

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE TECNOLOGÍA DE PETRÓLEOS

TEMA:

ANÁLISIS PARA EL USO DE BIOGASOLINAS EN VEHÍCULOS DE MOTOR DE
COMBUSTIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE USO DE NAFTAS Y DISMINUCIÓN
DE CONTAMINACIÓN

Tesis previa la obtención del título de Tecnólogo en Petróleos

Elaborado por: Fausto Cárdenas Reibán

Director de Tesis: Ing. Raúl Baldeón

Quito-Ecuador

2010

Del contenido de este trabajo se responsabiliza el autor:

FAUSTO FREDDY CÁRDENAS REIBÁN

Certifico por medio de la presente, haber dirigido y supervisado, la tesis de **“ANÁLISIS PARA EL USO DE BIOGASOLINAS EN VEHÍCULOS DE MOTOR DE COMBUSTIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE USO DE NAFTAS Y DISMUNUCIÓN DE CONTAMINACIÓN”** que pertenece al señor Fausto Freddy Cárdenas Reibán.

Atentamente,

Ing. Raúl Baldeón.

Director de Tesis.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por haberme guiado todo el transcurso de estudio y cada paso de mi vida, para ir cumpliendo mis metas y objetivos propuestos.

A mi familia por haber confiado en mí todo el tiempo, y por todos los esfuerzos realizados para que pudiera seguir y salir adelante, con un logro más de mi vida.

Al Ing. Raúl Baldeón, mi director de tesis quien se ha empeñado para que este trabajo tenga el éxito propuesto, por haber compartido sus bastos conocimientos y así contribuir con mi investigación.

A todos los distinguidos maestros de la carrera de Tecnología de Petróleos, de LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL, que en toda esta etapa de estudio han sabido compartir, todos y cada uno de sus conocimientos, su apoyo y consejos para poder llegar a cumplir este logro.

De igual manera expreso mi agradecimiento a esta universidad, ya que es pilar fundamental de nuestra formación tanto moral como académica.

FAUSTO CÁRDENAS REIBÁN

DEDICATORIA

Este presente trabajo quiero dedicarlo en primer lugar a Dios por haber dado en don de sabiduría, conocimiento y fortaleza para haber podido superar las barreras durante estos años de estudio, y haber logrado mis objetivos y metas, de tal manera que pienso que es la mas importante para poder continuar con una vida llena de éxitos si así Dios lo quiere. En segundo lugar se la dedico a mis padres por el apoyo incondicional y constante durante el estudio a pesar de todas las dificultades presentadas para poder seguir adelante, a lo largo de mi vida, y lo siguen haciendo ya que si no fuera por ellos no hubiera podido avanzar con mis estudios y llegar a ser quien soy ahora. También se la dedico a mis hermanos por el apoyo moral para salir adelante durante la carrera.

Quiero que tengan presente mis padres y hermanos que todo este esfuerzo y éxito obtenido es para ellos y quiero que estén orgullosos de mí así como yo lo estoy con ellos y quiero que sepan que los aprecio mucho y que siempre los tengo presentes.

Dedicándole este éxito a mi familia.

FAUSTO CÁRDENAS REIBÁN

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pag.
Carátula	II
Declaración de responsabilidad	III
Carta de Director de Tesis	IV
Carta de la Empresa	V
Agradecimiento	VI
Dedicatoria	VII
Índice de Contenido	VIII
Índice General	IX
Resumen	XVII
Summary	XVIII

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
CAPÍTULO I	
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Objetivo General	3
1.3 Objetivos Específicos	4
1.4 Justificación del Estudio	4
1.4.1 Impacto Social	4
1.4.2 Impacto Metodológico	5
1.4.3 Impacto Ambiental	5
1.5 Idea a Defender	6
1.6 Variables	6
1.6.1 Independientes	6
1.6.2 Dependientes	6
1.7 Metodología de Estudio	7
1.7.1 Método Inductivo	7
1.7.2 Método de Campo	7
1.7.3 Técnicas de Investigación	7

CAPÍTULO II

2. BIOGASOLINAS	9
2.1 Definición	10
2.2 Antecedentes	10
2.3 Componentes	12
2.3.1 Alcohol Carburante	13
2.4 Etanol	13
2.4.1 Producción a partir de Materias Primas	14
2.4.1.1 Sacarosas	14
2.4.1.2 Almidones	14
2.4.1.3 Celulosa	15
2.4.2 Usos	15
2.5 Obtención	16
2.5.1 Métodos para Convertir la Biomasa en Biocombustibles	16
2.6 Ventajas	18
2.7 Desventajas	18
2.8 Características del Producto	19
2.8.1 Octanaje	19
2.8.2 Ventajas del Producto con el Ambiente	20
2.9 Biodiesel	20
2.9.1 Definición	20
2.9.2 Obtención: Materias Primas	21
2.9.3 Proceso de obtención del Biodiesel	21
2.9.4 Ventajas	22

