4 Aguas Abajo de la Descarga

**TABLA 3.1.1-4
RESULTADOS DEL ANÁLISIS AGUAS ABAJO DE LA DESCARGA**

PARÁMETRO	UNIDAD	NORMA Métodos Normalizados¹⁶	MUESTRA	LIMITE TOLERABLE
Temperatura	°C	2550	14,5	-----
Potencial Hidrógeno	pH	4500 H ⁺ A	7,9	5 – 9
Conductividad	∞S/cm	2510	293	< 2500
DQO	mg/L	5220	17	< 120
Sólidos Totales	mg/L	2540 B	186	< 1700
Fenoles	mg/L	5530	0,02	< 0,15
Plomo	mg/L	3500Pb	0,1	< 0,5

De la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales que se indica en el Anexo III llegamos a la siguiente conclusión: se han producido 295 impactos ambientales, de los cuales 61 son positivos y 234 negativos, lo que significa que el 79,3% de los impactos producen efectos negativos en el agua y aire de poca magnitud e intensidad en el medio ambiente, es decir, los parámetros se encuentran por debajo de la norma, pudiendo la

¹⁶ APHA/AWWA/ WPCF, Métodos Normalizados, Para el Análisis de Aguas Potables y Residuales.

mayoría de estos minimizarse a través de medidas correctoras y de mitigación el mismo que se recomienda más adelante. También vale destacar los efectos positivos que produce en la sociedad la comercialización de combustible como es: la generación de 21 plazas de trabajo directamente con la contratación de trabajadores para el funcionamiento de la distribuidora, indirectamente al personal que manejan los auto tanques y al desarrollarse alrededor de esta, otras actividades complementarias.

3.1.2 Determinación de Ruido:

TABLA 3.1.2-1
Valores de Ruido en Diferentes Partes de la Empresa

Ubicación	Nivel de Ruido Medido		Límites Máximos Permisibles de Ruido	
	Nivel de Ruido (dBA)	Duración Diaria/H	Nivel de Ruido (dBA)	Duración Diaria/H
Zona de Descarga	75	4	80	16
Zona de Bombas	75,5	6	85	8
Zona de Despacho	75	6	90	4
Laboratorio	51	3	95	2
Complejo Deportivo	40	2	100	1
Zona Cisterna	68	1	105	½
Agua Contra Incendio	90	1	110	¼

3.1.3 Declaratoria de Impacto Ambiental:

3.1.3.1 Efectos en el agua:

El agua residual del lavado de las áreas de servicio que pueden contener combustibles derramados, se recogen en una canaleta perimetral para ser conducida a la piscina API, la cual actúa como un decantador - separador por diferencia de densidades, los lodos son removidos (cada seis meses alrededor de 1,2 m³) y almacenados en el bacuum, e inmediatamente llevados al botadero de basura e incinerados por el personal de la empresa. En cambio el agua libre de hidrocarburos es vertida al río Chibunga, al igual

que las aguas negras que se desplazan por el sistema de canalización de la comercializadora.

3.1.3.2 Efectos Socio – Económicos:

El impacto positivo más representativo es la generación de empleo:

Directo:

Personal que trabaja para la empresa.

Indirecto:

Choferes de los auto tanques y Habitantes del área de influencia, provocando la colocación de servicios complementarios en el sector como: mecánicas, taller, vulcanizadora y tiendas de víveres.

3.1.4 Valoración de Coste y Beneficios:

El gobierno del Ecuador debe implementar impuestos ecológicos a la gasolina, utilizados tanto para disminuir la emisión de gases contaminantes como para financiar la remodelación de las gasolineras, de esta manera se está dando un mecanismo que trata de limitar su consumo y un programa de Calidad que premia a PETROCOMERCIAL y en especial a las estaciones de servicio con mejor prevención de la contaminación del agua y del aire y con mejor tratamiento de aguas residuales. También ha sido común que algunas leyes sobre el uso de recursos naturales introduzcan el pago de responsabilidades legales (multas) por incumplimiento de la normativa. Un aspecto importante debe ser el canje de la Deuda Externa por un Fondo Ambiental, que llenaría el vacío existente en los proyectos de conservación a nivel nacional. Sin embargo en el país todavía no se ha avanzado al respecto como Guatemala y Costa Rica que han logrado varios desembolsos de otros países como reconocimiento a los servicios ambientales de fijación de carbono que prestan sus bosques. Esto a través de la emisión de certificados transferible de compensación por la venta de carbono. En la siguiente formato se describen los costos totales para el Estudio del Sistema de Gestión Ambiental en el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL y su Área de Influencia:

TABLA 3.1.4-1

Estimación del Coste

Actividad	Coste			
	Establecimiento del SGA		Mantenimiento del SGA	
	Total		Anual	
	Personal (\$) (días / hombre)	Otros Costes (\$)	Personal (\$) (días / hombre)	Otros Costes (\$)
Planificación y supervisión general	2400		2400	
Revisión inicial	----		----	
Establecimiento de una política	500		----	
Organización y asignación de responsabilidades	----		----	
Formación y entrenamiento	----		500	
Evaluación de efectos ambientales	2000		2000	
Conocimientos de la normativa	----		----	
Objetivos y programa	----		----	
Control y documentación	1000		1000	
Coste Total	5900		5900	

3.2 Discusión:

De los resultados obtenidos mediante un análisis consensuado al Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL y su Área de Influencia, podemos expresar que el valor de los parámetros Físicos, Químicos, Ecológicos, Estéticos y Sociales se encuentran debajo de los exigidos por la norma ambiental, es decir, los impactos producidos son degradados de manera fácil por el ambiente, por lo tanto, ecológicamente existen en la naturaleza en mínima cantidad pero socialmente es muy importante el funcionamiento de la empresa debido a la generación de empleo en forma directa e indirectamente, por otro lado los valores obtenidos en especial en el análisis del agua residual del proceso de descarga, almacenamiento y distribución producen un impacto moderado al ambiente, ya que las medidas casi en su totalidad se encuentran dentro de los límites tolerables establecidos en el Registro Oficial No. 265 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.

En la actualidad el estado y en especial el Ministerio del Ambiente ha implementado Leyes Ambientales que en el futuro las empresas deben cumplir con los parámetros establecidos, por lo que, se debe tratar de implementar un Plan Adecuado de Manejo Ambiental para poder reducir o minimizar los mismos, para esto se describe en recomendaciones este procedimiento.

3.3 Prueba de Hipótesis:

Del análisis realizado en la matriz de valoración de Leopold del anexo IV se ha calificado que el impacto ambiental ocasionado por el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL en el ambiente ubicado en su área de influencia es moderado, esta aseveración se observa claramente en los gráficos 3.3-1 y 3.3-2, en los cuales se muestra que 1,4 % de impactos ambientales son ocasionados estéticamente; 27,1 % por razones ecológicas; 33,2 % a factores sociales y 38,3 % por factores Físico – Químicos, además cabe señalar que desde el punto de vista social los impactos negativos no inciden en el ambiente ya que son fácilmente degradados, por lo tanto, la hipótesis comprueba que el grado de afectación es moderado.