2.9.5 Desventajas	23
2.9.6 Aplicación del Biodiesel en el Transporte	23
CAPÍTULO III	
3. APLICACIÓN	26
3.1 Introducción	26
3.2 Marco Legal	27
3.3 Entidades Básicas para el Estudio	27
3.3.1 Públicas	28
3.3.2 Privadas	28
3.3.3 Factores para el desarrollo y el éxito del Estudio	28
3.4 Ubicación del Estudio	29
3.4.1 Localización Geográfica	29
3.4.2 División Administrativa	32
3.5 Distribución	34
3.5.1 Terminal de Distribución Beaterio	34
3.5.1.1 Actividades	34
3.5.1.2 Extensión e Instalaciones	35
3.5.1.3 Inconvenientes Durante la Operación	42
3.6 Comercialización	42
3.7 Problemática	44
3.7.1 Área de Influencia y Sensible	44
3.7.2 Generalidades	46
3.8 Efectos a la Salud	48

3.8.1 Por uso de Gasolina, Etanol y Mezclas E-5	48
3.8.2 Efectos: Emisiones Vehiculares en la Educación	51
3.8.3 Efectos a la salud del compuesto que lo provoca	54
CAPÍTULO IV	
4. PRUEBAS PARA USO DE BIOGASOLINAS	57
4.1 Medición y Pruebas en motores Vehiculares	57
4.1.1 Etapa 1	58
4.1.1.1 Selección del Parque Vehicular	58
4.1.2 Etapa 2	59
4.1.3 Pruebas TIS (Two Idle Speed)	59
4.1.3.1 Procedimiento	60
4.1.4 Pruebas de Ruta	62
4.1.4.1 Condiciones de Prueba	63
4.1.4.2 Preparación del Vehículo	63
4.1.4.3 Operación de Accesorios	64
4.1.4.4 Desarrollo de la Prueba	64
4.1.4.5 Generalidades: Ciclos de Prueba	65
4.1.5 Pruebas de Banco	65
4.1.5.1 Protocolo de Pruebas	67
4.1.5.2 Aspectos que lo Contemplan	67
4.1.5.3 Variables	68
4.2 Equipos que se deben utilizar para las Pruebas	71
4.2.1 Características de los Equipos: Pruebas TIS y ruta.	71
4.2.2 Equipos: Pruebas TIS y ruta.	72

4.2.3 Equipos: Pruebas de Banco	73
4.2.4 Descripción de Equipos: Pruebas TIS, ruta y banco	74
4.3 Características de los Vehículos de Prueba	77
4.3.1 Verificación General de los Sistemas Mecánicos	78
4.3.2 Verificación del Sistema de Encendido	78
4.3.3 Verificación del Sistema de de Combustible	79
4.3.4 Verificación del Estado del Motor	81
4.4 Protocolo: revisión de las Instalaciones en Estaciones de Servicio	81
4.4.1 Almacenamiento y Transferencia	82
4.4.2 Equipos de Despacho y Accesorios	82
4.4.3 Reporte y Criterios de Evaluación	84
4.4.4 Equipo de Trabajo	86

CAPÍTULO V

4. CONSIDERACIONES: PREVIAS A LA APLICACIÓN: BIOGASOLINAS	89
5.1 Inspección Técnica: Estaciones de Servicio y Terminal Beaterio	89
5.2 Consideraciones Generales	90
5.3 Seguridad	92
5.4 Descripción de las oportunidades de Mejora, Estrategias y Planes	94
5.4.1 Distribución Primaria	94
5.4.2 Manejo de Inventarios	97
5.4.3 Programación de entregas	99
5.4.4 Administración del Gantry de Despacho	100
5.4.5 Mantenimiento de Facilidades	101

5.5 Terminal de Productos Limpios	102
5.5.1 Elementos Críticos a Considerar	103
5.5.2 Protocolo de Inspección del Terminal	104
5.6 Recomendaciones de Seguridad para el Sistema de Transporte de Gasolina y Mezclas con Etanol	107
5.7 Identificación y Valoración de Impactos	115
5.7.1 Identificación	115
5.7.2 Escala de Valoración de Impactos Ambientales	118
CAPÍTULO VI	
6. IDENTIFICACIÓN: FASES ENTRE EL ESTUDIO Y ENTORNO	121
6.1 Impactos sobre el Medio Físico	122
6.1.1 Calidad del Aire	122
6.1.2 Calidad del Agua	122
6.1.3 Calidad del Suelo	123
6.2 Impactos sobre la Seguridad Física	123
6.3 Impactos sobre el Medio Biótico	123
6.4 Impactos sobre el Medio Socio-Económico	124
6.4.1 Impactos sobre la Salud	124
6.4.2 Impactos sobre la Infraestructura Física	124
6.4.3 Impactos sobre la Actividad Productiva	125
6.4.4 Impactos sobre la Vida Útil de Equipos y vehículos	125
6.4.5 Impactos sobre la Generación de Empleos	125
6.4.6 Impactos sobre las Divisas	126