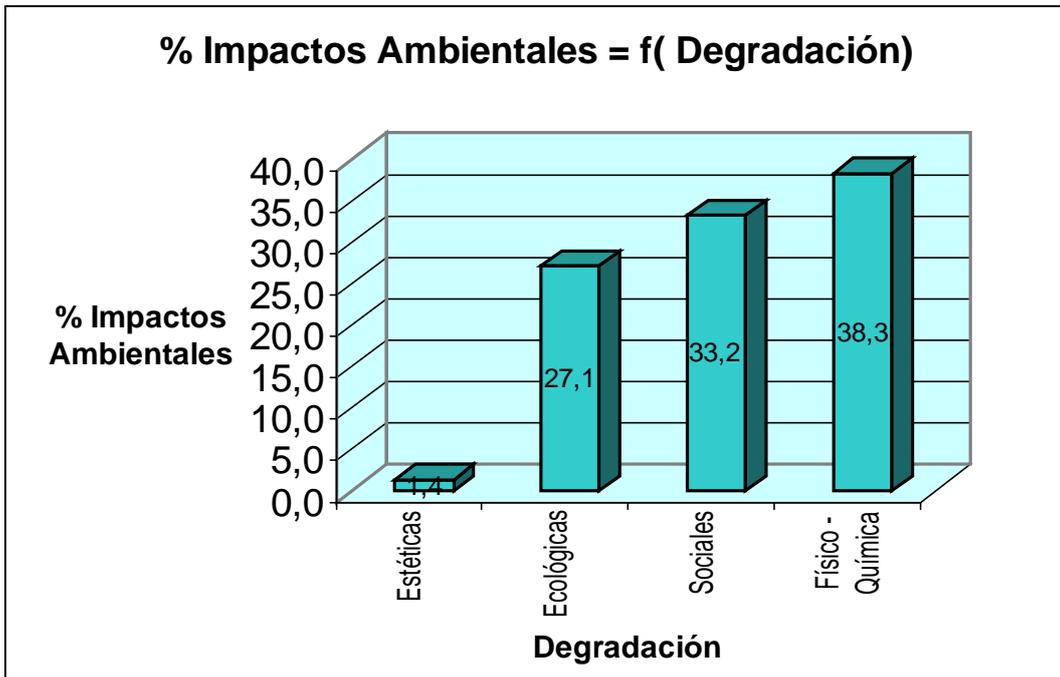


Gráfico 3.3-1 % Impactos Ambientales = f(Degradación)

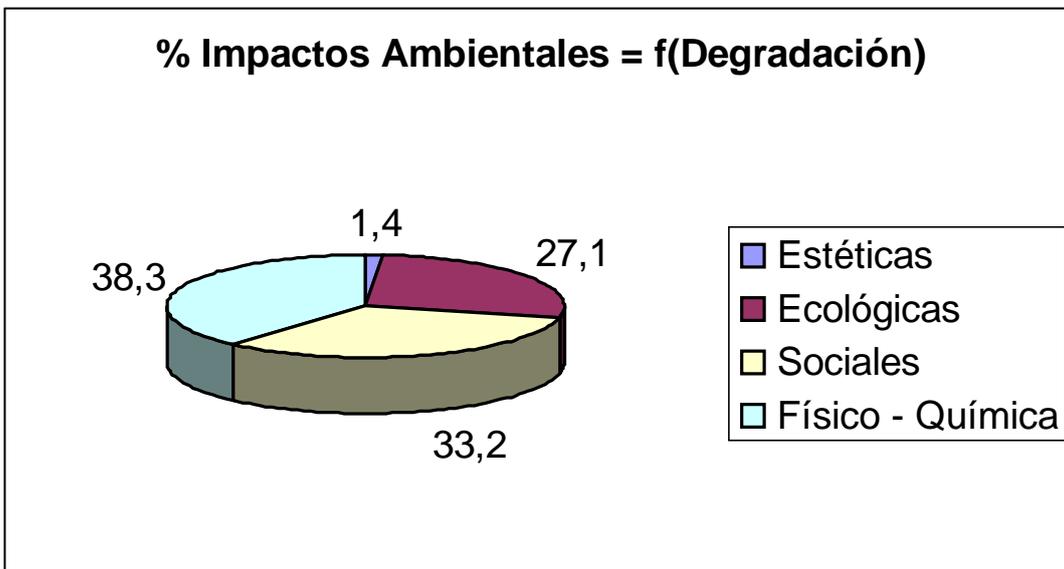


Gráfico 3.3-2 % Impactos Ambientales = f(Degradación)

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

4.1 CONCLUSIONES:

- ▶ Con la Revisión Ambiental Inicial o diagnóstico de la empresa y su correspondiente estudio de impacto ambiental se llega a concluir que el 21 % son impactos positivos y el 79 % son negativos, por lo que, el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL tiene un impacto moderado, es decir, es amigable con el entorno, a pesar que en su mayoría son negativos, pero los mismos se degradan de una manera fácil por el ambiente; por otro lado es muy importante el empleo que genera el Depósito directa e indirectamente a la gente que trabaja en la misma y alrededor de ella, generando una buena calidad de vida en sus familias (impactos positivos).
- ▶ Los análisis de laboratorio nos indican que la mayor parte de parámetros físicos analizados se encuentran dentro de los rangos permisibles que estipula la normativa vigente para Descargas Líquidas según el Registro Oficial No. 265 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas del Ecuador (Ley 1215).
- ▶ En la piscina API la Demanda Química de Oxígeno es de 669 mg/L, valor que se encuentra por encima de la norma, misma que debe ser menor a 120 mg/L, por lo que, es necesario tomar muy en cuenta este parámetro para posteriores análisis.
- ▶ Las muestras de agua analizadas en el laboratorio son puntuales, por lo tanto, los valores de los mismos parámetros son diferentes en los distintos puntos de muestreo.

4.2 RECOMENDACIONES:

- ▶ Para que el agua residual se encuentre dentro de los parámetros que exige la Ley Ambiental, se debería realizar la limpieza de la piscina API por lo menos cada 15 días, pero es necesario que se implemente un sistema de tratamiento adecuado para sus descargas líquidas, con lo que se minimizará al máximo la contaminación al ambiente .
- ▶ Se debe implementar un Plan Integral de Manejo Ambiental como el que se describe a continuación:

4.2.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:

4.2.1.1 Medidas de prevención y mitigación ambiental:

4.2.1.1.1 Prevención de la contaminación en el agua:

Identificación:

El impacto provocado por la descarga de combustible se manifiesta con el derrame de producto con un alto nivel de incidencia.

Objetivos:

El objetivo en este caso es evitar el derrame de combustible que tienen alto poder de contaminación al recurso hídrico.

Procedimiento:

Los productos derivados del petróleo que se manejan flotan en el agua. Cuando se producen una fuga o derrame en: las áreas de trasiego, almacenamiento y distribución hacia el sistema de alcantarillado de la empresa, el mismo que se esparce sobre la superficie de las aguas residuales. Si el producto procedente de una fuga o derrame llega al río Chibunga, este se transportará a considerable distancia hasta una zona donde puede constituir un peligro para el ambiente.

4.2.1.1.2 Prevención en el aspecto socio – económico:

Dentro de la reducción en el origen se contempla la implementación de un plan de contingencia **SALUD, SEGURIDAD Y AMBIENTE** con la finalidad de minimizar los riesgos y a promover la participación del personal para minimizar riesgos y accidentes.

Dentro del plan se contempla la dotación de equipo de protección personal como es la entrega de mascarillas adecuadas al personal que se encuentra encargado de la distribución del combustible en la zona de despacho y a los choferes de los auto tanques, mismo que servirá para protegerse de los gases que emanan los combustibles, como se indica en la figura 4.2.1.1.2-1.



Fig. 4.2.1.1.2-1 Mascarilla y Lentes Protectores

También se debe proveerles de botas antideslizantes para evitar las posibles caídas por resbalones en las manchas de combustible del piso (ver figura 4.2.1.1.2-2).



Fig. 4.2.1.1.2-2 Botas Antideslizantes

Además a todo el personal del Depósito se les debe realizar chequeos médicos periódicos, y en caso de accidentes, se los trasladará al centro de salud más cercano para garantizar su completa recuperación.