6.5 Plan de Manejo Ambiental	126
6.5.1 Introducción	126
6.5.2 Instalaciones del Terminal Beaterio	127
6.5.3 Tanques de Almacenamiento y Tuberías	128
6.5.4 Tanques de Almacenamiento	129
6.5.5 Estaciones de Servicio	130
6.5.6 Autotanques	131
6.5.7 Transportistas	135
6.5.8 Estacionamiento: Carreteras, Lugares Públicos	136
6.5.9 Tránsito en Unidades Operativas	137
6.6 Plan de Capacitación y Educación Ambiental	137
6.6.1 Formación y Capacitación	138
6.6.2 Importación de la Formación	138
6.6.3 Tipos de Formación	139
6.6.4 Competencia del Personal	140
6.6.5 Programa	141
6.6.6 Registros	142
6.6.7 Contenido del Curso	143
6.6.8 Señalización	148
6.6.9 Mantenimiento	149
CAPÍTULO VII	150
7.1 Conclusiones	151
7.2 Recomendaciones	154

Bibliografía	156
Glosario	157
Anexos	160

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación llamado **ANÁLISIS PARA EL USO DE BIOGASOLINAS EN VEHÍCULOS DE MOTOR DE COMBUSTIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE USO DE NAFTAS Y DISMINUCIÓN DE CONTAMINACIÓN** esta principalmente enfocado a la importancia del uso de la biogasolina en el país, por la contaminación que provoca la demanda de una gasolina o nafta procedente del Petróleo, así como el aspecto positivo que la biogasolina tendría en la combustión interna de los motores, como principal especificación la reducción de la producción de agentes contaminantes.

Con esta investigación realizada los principales gases contaminantes que se deben disminuir son el CO, CO₂, aromáticos y azufre y así evitando mayores daños a la capa de ozono. Además de especificar lo que es el alcohol carburante, de donde se obtiene el mismo y su finalidad en el uso de la biogasolina como combustible.

Dentro de esta investigación, se dan a conocer los parámetros necesarios y específicos para el uso de la biogasolina en el país, en lo que se refiere al marco legal, tomando en cuenta las leyes del país en lo que respecta a combustibles, las entidades tanto públicas y privadas que están inmersas en el estudio, así como el terminal de combustibles para su comercialización, así como todas y cada una de las pruebas que se deben realizar a los vehículos para el éxito del estudio. Así mismo se establecen las condiciones de seguridad, que deben tener tanto en el terminal de combustibles como las estaciones de servicio, de igual manera un plan de manejo ambiental en las áreas de influencia del estudio.

SUMMARY

In the present investigation work named **ANALYSIS FOR BIO-GASOLINES USE IN COMBUSTION MOTOR VEHICLES FOR NAPHTHA REDUCTION AND POLLUTION DIMINISHING**, is mainly focused on the bio-gasoline use importance in the country, because of contamination caused by the use of gasoline or naphtha coming from Oil, as well as the positive aspect that bio-gasoline would have on the motors internal combustion, as a main specification, reduction of production and contaminating agents.

With this investigation performed, the main contaminating gases which must be lessened are CO, CO₂, aromatics and sulphur, thus avoiding greater damage to the ozone layer. Besides specifying what carburant alcohol is, where it comes from, and its finality into bio-gasoline use as fuel.

Within this investigation necessary and specific parameters are let to be known for bio-gasoline use in the country, regarding to the legal frame, taking into account the laws in the country respect to fuels, both private and public entities which are immerse into the study, as well as the fuels terminal for their marketing, as well as each one of the tests to be carried out to vehicles for the success of this study. Likewise, security conditions are established which must be had both at the fuels terminal and service stations, likewise, an environmental management plan at areas involved in this study.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La biogasolina es una mezcla de combustibles básicos derivados del petróleo con alcoholes carburantes que mejoran la combustión interna de los motores, su uso será de mucha importancia ya que se reduciría los agentes contaminantes que se expulsan al ambiente.

Esta investigación pretende dar a conocer los componentes básicos de que esta compuesta una biogasolina y los beneficios que tiene, de tal manera que se lo podría implementar para uso regular. Hay que conocer las principales características del etanol, de donde se lo obtiene, y en general las de este producto.

El alcohol carburante es uno de los componentes básicos de la biogasolina y sus beneficios, dentro de los vehículos es mejorar su combustión interna y por consiguiente al emitirse gases tóxicos en mínima cantidad, se mejorará la calidad del aire. De tal manera de que como se produce, comercializa, la calidad y la eficiencia de una biogasolina, resulta positivo económicamente para el país y en lo ambiental poder tener un aire más puro. Existe gran contaminación debido a los gases que emite al ambiente una gasolina normal, es por eso que con el fin de disminuir estos agentes contaminantes y evitar así la importación de naftas de alto octanaje se ha visto necesario el uso de una biogasolina.

Las ventajas de este estudio están basadas principalmente, en lo ambiental, socio-económico, fortalecimiento de nuevas agroindustrias y plazas de trabajo.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los motores, la gasolina y el oxígeno del aire son quemados con cierta ineficiencia por emisión al aire de gases que aportan a la generación de polución y del efecto invernadero. Causando principalmente los cambios climáticos.