Capacitar continuamente a los habitantes del sector y del Colegio Jefferson sobre el plan de contingencia en coordinación con: Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil, Policía y Ejército para controlar cualquier condición insegura. También es elemental colocar

alarmas contra incendios, tomas a tierra en compresor y tuberías, mantenimiento de área verde y así dar un excelente servicio al usuario e incluirse en el servicio de la calidad total.

4.2.1.2 Buenas prácticas de operación:

- ▶ Identificar de forma adecuada los tanques de almacenamiento para evitar posibles contaminaciones.
- ▶ Uso racional de recursos no renovables.
- ▶ Implementar buenas prácticas de gestión de operaciones donde se incluya las políticas de personal (capacitación, uso de incentivos), medidas para incluir mejoras en los procedimientos (sistemas de documentación adecuados, optimización de manejo y almacenamiento y control de inventario), y medidas de prevención de pérdidas.

4.2.1.3 Programa de relaciones comunitarias:

El Jefe de Operación del Terminal de Combustibles tratará en la medida de lo posible, mantener excelentes relaciones con los residentes que se encuentran alrededor, con la finalidad de colaborar cuando se realicen deportes, fiestas sociales y cívicas. En situaciones de emergencia en el sector, se prestara la ayuda o el asesoramiento que sea del caso. Es necesario que se capacite constantemente a la comunidad en lo referente al comportamiento en incendios, por parte del Departamento de Educación del Cuerpo de Bomberos de la ciudad conjuntamente con personal técnico de la comercializadora.

- ▶ Se debe readecuar el Plan de Contingencia de la Siguiete manera:

4.2.2 PLAN DE CONTINGENCIAS:

4.2.2.1 Técnicas Preventivas Para la Seguridad en el Trabajo, y Planes de Contingencia:

Consiste en el mantenimiento y corrección de cada uno de los procesos de trabajo a partir de unos procesos de inspección, investigación y análisis. Donde la inspección

consiste en la verificación y observación de las instalaciones, la investigación se centra en la comprobación del grado de riesgo, mediante los mecanismos propios del ramo y de la materia. El análisis, una vez detectado el riesgo, se tiene que redactar un informe detallado, en el cual debe constar el estudio de las causas, circunstancias, motivos y sugerencias para establecer los **planes de contingencia**, así como el grado de prioridad.

El estudio de las condiciones de trabajo, que consiste en conocer las sustancias que se manipulan y los métodos de trabajo que se emplean, identificar que se emiten al ambiente, su concentración ambiental, el tiempo de exposición del trabajador, y la dosis diaria que recibe. De este modo se puede evaluar el riesgo y si existe algún peligro, una vez que se han obtenido todos los resultados, se evalúan y se emiten correctivos para cada uno de los casos.

4.2.2.1.1 Valores máximos recomendados:

Existe una serie de listas con niveles o valores máximos recomendados para su aplicación en ambientes laborales con la finalidad de prevenir y minimizar la acción de los diferentes químicos, gases y otros factores que afectan al desenvolvimiento total del Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL. Para la mayoría de los productos químicos los más aceptados por la ACGIH es el denominado TLV. Según el criterio ACGIH, estos valores límite están únicamente destinados para el uso como guías o recomendaciones en el control de los riesgos potenciales para la salud. Por tanto, no suponen la frontera entre la concentración segura y la peligrosa.

4.2.2.1.2 Ámbito Geográfico:

El Plan de Contingencias que se describe a continuación, implica en primer lugar un Plan de Contingencia para el Terminal de Combustibles de PETROCOMERCIAL Riobamba y en segundo su área de influencia.

4.2.2.1.3 Actitud en derrames:

En cualquier tipo de derrame de producto que ocurra, el primer paso es tratar de controlarlo inmediatamente para evitar riesgo de incendio y contaminación ambiental.

Los derrames pueden ser de pequeña magnitud en caso de lagrimeos o goteos por fisuras en el tanque, golpes leves, o ligueo de mangueras etc.

De gran magnitud en caso de volcamiento, rotura de válvulas, en el que el caudal de combustible derramado es elevado. En ambos casos se deberá seguir una serie de pasos para minimizar las consecuencias del mismo y asegurar que el derrame no afecte a las personas a la propiedad y al medio ambiente.

Pequeña magnitud:

Si existe un derrame pequeño mientras se está llenando el tanque de un vehículo de la empresa:

- a. El empleado procederá a colocar la tapa en la boca de llenado del tanque,
- b. Volverá a poner la pistola en su soporte y apagará el surtidor.
- c. Secará la carrocería mojada por el combustible para luego cubrir con arena el combustible derramado en el piso.
- d. Empujará el carro a una distancia de 3 o 4 metros,
- e. Recogerá la arena utilizada y colocará en un lugar seco,
- f. Tendrá listo los extintores por si se produce un incendio.

Si el derrame es por goteo en el auto tanque:

- a. Detener la marcha, apagar el vehículo y activar el Master Switch.
- b. Bajar el extintor de cabina.
- c. Verificar que estén cerradas las tapas, válvulas de pie y válvulas de descarga.
- d. Evitar que se acerquen vehículos o personas al área del derrame.
- e. En caso de fisura en la cisterna, taponarla utilizando Jabón negro. El jabón debe ser moldeado y colocado cubriendo la fisura y de ser necesario se debe compactar utilizando un martillo de goma.
- f. En caso de un agujero utilizar un taco de madera en forma de cuña e introducirlo a presión utilizando el martillo de goma o cualquier objeto de madera, caucho o plástico que no genere chispa por el golpe.
- g. Luego de controlar el derrame, cubrir el producto derramado con arena o aserrín sobre el área afectada para absorber el producto y luego recogerlo en un recipiente.

- h. No encender el motor del vehículo hasta que la emergencia sea superada completamente.
- i. De ser necesario empujar el vehículo hasta un lugar mas seguro, para encender el motor.
- j. Abandonar el área luego de eliminado el peligro.
- k. Reportar la novedad inmediatamente al Jefe de Operaciones.

Derrame de gran magnitud:

Si se produce un derrame grande durante la carga o descarga de combustible:

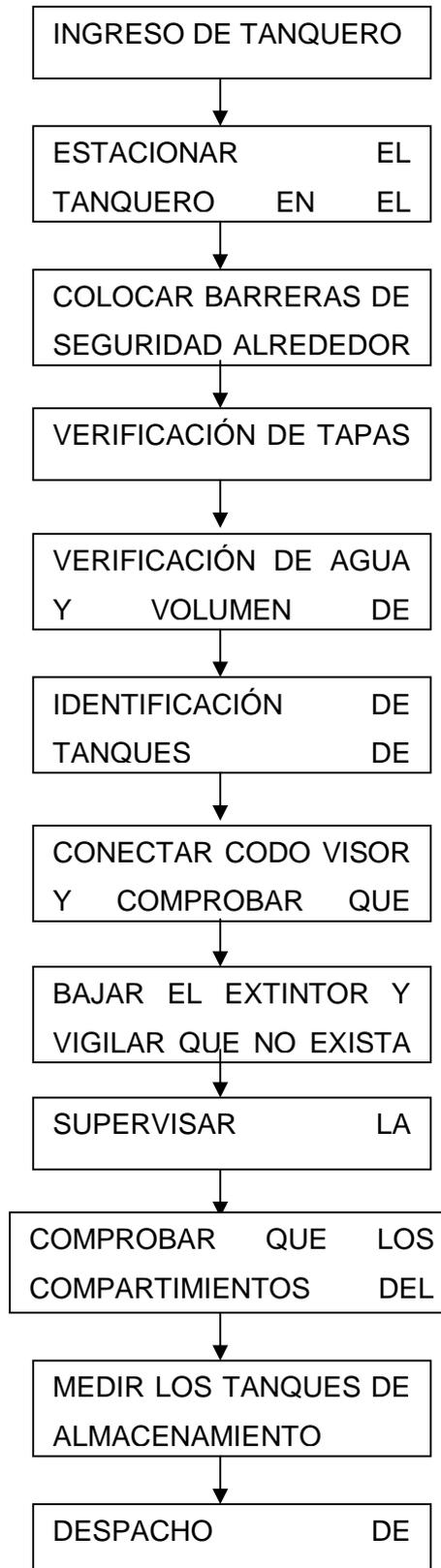
- a. Interrumpir la fuente del mismo.
- b. Contener el derrame con arena.
- c. Apagar todos los surtidores.
- d. No permitir que se enciendan motores, y apagar los equipos eléctricos,
- e. Prohibir fumar en las cercanías, mantener alejados a los espectadores.
- f. Prohibir el ingreso de vehículos.
- g. Evitar que el derrame llegue al alcantarillado.
- h. Llamar a los bomberos, defensa civil y encender la sirena para avisar a los vecinos.
- i. Tener a mano los extintores por si se produce un incendio.
- j. Si el derrame alcanza la vía pública, llamar a la policía para que desvíe el tráfico vehicular.