Se pretende minimizar la dependencia del recurso energético petróleo (derivados del mismo), por ser una mezcla de etanol, debido al alto costo de los derivados del petróleo. Desarrollando fuentes alternativas de energía de todos los elementos agrícolas de los que se puede obtener etanol.

Minimizar el daño al ambiente por el alto grado de emanación de gases como aromáticos, CO₂ lo que produce que estos se impregnen en paredes o sean respirados por seres vivos, humanos, plantas o animales produciendo enfermedades de tipo respiratorio. Debido a la emisión de gases tóxicos CO₂ por los vehículos, provocando incrementación de la contaminación ambiental a todo nivel.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Conocer la cantidad de las mezclas de combustibles básicos derivados del petróleo con alcoholes carburantes (compuestos oxigenantes) que mejoran la combustión interna de los motores, reduciendo la producción de agentes contaminantes y sus especificaciones de calidad técnica y ambiental tomando como referencia a las gasolinas comercializadas actualmente.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar y mostrar los componentes de las biogasolinas comparándolos con un combustible derivado del petróleo, para demostrar sus ventajas.
- Determinar la utilidad del porcentaje de alcoholes en el desarrollo y una metodología para el estudio del uso de las biogasolinas.
- Describir la forma de comercialización de las biogasolinas para una mejor eficiencia energética y ahorro de combustible.
- Describir equipos y pruebas para establecer la conveniencia del uso de biogasolinas

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

IMPACTO SOCIAL

Con el respectivo análisis de los biocombustibles, las especificaciones del mismo en su reducción de contenido de azufre, y la posible eliminación de aromáticos, permitirá respirar un aire más limpio, con una menor afección a la salud humana, y la reducción de gases de efecto invernadero. El alcohol carburante se obtiene de la fermentación de la biomasa.

La biomasa es el conjunto de recursos renovables forestales, plantas terrestres y acuáticas y residuos y subproductos agrícolas, ganaderos, urbanos e industriales por ejemplo:

- Caña de azúcar

- Maíz.
- Yuca.
- Sorgo.
- Papa.
- Remolacha.
- Desechos de banano, entre otros.

De ahí su impacto social en una generación de nuevas áreas de desarrollo.

IMPACTO METOLÓGICO

Tomando como referencia básicamente la necesidad de utilizar un biocombustible, para reducir el consumo de combustibles fósiles, permitirá que en un futuro próximo no tengamos que lamentar efectos críticos de contaminación.

IMPACTO AMBIENTAL

El desarrollo de un biocombustible necesariamente va a permitir estar en un mejor estilo de vida en cuando se refiere a salud, porque estaríamos mejorando básicamente la calidad de aire que respiramos, al igual que la reducción de importación de naftas de alto octanaje.

Al agregar alcohol carburante a la gasolina corriente o extra, mejora la combustión, reduciendo las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

Solo una mezcla con alcohol al 10% en vehículos nuevos permite una disminución del 27% de los gases contaminantes y en vehículos con más de 8 años de uso se genera una disminución del 45%.

1.5 IDEA A DEFENDER

Se realizará el estudio de los componentes de la biogasolina, sus principales ventajas tanto socio-económicas como ambientales, su probable uso en el país, tomando en cuenta las pruebas necesarias que se deben realizar con sus respectivos equipos, y las medidas de seguridad e impacto ambiental que podría provocar este biocombustible tanto en su distribución, y como consumidor final el usuario.

1.6 VARIABLES

1.6.1 Independientes

- Los Biocombustibles.
- Naftas.

1.6.2 Dependientes

- Sistemas de Combustión.
- Sistemas de Distribución.
- Sistemas de Almacenamiento.
- Sistemas de Comercialización

1.7 METODOLOGÍA DE ESTUDIO

1.7.1 Método Inductivo

Debido a los efectos de la contaminación, estamos en la necesidad de uso de biocombustibles, permitiendo compararlo con un combustible normal para explicar los efectos eficientes que puede tener, además relacionándolo con el método científico.

1.7.2 Método de Campo

Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen, entre otras como observaciones, documentos y prensa.

1.7.3 Técnicas de Investigación

Revisión de Literatura: libros, revistas y noticias.

Internet: es muy importante porque nos ayuda a obtener información de una u otra manera información de una manera rápida, pero se debe comparar con libros antes de usarla.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II

2. BIOGASOLINAS

Los biocombustibles son una prioridad y representan un gran paso para el desarrollo de la industria, con lo que se reduce la dependencia del petróleo, se estimulan y aumentan los proyectos agroindustriales, se generan recursos y divisas por exportaciones. La sustitución de derivados de los hidrocarburos por biocombustibles equivale a las reservas de un yacimiento de 100 millones de barriles de petróleo al año a nivel del mundo, pero cuya producción no declina, por tratarse de una materia prima renovable.

Con la obtención de la biogasolina producto de la mezcla de alcohol con gasolina extra, en porcentajes específicos, el consumidor tendrá un producto de mayor octanaje, es decir, de mejor calidad, sin que le cueste más. Permite un mayor rendimiento del vehículo sin necesidad de efectuar adaptaciones mecánicas diferentes al mantenimiento recomendado por los talleres.

La producción de gasolina adicionada, con etanol proviene de la fermentación de caña de azúcar, de igual manera la producción de etanol se puede lograr a partir de caña, remolacha y yuca.

El alcohol carburante está cimentada en los principios de sostenibilidad nacional, buscando incentivar la producción de energías renovables.

La tecnología de producción de etanol combustible tiene más de treinta años, por tanto mucho se puede aprender de las experiencias de los países, que la han adoptado y las investigaciones publicadas sobre el tema.

La investigación de los efectos ambientales, económicos y sociales a largo plazo que pueden resultar de la obligación de usar gasolina oxigenada con etanol. Uno de los argumentos básicos para el enriquecimiento de la gasolina con etanol, es el hecho de la reducción en las emisiones de contaminantes atmosféricos.

2.1 DEFINICIÓN

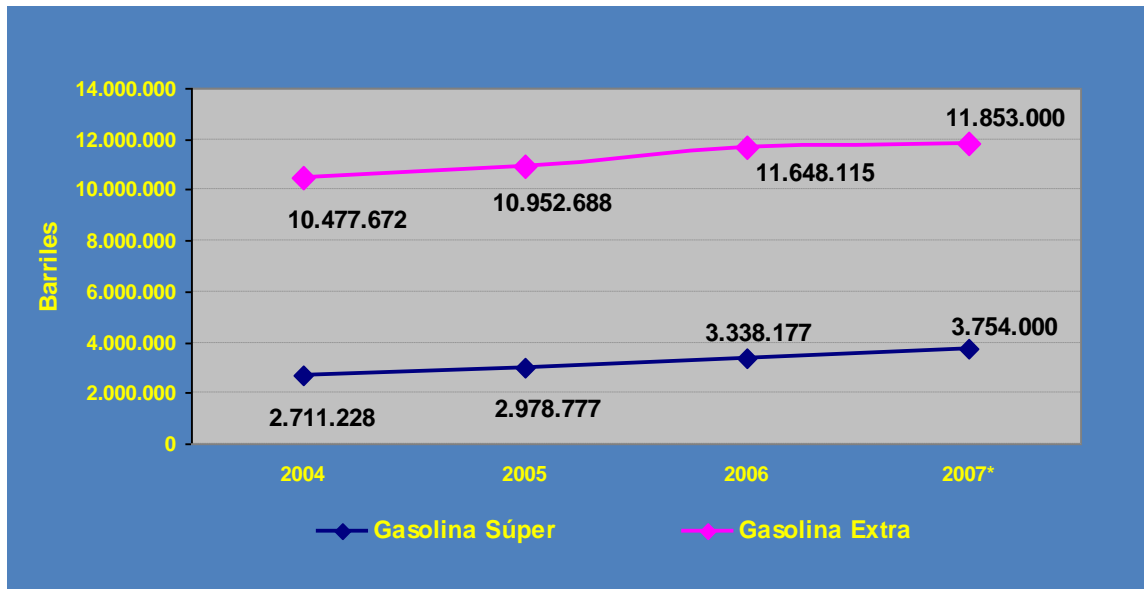
Los biocombustibles son mezclas de combustibles básicos derivados del petróleo con alcoholes carburantes (compuestos oxigenantes) que mejoran la combustión interna de los motores, reduciendo la producción de agentes contaminantes.

Es la gasolina básica mezclada con etanol carburante en una proporción específica. Como resultado da un producto que trabaja mejor en los motores de los vehículos, reduciendo las emisiones de gases contaminantes que afectan el ambiente.

2.2 ANTECEDENTES

En el Ecuador las importaciones de gasolinas de alto octanaje han ido creciendo debido al déficit de producción nacional de gasolinas de alto octano, por lo que cada año se gastan cantidades significativas de divisas en su importación para la preparación de las gasolinas Extra y Súper de consumo interno.

Fig. 1: Demanda de gasolinas en el Ecuador



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial.

El incremento de la contaminación urbana por el uso de combustibles de petróleo hace necesario el uso de fuentes de energía menos contaminantes. El uso de biocombustibles está siendo aplicado por muchos países de todo el mundo con resultados exitosos en la reducción de contaminantes urbanos y de gases de efecto invernadero.

El etanol representa una importante alternativa como combustible automotor, debido a que:

- Índice de octano superior al de la gasolina.
- Presión de vapor inferior. Menores emisiones evaporativas.
- El etanol anhidro tiene un poder calorífico inferior de 21,2 y superior de 23,4 megajoules/litro, contra 30,1 y 34,9 megajoules/litro de la gasolina.