Si el derrame es en el auto tanque:

- a. Detener la marcha, apagar el vehículo y activar el Master Switch.
- b. Bajar los extintores de cabina y de la cisterna.
- c. Tratar de controlar el derrame utilizando los métodos arriba indicados mediante jabón negro o tacos de madera. Si no es posible controlarlo, intentar represar el producto utilizando diques de tierra, arena o cualquier otro material disponible.
- d. Evitar por todos los medios posibles que el producto fluya hacia las alcantarillas, ríos, quebradas, cultivos o cualquier otro ambiente donde produzca contaminaciones o daños a las, personas, ambiente y bienes privados. Para esto se debe colocar arena, tierra, troncos para cortar el flujo del liquido.

- e. Aislar la zona de personas extrañas y vehículos u otra fuente de ignición como celulares, equipos eléctricos.
- f. Mantener la calma y revisar la ficha de emergencia del vehículo.
- g. Llamar al Jefe de operaciones, para activar el plan de emergencias.
- h. Solicitar ayuda publica inmediatamente, por medios propios o a través de terceras personas, al 911 quien coordinara con el Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional y Defensa Civil.
- i. Si el caso lo requiere es necesario contactar a una grúa para que acuda al sitio.
- j. Una vez en el sitio se deberá acordonar el área para evitar presencia de gente extraña que pueda obstaculizar el equipo de respuesta. El Jefe de Operaciones deberá liderar la respuesta a la emergencia.
- k. El furgón de respuesta a emergencia está provisto de palas y picos con los cuales se deben construir zanjas y canales para cercar el derrame y además del equipo de protección personal para realizar este tipo de operaciones con seguridad.
- l. Si existe una alcantarilla cerca es necesario taparla con un plástico o material impermeable y colocar un peso encima.
- m. En caso de ser necesario deberá enviarse un carro tanque de similar capacidad para trasvasar el producto. En este caso se deberá proceder de acuerdo al instructivo utilizando una bomba con motor eléctrico anti explosivo o una bomba neumática.
- n. Una vez bombeado el producto se procede a colocar el vehículo en su posición normal mediante una grúa. La operación de amarre del vehículo debe ser con fajas apropiadas que no generen chispa.
- o. Una vez controlado el derrame cubrir con arena, tierra o aserrín el área afectada.
- p. Si el derrame produce contaminación del suelo es necesario hacer la remediación del mismo, es decir se debe retirar el suelo contaminado y llevarlo a un sitio donde se lo trate mediante medios biológicos con productos especiales.
- q. Si existe combustible regado sobre el piso se debe recogerlo mediante baldes en unos tambores metálicos. El personal deberá tener botas de caucho, guantes, gafas.
- r. No se deberá abandonar el sitio de la emergencia hasta que se haya superado el problema en su totalidad.

Organigrama de ingreso y salida de combustible



4.2.2.2 Comportamiento en incendios:

En caso de producirse fuego se establece una secuencia ordenada de acciones que permitan que todas las personas que laboran en el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL participen y colaboren de una manera eficiente y rápida.

Si se produce fuego, en el momento de llenar los tanques de almacenamiento, suspender el funcionamiento del equipo y no retirar la pistola de la boca del tanque, avisar a los ocupantes que deben abandonar el vehículo para luego proceder a utilizar el extintor más próximo. Siempre evitando en estos casos la utilización de agua.



Figura 4.2.2.2-1 Evite Situaciones de Peligro

Los momentos críticos de un incendio son los primeros segundos, por lo que habrá que llevar a cabo los siguientes pasos de forma rápida: utilizar un extintor para tratar de apagarlo, sí no se lo puede apagar inmediatamente y como el Terminal no cuenta con un sistema de parada de emergencia se debe parar el equipo desde la botonera de campo, desconectar el breaker de control y fuerza individual y la desconexión de termomagnético general del Terminal y luego llamar a los organismos básicos de defensa civil, y mantener a los espectadores alejados del siniestro, impedir el ingreso de personas al Terminal de combustibles.

Si se produce el incendio en el auto tanque:

- a. Detener la marcha, apagar el vehículo y activar el Master Switch.
- b. Bajar el extintor de PQS ubicado en la cabina y dispararlo sobre el origen de la llama descendiendo paulatinamente para cubrir el fuego y evitar el ingreso de oxígeno.
- c. Bajar los 2 extintores de PQS y realizar la misma maniobra hasta que el fuego se haya extinguido.
- d. Llamar inmediatamente a los teléfonos del servicio 911 y a los teléfonos de emergencia que aparecen en la ficha de seguridad.
- e. Si el incendio se vuelve incontrolable es preferible alejarse de la unidad, alertar a los moradores del sector, aislar el lugar del incendio para que no se propague.

Es necesario recordar que el fuego se combate eliminando la presencia de al menos 1 de sus 3 elementos: oxígeno, combustible y calor.

El oxígeno se controla utilizando los extintores de Polvo químico Secot (PQS) o espuma sobre el combustible derramado

El combustible se controla cerrando las válvulas y tapas de la cisterna

El calor se controla utilizando agua.

Nunca se debe aplicar agua directamente sobre el combustible, esta solo se usa para enfriar la cisterna si es que está en llamas.

4.2.2.2.1 Prevención de incendios:

- a) Mantener alejado toda fuente de calor, de cualquier material que pueda arder.
- b) Se evitará la acumulación de desperdicios combustibles como: trapos con aceites, líquidos inflamables en el piso, pastos secos en cercanías al terminal de combustibles.
- c) Prohibido fumar y encender cerillos.
- d) Las lámparas que se utilizan al interior de las fosas donde pueda haber presencia de vapores inflamables serán a prueba de explosión y se mantendrán en buen estado.
- e) Por ningún motivo se utilizarán llamas abiertas para inspecciones mecánicas o con fines de alumbrar algún sitio determinado.
- f) La calzada de entrada y salida de la comercializadora se mantendrán libres de todo residuo de aceite o combustible.

g) En los extremos de las islas de surtidores se colocará protección de hierro galvanizado con una altura mínima de un metro cincuenta, estas últimas se pintarán con material fluorescente, con franjas de 20 cm. De ancho con colores alternos amarillo y negro.

Plan de mantenimiento de extintores:



Foto 4.2.2.2.1-1 Extintores

Los extintores deben ser inspeccionados cada seis meses en su totalidad.

El programa de mantenimiento, se establece para asegurarse de que éste trabajará o estará listo para usarse en cualquier momento. Sus tres partes básicas a verificarse son: Condición de los envases; Agente extintor, cantidad y condición; Unidad expelente, pitón y manguera.

Otros puntos muy importantes son:

Fecha de la última prueba hidrostática, condición de la placa, deformaciones del pistón, mecanismos de la manga, manómetro, mecanismo de seguridad, válvula, envase de gas comprimido, manga, sellos de seguridad, juntas, mecanismo de interior, etc.

En caso de accidentes:

- a. Evitar principalmente que ocurra un derrame o un incendio de acuerdo a lo anteriormente anotado.

- b. Verificar que no existan personas heridas producto del accidente y en caso de haberlo aplicar el procedimiento para primeros auxilios. Solicitar ayuda al personal para trasladar los heridos a un hospital cercano.
- c. Permanecer en el lugar del accidente hasta que se haya solucionado el problema
- d. Llamar a los teléfonos de emergencia (911, Hospital, Defensa Civil) para aplicar lo sucedido.
- e. En caso que el accidente sea grave señalar la zona con conos de seguridad y triángulos

Principales tipos de accidentes:

- a. Proyección de líquidos calientes al abrir el radiador
- b. Exceso de fuerza al apretar pernos y piezas, al levantar objetos o al cerrar tapas
- c. Caídas del mismo nivel por resbalar o tropezar
- d. Atrapado por capot, tapa de maletas y puertas de vehículos, aprisionamiento de manos, brazos y pies.
- e. Contacto con objetos punzantes (uso de herramientas inadecuadas)

Para evitar posibles accidentes se debe tener en cuenta los siguientes casos:

Operación, mantenimiento, arranque y parada de equipos:

Los errores cometidos en la operación de los equipos, no son por desconocimiento sino por prácticas inadecuadas, con el fin de ahorrar tiempo:

- a. No se debe permitir la mezcla de combustibles con aire, en proporciones que produzcan mezclas inflamables, ya que ello podría conducir a una fuente de ignición y originar una explosión de incendio.
- b. Los empaques de las bombas, y conexiones deben inspeccionarse para detectar filtraciones, por lo que el personal debe estar preparado para percatarse de cualquier fuga.
- c. Durante el arranque de ciertos equipos se debe abrir la purga de vapores de los recipientes acumuladores y líneas para eliminar el aire del sistema.
- d. Para parar algún equipo se debe despresurizarlos, con el fin de evitar incendios o explosiones al momento de volverlos a poner a operar.

- e. Los dispensadores en una primera etapa estarán supervisados y garantizados por la empresa que les proveyó, posteriormente se podría mantener una relación contractual con la misma empresa, o con otra persona de reconocida experiencia.

Mantenimiento de tanques de almacenamiento

Si un tanque no está en servicio se procederá inmediatamente a aislarlo, cerrar sus válvulas, colocar bridas en los extremos, para luego desgasificarlo. Si se proyecta ingresar debe proceder con cuidado y efectuarse el trabajo de acuerdo a la norma API 2016 "Cleaning Tanks".



Foto 4.2.2.2.1-2 Tanques de Almacenamiento

Para desgasificar con agua estos recipientes se deberán:

- a. Vaciar todo el líquido
- b. Llenarlo hasta un 80% del volumen del depósito, dejando abierta la parte superior, para que ingrese el hombre y salgan los gases y vapores, continuar llenando hasta el 100%, dejar reposar el agua por 2 horas, para proceder a realizar trabajos en caliente.
- c. Vaciar el agua y comprobar la total desgasificación. Revisar la existencia o no de óxidos adheridos a la pared que pudieran contener hidrocarburos para limpiarlos y posteriormente proceder a soldarlos si fuere el caso.

Si no se dispone de agua ni tiempo para mantenimiento, se puede usar gases inertes como: nitrógeno o anhídrido carbónico, los mismos que se introducen por la parte inferior del tanque, dejando reposar 4 horas.

Al tanque ingresarán solo el número de personas necesarias, con la respectiva indumentaria de seguridad. Si la temperatura al interior es mayor a los 40 grados la permanencia del personal será de media hora como máximo.

Durante estos trabajos, prohibido introducir líquidos inflamables, la luz que se utilice serán antidefiagantes.

Transporte de combustible:



Foto 4.2.2.1-3 Auto Tanque

El transporte de gasolina siempre se hará en camiones cisternas, que no produzcan chispas, por roce o por golpeo, ni el extremo conectado ni en la boca de llenado.

Los auto tanques que forman parte del sistema de transporte de combustibles se sujetarán a lo estipulado en el Acuerdo Ministerial No 804, sin embargo internamente se controlará que tengan lo siguiente:

- a. 2 extintores de 20 BC unidades de extinción, uno de los cuales estará al interior de la cabina.
- b. Banderolas rojas ubicadas en los 4 ángulos del tanque, dispuestas en astas de 20 cm de largo.
- c. Para la noche, a mas de luces normales, debe poseer luces delimitadoras del ancho del tanque.
- d. Cadena de arrastre para la descarga de la electricidad estática.
- e. En el tanque, deberán estar pintadas las advertencias de " PELIGRO, INFLAMABLE".
- f. Que los sistemas de frenos, eléctrico e hidráulico sean revisados periódicamente y cualquier novedad deberá ser reportada.
- g. El mantenimiento de las cisternas se realizará en mecánicas con experiencia. ‘

Descarga de Auto tanques:



Foto 4.2.2.1-4 Descarga de Combustibles

El Conductor debe seguir el siguiente procedimiento:

- a. Estacione el auto tanque en el punto de descarga de modo que cause la mínima interferencia con otros auto tanques.
- b. El auto tanque debe alinearse hacia los tanques de acuerdo al programa de recepción y despacho con la caja de cambios en neutro y con el freno de mano

- puesto. Activar el interruptor maestro (MASTER SWITCH). Colocar los tacos de seguridad para evitar desplazamientos.
- c. Colocar la pinza de protección estática.
 - d. Toma de muestras para comparación y control de API.
 - e. Introducción de termotaza en dos compartimientos para verificación de temperatura del producto.
 - f. Medición del volumen en presencia del transportista con varilla calibrada de propiedad del auto tanque.
 - g. Codificación y registro de datos tomados, formulario establecido para el efecto "CMP011".
 - h. Colocación de mangueras y apertura de válvulas de descarga, corrección de fugas en acoples.
 - i. Encendido de bomba de recepción, control de funcionamiento en vacío, drenajes y protecciones.
 - j. Baje el extintor y colóquelo en posición de fácil acceso, de manera que pueda ser usado con el viento a su favor en caso de incendio.
 - k. No encienda el motor hasta que todas las bocas de descarga estén cerradas.
 - l. No permita que la gente fume cerca del camión o área de descarga. Verifique que no haya materiales inflamables o fuentes de ignición en el área de descarga.
 - m. No se aleje del vehículo, permanezca donde pueda supervisar todo el proceso y tener rápido acceso a las válvulas de emergencia.
 - n. Entregue al encargado los documentos que le corresponden y solicite la firma de recepción para recibir el producto.
 - o. Conozca el procedimiento de descarga de manera que pueda cooperar en el cumplimiento del mismo.
 - p. En caso de lluvia intensa al momento de realizar la descarga, ó si las aguas lluvias se encuentren al nivel de las tapas de los manholes de descarga , el operativo de descarga deberá ser suspendido, hasta que las condiciones sean normales y se reciba la autorización correspondiente.
 - q. Si el análisis de la situación indica que las condiciones descritas continuarán por mucho tiempo, se coordinará para enviar el auto tanque a estacionarse fuera de la empresa.