Tabla 1: Características Comparativas entre el Etanol y la Gasolina

<i>CARACTERÍSTICAS COMPARATIVAS ENTRE EL ETANOL Y LA GASOLINA (3)</i>	GASOLINA	ETANOL
Calor específico (kJ/kg)	34 900	26 700
Número de octano (RON/MON)*	91/80	109/98
Calor latente de vaporización (kJ/kg)	376-502	903
Temperatura de ignición (°C)	220	420
Relación estequiométrica aire/combustible	14,5	9

Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

2.3 COMPONENTES

Se da a conocer el componente de la biogasolina, tomando en cuenta de donde proviene su obtención.

2.3.1 Alcohol carburante

Compuesto orgánico líquido, obtenido por la fermentación de materias primas ricas en azúcares. Para los efectos legales nacionales el alcohol carburante se refiere a Etanol Anhidro obtenido a partir de biomasa.

Cuya mezcla no es fija y puede ser 90 % de gasolina y 10 % de alcohol carburante. Este último producto se origina de un proceso de fermentación natural, luego de extraer los jugos de cultivos como la caña de azúcar, la remolacha, el maíz o la yuca.

El producto base se destila en una planta de procesamiento, luego se deshidrata y se desnaturaliza, para que no pueda ser consumido por el ser humano y se convierte en materia prima oxigenante de la gasolina.

En este estado se transporta a las terminales de los distribuidores mayoristas de combustibles, donde se mezcla el alcohol con la gasolina corriente o extra, obteniendo la Biogasolina, que después es trasladada a las estaciones de servicio para su venta al usuario final.

Las terminales de los distribuidores mayoristas están diseñadas para realizar las mezclas, de acuerdo con lo que se establece y realizará pruebas de campo en las estaciones de servicio, para verificar la proporción de la mezcla.

2.4 ETANOL

El Etanol o alcohol etílico es un compuesto líquido, incoloro, volátil, inflamable y soluble en agua cuyas moléculas se componen de carbono, hidrógeno e hidróxilos ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$).

2.4.1 Producción a partir de Materias Primas

Para obtener etanol existen tres procesos: a) directamente del jugo de un vegetal como la caña de azúcar, que produce alrededor del 15% de azúcares diluidos, b) por disolución de una solución concentrada de azúcar, como las melazas o mieles resultantes de la producción de azúcar, y c) por la sacarificación de sustancias celulósicas, como el bagazo o amiláceas como el almidón de maíz o de yuca.

2.4.1.1 Sacarosas

Que se encuentran en la caña de azúcar, la melaza, el sorgo dulce, etc.

La caña de azúcar es una de las materias primas más atractivas para la elaboración de etanol, debido a que los azúcares se encuentran en una forma simple de carbohidratos fermentables.

Se estima que de una tonelada de melaza se produce 230 litros de alcohol.

Además, con una tonelada de caña de azúcar se produce entre 30 y 40 kg. De melaza, que a su vez generaría entre 6,9 y 9,2 litros de alcohol.

2.4.1.2 Almidones

Que se encuentran en cereales (maíz, trigo, cebada, etc.) y tubérculos (yuca, camote, papa, etc.). Los almidones contienen carbohidratos de mayor complejidad molecular que necesitan ser transformados en azúcares más simples mediante un proceso de conversión (sacarificación), introduciendo un paso adicional en la producción de etanol, con lo que se incrementan los costos de capital y de operación.

No obstante, existen algunos cultivos amiláceos como la yuca, que pueden ser desarrollados con una mínima cantidad de insumos y en tierras marginales donde generalmente no se desarrollan otras especies.

2.4.1.3 Celulosa

Que se encuentra en la madera, residuos agrícolas y forestales.

Las materias primas ricas en celulosa son las más abundantes, sin embargo la complejidad de sus azúcares hacen que la conversión a carbohidratos fermentables sea difícil y costosa.

Es importante destacar, que la producción mundial de celulosa asciende a 100 mil millones de TM por año, de los cuales se estima que sólo es utilizado el 11%.

2.4.2 Usos Principales

A nivel mundial el etanol es usado principalmente como:

- Combustibles: ya sea para mezclar o reemplazar el petróleo y derivados. El 65,4% de producción mundial de etanol se usa como combustibles.
- Insumo en la industria procesadora: dado que el 21% de la producción mundial se destina a las industrias de cosméticos, farmacéutica, química, entre otras.
- Insumo en la elaboración de bebidas: que utiliza alrededor del 13% de la producción mundial.

Cabe destacar que, la producción mundial de alcohol destinada al uso de combustibles se encuentra mayormente subsidiada.

2.5 OBTENCIÓN

El alcohol carburante o etanol se obtiene de la fermentación de la biomasa.

La biomasa es el conjunto de recursos renovables forestales, plantas terrestres y acuáticas, y de residuos y subproductos agrícolas, ganaderos, urbanos e industriales, por ejemplo:

- Caña de azúcar
- Maíz.
- Yuca.
- Sorgo.
- Papa.
- Remolacha.
- Desechos de banano, etc.