Mantenimiento del sistema eléctrico

Requisitos para las Instalaciones y mantenimiento del sistema eléctrico por parte del personal autorizado:

- a. Se utilizarán herramientas adecuadas.
- b. Al conectar un interruptor o conmutador conocer perfectamente el circuito.
- c. Para la limpieza de motores y equipos eléctricos está prohibido utilizar agua o vapores a presión.
- d. Todos los circuitos eléctricos de la E/S, deben estar bien protegidos con sus respectivos sellos, cajas y tubos. NO se permiten conexiones ni cables expuestos en sus instalaciones.
- e. Todo aparato eléctrico deberá tener su respectiva toma a tierra.
- f. La iluminación debe ser uniforme y no producir deslumbramiento a los conductores.
- g. Los surtidores tendrán circuitos independientes en su línea de instalación.
- h. Toda instalación eléctrica, será entubada y empotrada.
- i. Los rótulos iluminados, cajas de interruptor y tapones deben estar a una distancia mayor a 3 mts de los tubos de ventilación y de boca de llenado
- j. Las instalaciones eléctricas a los motores de los surtidores, se los efectuará a través de tubo conduit y colocarse una caja antes de la derivación del dispensador. Los cables eléctricos utilizados son de doble aislamiento para 600V, tanto en el área de despacho y el de tanquero.
- k. El tablero de medidores estará sólidamente aterrizado por medio de una varilla de cobre y dispondrá de un espacio para la instalación de dos equipos clase 20. Con activo reactivo, como también para el transformador de desplazamiento.
- l. Los equipos trabajarán a una temperatura menor al punto de inflamación de vapores que pueda existir en el ambiente.
- m. Todas las cajas de derivación del sistema eléctrico deben estar cubiertas.
- n. Todo alambre eléctrico se manejará con precaución, ya que un circuito de 110 V. Puede ser peligroso como uno de alto voltaje, dependiendo solo de la resistencia que ofrece el cuerpo humano al paso de la corriente eléctrica.
- o. No se dará por establecido, que un aislante blanco indique circuito de tierra, antes se chequeará con el voltímetro.
- p. Los portafusibles se manipularán con pértigas y guantes de caucho.

- q. Los cables de tierra, para protección mientras se trabaja, estarán conectados en todos sus circuitos de 2000 V o más, utilizando una pértiga para cada conexión. Se tendrá cuidado de desconectar dichos contactos antes de activar nuevamente el circuito.
- r. Los protectores de sobrecarga, se instalarán para proteger la capacidad máxima de corriente de circuito, se prohíben los sustitutos de fusibles (alambres, cuerda, cables).
- s. Si se van a utilizar alambres eléctricos abandonados, previamente se verificará la presencia de corriente.
- t. No se utilizarán escaleras metálicas cerca de circuitos eléctricos aunque estuvieran desactivados.
- u. El personal no deberá portar: anillos, relojes, llaves u otros objetos metálicos, mientras trabajen en sistemas eléctricos.
- v. Las manos, zapatos y ropa deben estar libres de humedad, cuando se manejen equipos energizados.
- w. Durante tempestades eléctricas, el personal se ubicará a una prudente distancia de: cajas, interruptores u otros equipos eléctricos.

Calibración de Dispensadores

Se lo realiza con el fin de saber si el surtidor carga la cantidad de galones que arroja el aforador, caso contrario se estaría perjudicando al cliente, por ende la calidad del servicio decrecería.

Procedimiento para la calibración de surtidores:

- a. En primer lugar se toma un embudo grande y un cilindro de aluminio de boca chica con una regla de medición, la misma que se utiliza para calibrar (SERAPHIN), luego se coloca el cilindro sobre la isla y se procederá a realizar dos tipos de carga: Rápida y lenta, una vez realizado esto deberá coincidir el nivel cero de seraphin, con los cincuenta galones que marcó el aforador del surtidor. De no ser así, se llama al servicio para su reparación, luego se solicitará a la Dirección Nacional de Hidrocarburos proceda a la calibración oficial.
- b. Para los dos tipos de carga se realiza el mismo procedimiento

- c. El combustible utilizado para esta prueba se lo devuelve al tanque de almacenamiento, y una vez terminado el proceso, los galones del combustible sacados por el dispensador se anotan en la planilla de control de aforadores y se pasa como prueba al sistema.

Operaciones de despacho de combustible (Reparto Urbano):



Foto 4.2.2.2.1-5 Despacho de Combustibles

Los productos almacenados en tanques del Terminal están sujetos a un control constante de volumen, grado API, temperatura, mediante fiscalizaciones diarias al inicio y finalización de las operaciones, elaboración de balances diarios, semanales, mensuales, trimestrales, semestrales y anuales.

De acuerdo a la cantidad de despacho programada para el día se define los tanques de los que se evacuará los productos de demanda y en los que se receptorá las transferencias hacia el Terminal.

Comprobado que tos productos a distribuirse estén dentro de las normas INEN e internacionales, esto en lo referente al grado API, temperatura de ebullición y punto de inflamación se procede al alineamiento de tanques para despacho, el operador de turno conjuntamente con el guardia de vigilancia privada, retiran las seguridades de las

válvulas de los tanques a evacuarse y verifican el cierre de las no operables en la ocasión. Comprueban el nivel y calidad del producto mediante el aforo inicial.

El aforo es realizado de acuerdo a las normas establecidas por la ASTM y considera los siguientes pasos:

- a. Medición con cinta y plomada, grabada en milímetros de acuerdo a las tablas de volúmenes de los tanques.
- b. Establecimiento de grado API, temperatura observada, utilizando probeta, termo - densímetro y termotaza apropiados para cada producto.
- c. Los datos consignados en el proceso son anotados en la boleta de aforo, formulario CMP 001, para su posterior codificación y conversión a volúmenes reales. En la actualidad este formulario es certificado por la sumilla del aforador, delegado de la DNH (cierre de mes) y jefe de Terminal.

La coordinación con la unidad de comercialización a propósitos de despacho a distribuidores es de vital importancia, ya que ésta elabora los comprobantes de despacho de acuerdo a las ventas a distribuidores.

El comprobante de despacho es numerado y consta de los siguientes datos:

- a. Número de comprobante / Guía de remisión
- b. Número de factura que cubre
- c. Fecha
- d. Hora de emisión y de carga
- e. Tipo de entrega: local - directa
- f. Cliente
- g. Código de cliente
- h. Destino
- i. Transportista
- j. Placa de auto tanque
- k. Distribución en compartimentos
- l. Volumen a despachar
- m. Lugar de emisión y de carga
- n. Firma autorizada para entrega.

DESPACHO A AUTOTANQUES

Procedimiento

Una vez establecido el control de la garita de vigilancia el auto tanque ingresa hacia el Terminal, de acuerdo a condiciones de seguridad. El vehículo circunvala el patio del Terminal para ingresar en sentido sur - norte quedando ubicado dentro de la isla de carga y de acuerdo al producto detallado en el comprobante de despacho, el operador en turno verifica los datos, registra la firma de autorización y procede al despacho:

- a. Registro inicial de totalizadores de contómetros.
- b. Registro de comprobante de despacho CMP 013.
- c. Colocación de pinza de seguridad estática.
- d. Introducción de comprobante debidamente firmado por el transportista en el impresor del contómetro, impresión inicial.
- e. Determinación del volumen a despachar en las teclas de paro automático.
- f. El transportista sostiene con sus manos el brazo llenadera a la vez que abre la válvula para el llenado.
- g. Verificación de llenadera dentro de las bocatomas.
- h. Apertura de la válvula de paso y encendido de la bomba.
- i. Luego de llenado el segundo o tercer compartimento se procede a la medición de temperatura del producto por medio de termotaza aplicada directamente. De acuerdo a disposiciones de la Subgerencia de Comercialización, para el despacho se realizan mediciones de temperatura a las 07h00, 11h00y 15h00.
- j. Una vez completado el volumen a despachar, el operador procede a apagar la bomba correspondiente y registrar con la impresora del contómetro el volumen despachado, valores que son utilizados para el pago de fletes y contabilización de volúmenes naturales despachados.

El operador de despacho, desconecta el cable de tierra, firma el comprobante, anota la hora de carga del auto tanque y retiene la original para control del Terminal y autoriza la salida del tanquero. En garita del Terminal el guardia de vigilancia verifica la colocación de sellos y registra la salida del auto tanque.

Posteriormente el asistente de movimiento de productos, basándose en los datos de temperatura y API anotados por el despachador en el comprobante realiza el cálculo

corregido de acuerdo a tablas y coloca en el casillero correspondiente el volumen a 60 grados Fahrenheit.

Se debe chequear permanentemente al personal que labora en la empresa de la siguiente manera:

4.2.2.3 Salud ocupacional:

Al personal de la estación de servicio se les realizará exámenes anuales de: oído, vista, vías respiratorias y medicina preventiva. También charlas, sobre como levantar objetos pesados, a continuación se describe los 5 pasos a seguir:

- a. Examinar la carga.
- b. Poner los pies firmes, doblar las rodillas y mantener la espalda derecha si hacer esfuerzo.
- c. Hacer fuerza con piernas y brazos.
- d. Mantener la carga cerca de cuerpo.
- e. Girar los pies, mas no la cadera ni la espalda.
- f. En caso de dolores en la espalda, dejar realizar la actividad y avisarle al encargado.

4.2.2.4 Aseo, orden y limpieza:

La presentación del Terminal de Combustibles Riobamba en cuanto al orden y limpieza deben ser inmejorables.

Estas son actividades muy necesarias y de particular importancia para la empresa, reconociendo antes que se trata de una tarea ingrata, interminable, repetitiva y que demanda de mucha dedicación y constancia por parte de la administración.

Sin embargo la aplicación de esta técnica, genera beneficios para la gerencia, reduce los costos de operación, aumenta la producción, ahorra tiempo, energía y dinero. Conserva los materiales y los repuestos. Se reduce los accidentes y peligros de incendio.

Cuando se reciba algún producto, se tendrá presente del cual se trata y los peligros potenciales que posee, para manejarlos y almacenarlos en forma segura.

El almacenaje de todos los productos, debe ser hecho en un lugar limpio y en forma ordenada. La bodega ventilada, de preferencia que sea ventilación natural.

El desorden, amontonamiento y la falta de limpieza, aumentan las posibilidades de accidentes. Por lo tanto, los productos deben almacenarse en forma ordenada y hasta una altura segura. La limpieza refleja la imagen del Terminal de combustibles, ya que los lugares descuidados alejan a la gente y disminuye el ánimo de los trabajadores y por ende la productividad. Es importante considerar los indicadores higiénicos en el mantenimiento de la motivación tanto para el cliente externo como interno. Para la limpieza no se utilizará combustibles.

A. Área de abastecimiento

- a. La marquesina, columnas y su estructura se pintarán una vez al año, sin embargo debido al flujo vesicular y a la actividad que allí se desarrolla se ensucian rápidamente, por lo que se pintarán o lavarán periódicamente.
- b. Las islas se ensucian continuamente, ya que el diesel deja residuos, manchándolo y ensuciando el piso, y esto se da, por exceso de llenado, mal estado de las mangueras y para solucionar este problema se pueden optar algunas medidas como: acoples para pistolas, carritos metálicos para recoger el sobrante del producto debajo de los auto tanques.
- c. Los dispensadores se lavarán todos los días con agua caliente y jabón líquido.
- d. La canaleta perimetrales se mantendrán en buen estado, los desagües se revisarán frecuentemente y de ser el caso se procederá destaparlos.
- e. Para limpiar el pavimento se utilizará agua caliente con Jabón soluble y para casos especiales no se usarán ácidos fuertes, sino álcalis moderados, ya que los ácidos destruyen los aditivos del pavimento.

B. Las bocas de descarga estarán pintadas con sus respectivos colores.

C. Baños y canceledes, los baños dispondrán de jabón líquido, papel higiénico, toalla o secador de manos y se limpiarán las veces que sean necesarias. En el baño para

trabajadores se incrementará una ducha y cancelas, siendo estos últimos individuales metálicos y con ventilación, los pisos ofrecerán facilidades para su limpieza.

D. Área de tanques, el área de tanques es restringida y exclusiva para la descarga de combustible, aquí no se almacenarán materiales, equipos u otros elementos que obstaculicen o pongan en peligro.

E. Bodega: Los materiales ingresados a bodega deben ser acomodados inmediatamente después de la recepción, teniendo en cuenta que deben almacenarse por separado los productos de distintas formulaciones. El almacenaje de todo material combustible, sólido, papelería, cajas, cartones, maderas, debe permanecer alejados de toda fuente de calor, circuitos eléctricos luz solar directa cuyo riesgo aumenta a través de los vidrios.

El almacenaje de pinturas, grasas, lubricantes, alcohol, aerosoles y todo material de fácil combustión, deben estar separados del resto de mercaderías y en perfectas condiciones de orden y limpieza. Además, se debe establecer por medio de un letrero la prohibición de fumar, la instalación de fuegos o llamas abiertas, etc.

F. Zonas de estacionamiento, se lo señalará debidamente y no se utilizará para este fin al área de tanques. Se delimitará en la medida de lo posible las zonas de circulación y de parqueaderos, sin permitir estacionar vehículos en las veredas ni en los lugares de tránsito, manteniendo siempre despejado la zonas de circulación.

G. Ropa de Trabajo: La ropa de trabajo debe estar limpia, pues puede ocasionar infecciones en heridas o lastimaduras. La misma no debe presentar desgarrones o falta de botones, ya que las partes sueltas se pueden enganchar con máquinas en movimiento. Use la ropa que le quede conformada al cuerpo y tenga especial cuidado en mantener la camisa por debajo de los pantalones. No haga uso de prendas confeccionadas con material fácilmente combustible, como telas sintéticas o similares. Use en todo momento zapatos de seguridad.

El plan de capacitación debe ser conocido por todos los empleados del Depósito, a continuación se describe el mismo:

4.2.3 PLAN DE CAPACITACIÓN:

En este aspecto se desarrollará un plan de capacitación anual al personal que labora en el Depósito Riobamba de PETROCOMERCIAL, mediante charlas, cursos, conferencias, difusión de folletos y simulacros y debe constar de los siguiente:

- a. Capacitación permanente del personal sobre condiciones de servicio y ventas, seguridad industrial, manipulación de alimentos, manejo de materiales y salud ocupacional. Es vital que los empleados sepan porqué se les exige una forma de trabajo y que se espera de ellos.
- b. Uso de incentivos al personal (no solamente de tipo monetario). Los empleados se comprometen más con la aplicación de medidas de prevención si saben que obtendrán algún beneficio
- c. Desarrollo de manuales de operación de operaciones y procedimientos (partiendo desde listas de chequeo o figuras de llamado de atención para los operarios, hasta un manual para el personal), con el fin de clarificar y/o modificar operaciones para hacerlas más eficientes y controlar perdidas.
- d. Optimizar operaciones de almacenamiento y manejo de combustibles (sistema FIFO: lo primero que entra es lo primero que sale), así como el control de inventarios. Tratar de mantener un stock mínimo de materiales, sobretodo si este es perecible.
- e. Optimizar los programas de mantenimiento preventivo de los equipos con el fin de evitar accidentes o falla de los equipos.
- f. Al momento de recibir materias primas de los proveedores, realizar control de calidad y composición de ellos para verificar si se cumplen las especificaciones requeridas. Solicitar a los proveedores que certifiquen la calidad de sus productos.