2.5.1 Métodos para convertir la Biomasa en Biocombustibles

Existen tres métodos para convertir la biomasa en biocombustibles: Fermentación o generación catalítica en fase líquida, pirólisis y gasificación, e innumerables formas de llevar a cabo estos procesos, el cultivo de algas que además de consumir CO₂ generan un producto similar al petróleo. La compañía Shell trabaja junto a la Universidad de Wisconsin en un proyecto denominado “BioForming” que utiliza catalizadores sólidos para convertir los azúcares de planta en hidrocarburos tales como hexano o heptano con un consumo energético un 40% inferior al proceso de producción de bio alcohol.

La pirolisis y la gasificación tienen la ventaja de que son capaces de romper la lignina (material muy resistente a la ruptura química o biológica a bajas temperaturas) y que obliga a que en la fabricación del bioetanol sea necesario utilizar materiales que compiten con el mercado alimenticio (maíz, caña de azúcar, etc.). El aprovechamiento de materiales lignocelulósicos (residuos de poda, hierba, árboles de crecimiento rápido tipo álamo, etc.) que no compiten con el mercado de la alimentación ya que se trata de residuos o cultivos específicos para su utilización en el proceso y sin ninguna otra aplicación.

El rendimiento en la obtención de etanol es mayor a partir de sustancias con alto contenido de azúcares, el rendimiento es intermedio para sustancias que contienen almidón y el rendimiento es bajo para las celulosas.

Para la producción de etanol, a través del proceso Fermentación Alcohólica, se utiliza una solución azucarada denominada mosto a la cual luego de un tratamiento químico y térmico de intensidad variable, se le agregan fermentos o levaduras que convierten el azúcar en alcohol y gas carbónico.

Después de este proceso se debe separar el etanol de la masa fermentada, mediante la destilación. Previamente a este paso, se retira de la masa fermentada las partículas orgánicas o minerales de la fase líquida, a través de un tanque de decantación o mediante la utilización de diversos aditivos que favorecen la precipitación.

En la destilación, además del alcohol se obtiene vinaza, un líquido con alta carga orgánica que se produce en una proporción de 12 a 13 veces mayor a la del etanol.

2.6 VENTAJAS

- Se produce a partir de fuentes renovables.
- Produce menos dióxido de carbono que la gasolina, aunque el impacto total depende de los procesos de destilación y la eficiencia de los cultivos.
- Genera menos monóxidos de carbono al utilizarse como aditivos de la gasolina.
- Con el uso de 10% de etanol en la mezcla se puede lograr una reducción del 25% al 30% en las emisiones de CO.
- Es menos inflamable que la gasolina y el diesel.
- Baja toxicidad
- No emite compuestos de azufre.
- La combinación de 90% de gasolina y 10% etanol puede ser usado en los vehículos sin ninguna modificación.

2.7 DESVENTAJAS

- Presenta menor poder calorífico que la gasolina, por lo que requiere un mayor consumo
- Contiene 2/3 de la energía contenida en el mismo volumen de gasolina.
- La elaboración de etanol a partir de granos es más caro que la gasolina. Aproximadamente 1.5 veces.
- Presenta problemas de corrosión en partes mecánicas y sellos.
- En climas muy fríos presenta dificultades para el encendido.
- Genera emisiones de óxidos de nitrógeno y aldehídos.

- Para el uso de una mezcla de 85% etanol y 15% gasolina (E85) se requiere de una adecuada modificación en los motores.

2.8 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Fundamentalmente se describen parámetros específicos de la biogasolina, en lo que respecta al beneficio del automotor y al medio ambiente.

2.8.1 Octanaje

- Es la capacidad que tiene un combustible de no autoencenderse por sí mismo.
- El combustible debe encenderse en el momento en que se inyecte la chispa (a través de una bujía).
- De lo contrario generara golpeteo brusco y se reducirá drásticamente el rendimiento del motor.
- Cuanto mayor sea el octanaje, así será la resistencia del combustible al golpeteo de la máquina.
- Si se tiene un octanaje menor al requerido puede existir un posible daño del motor o reducción de su vida útil, (mayor costo de mantenimiento).
- Aumenta la contaminación por el tubo de escape.
- Aumenta consumo de combustible por distancia recorrida.
- El octanaje del etanol es mayor que el octanaje de las gasolinas corrientes y extra.

- Al mezclar 10% de etanol con gasolina extra, el incremento en el índice de octano será de dos unidades.

2.8.2 Ventajas del Producto al Ambiente

- Reducción de emisiones de monóxido de carbono entre el 22 y 55% en vehículos a carburador, y reducciones menores en vehículos de inyección.
- Reducción de emisiones de CO₂ entre el 20 y 24%.
- Aire más limpio.
- Menor afección a la salud humana.
- Reducción de efecto invernadero.
- Solo una mezcla con alcohol al 10% en vehículos nuevos permite una disminución del 27% de los gases contaminantes y en vehículos con más de 8 años de uso se genera una disminución del 45%. (www.calorcol.com).

2.9 BIODIESEL

El biodiesel, denominado también biogásóleo o diéster, es un combustible renovable sustitutivo del diesel.