Se debe implementar un un plan de seguimiento y monitoreo ambiental:

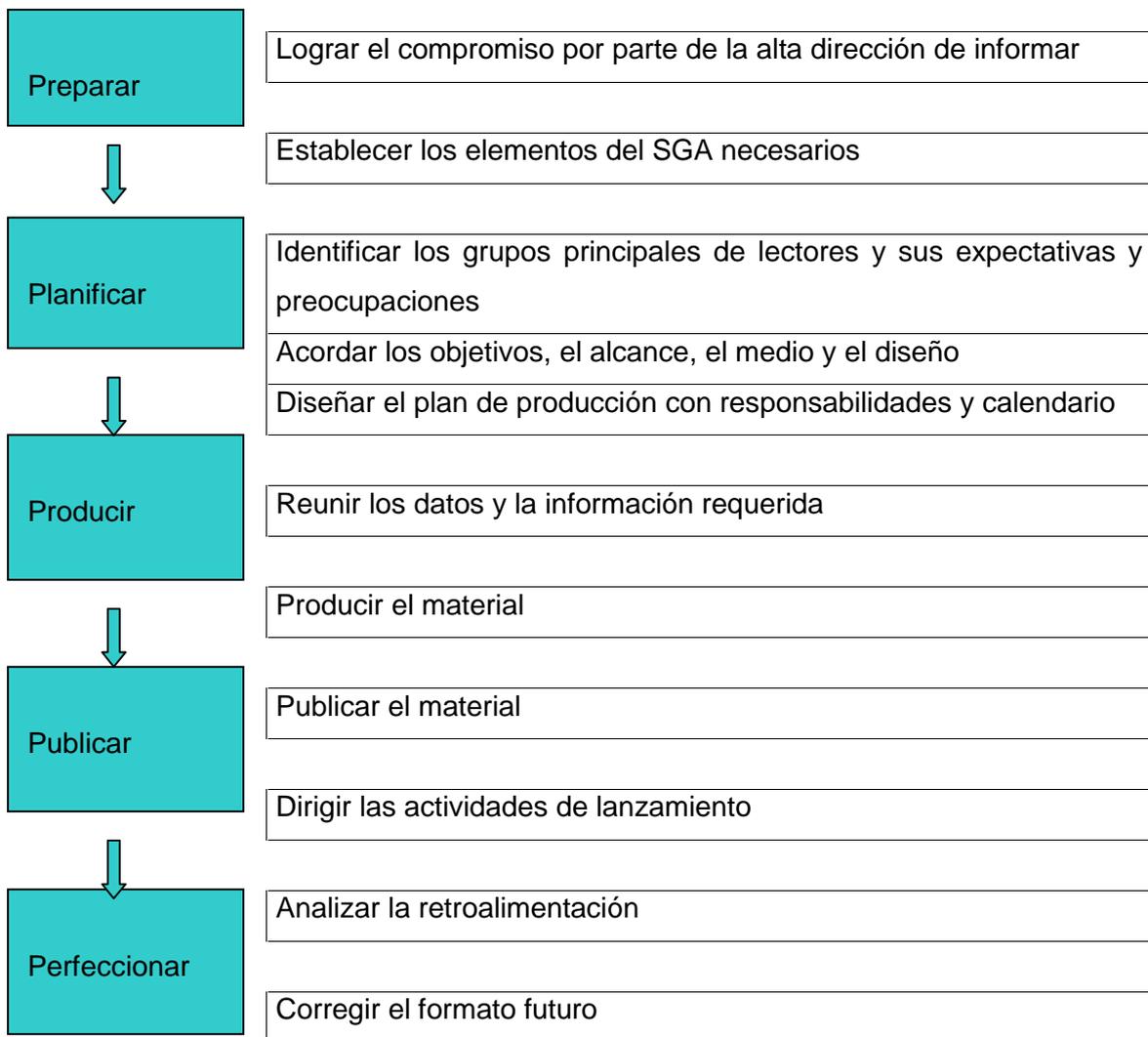
4.2.4 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO:

Con el fin de monitorear el elemento ambiental afectado por el funcionamiento de la estación, que es el aire y agua, se procederá a tomar muestras en forma anual cerca de las áreas de almacenamiento, dispensadores y trasiego a una profundidad de 3 metros, para ser analizados especialmente en los parámetros referentes a sustancias solubles en hexano, que incluye fenoles, aceites y grasas.

Información y Comunicación Ambiental:

Debe implementarse una red de información y comunicación ambiental en la empresa para publicar las declaraciones de políticas, actuaciones, los incumplimientos, sus objetivos cuantificados y sus progresos hacia ellos de forma detallada creando una base de datos en la que reúna publicaciones impresas, digitales y audiovisuales que produzcan las personas encargadas de la red, para facilitar el acceso a materiales de consulta y ampliar los conocimientos de los comunicadores, en materia ambiental. Para cumplir con este requerimiento se debe seguir el siguiente esquema:

Etapas de la Información Voluntaria de las Actuaciones



También buscará promover actividades de capacitación de los miembros de la red, así como la divulgación de los proyectos ambientales locales.

Esta red operará dentro de un proveedor gratuito de servicios de Internet y será coordinada por un comité de moderadores regionales. Cada país tendrá su moderador, ante quien los interesados podrán suscribirse a la red, en forma gratuita.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BIBLIOGRAFÍA:

- 1) ACUÑA M. / OROZCO J., Fortaleciendo las Perspectivas para el Desarrollo Sostenible en Costa Rica, 1997.
- 2) Alianza para el Desarrollo Sostenible en Centroamérica, En Espacios, No7, 1996.
- 3) BRITO H., Texto Básico de Ingeniería de Plantas, Impreso en CRD XEROX, Riobamba, Ecuador, 2000.
- 4) CHACÓN C., Desarrollo Sostenible en Centroamérica: Políticas Públicas, Marco Legal e Institucional, INCAE, 1997.
- 5) Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), Resultados del Taller de Trabajo, Estado del Ambiente y los Recursos Naturales en Centroamérica, 1997.
- 6) FAIR / et al, Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, Editorial Limusa, México, Cuarta Impresión, 1980.
- 7) KIELY G., Ingeniería Ambiental, Mc Graw Hill, España, 2003.
- 8) MIDEPLAN, Panorama Nacional 1996, Balance Anual Social, Económico y Ambiental, Costa Rica, 1997.
- 9) MILLER T., Ecología y Medio Ambiente, Grupo Editorial Iberoamericano, España, 1984.
- 10) Ministerio del Ambiente / CDG, Gestión Ambiental en la Industria Ecuatoriana, Quito, Ecuador, 2001.
- 11) PETROECUADOR, Políticas Corporativas Ambientales y de Relacionamento Comunitario, Quito, Ecuador, 2002.
- 12) PETROCOMERCIAL, Manual de Operaciones, Riobamba, Ecuador, 2001.
- 13) PNUD, Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, 1996, Proyecto Estado de la Nación, San José, Costa Rica, 1997.
- 14) Registro Oficial, Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Ley 1215, Quito, Ecuador, 2001, Pp: 1 – 31.
- 15) SEGURA O., Políticas Forestales en Centroamérica, 1996.
- 16) United Nations Environment Programme, Global Environment Outlook: an overview, New York, 1997.
- 17) VCODESA / FDEZ – VITORA, Guía Metodológica para la Evaluación de Impactos Ambientales, Ediciones Mundi Prensa, Tercera Edición, Madrid, España, 1997.

INTERNET:

- ▶ Aguas Residuales
www.buenosdiasplaneta.org
- ▶ Tratamiento de Aguas Residuales
www.idegis.org
- ▶ Química del cloro
www.nodo50.org

ANEXOS:

Lista de Chequeo.

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.

Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.

Matriz de Valoración de Impactos Ambientales.

Referencias Legales de la Gestión Ambiental en el Ecuador.

Glosario.