2.9.1 Definición

Proviene del procesamiento de aceites vegetales, tanto naturales como reciclados (soya, girasol, palma, etc.) y de grasas animales. Se lo obtiene mediante el proceso de transesterificación de los aceites por reacción química con el alcohol para formar ésteres grasos (biodiesel) y glicerina.

2.9.2 Materia Primas de Obtención

Aceites vegetales: Provenientes de todo tipo de plantas oleaginosas: palma africana, soja, higuera, girasol, colza, entre otros.

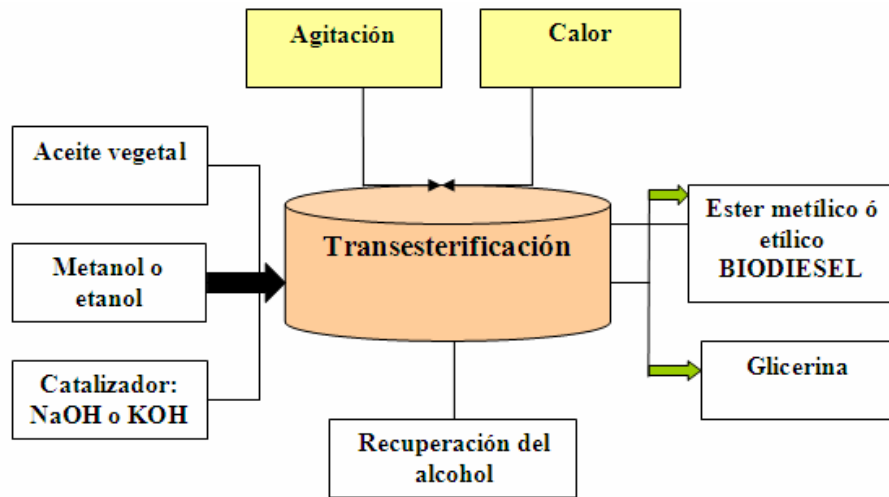
- **Palma africana:** El aceite de palma se extrae de la pulpa; el rendimiento de un racimo oscila entre el 17 y el 27% .El biodiesel obtenido del aceite de palma tiene mayor estabilidad oxidativa que el biodiesel de aceite de soya.
- **Soja:** Es el cultivo oleaginoso de mayor importancia a nivel mundial, Estados Unidos, Brasil y Argentina son los principales productores. Contiene el 18% de aceite (85% no saturado) y 38% de proteína.
- **Higuera:** El aceite se extrae de la semilla y es considerado el mejor para producir biodiesel, por ser el único soluble en alcohol, y el proceso de obtención de biodiesel no requiere calor y el consecuente gasto de energía que exigen otros aceites vegetales en su transformación a combustible.

Grasas animales: Se pueden obtener como subproductos del faenamiento de ganado vacuno, porcino, etc.

2.9.3 Proceso de obtención

El proceso de obtención más común es el que se presenta a continuación.

Figura 2: Proceso de Obtención Biodiesel



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: www.olade.org

2.9.4 Ventajas

- Es menos volátil, más seguro de transportar y manipular, debido a que tiene un punto de inflamación (punto de flasheo) relativamente alto (150°C).
- Contiene 11% de oxígeno en peso y no contiene azufre, disminuyendo las emisiones de las partículas sólidas. Asimismo mejora la lubricidad del combustible, aumentando la vida útil de los motores.
- Es altamente biodegradable en el agua, por lo que en caso de derrame se degrada más rápidamente que el diesel convencional.
- No es tóxico, es aproximadamente 10 veces menos tóxico que la sal común.
- Reduce la dependencia de los combustibles fósiles.

- Reduce el calentamiento global debido a que emite menos CO₂ en su ciclo de vida, que el fijado mediante el proceso de fotosíntesis por las plantas usadas para producirlo.
- Tiene una combustión más completa que el diesel, disminuye en un 90% la cantidad de hidrocarburos no quemados y en 80% los aromáticos.

2.9.5 Desventajas

- Tiene una escasa estabilidad hidrolítica y oxidativa, por lo que durante almacenamientos prolongados (más de 6 meses) sus cualidades técnicas pueden ser alteradas.
- Su costo depende de la materia prima que se utilice para su elaboración.
- A bajas temperaturas puede empezar a solidificarse y formar cristales los cuales pueden obstruir los conductos del combustible.

2.9.6 Aplicación en el Transporte

El biodiesel puede ser utilizado en cualquier motor de diesel convencional sin necesidad de realizar modificaciones, sin embargo los fabricantes de motores recomiendan que se empleen mezclas con diesel convencional hasta un 20% del biodiesel. En el caso que se utilice biodiesel como combustible en motores de inyección directa, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando se utiliza biodiesel puro (B100), el aceite lubricante se contamina, debido a la menor viscosidad del éster en comparación a éste.
- Las emisiones de óxidos de nitrógeno generalmente aumentan, como consecuencia de las mayores presiones y temperaturas que se alcanzan en cámara de combustión., pero esto se compensa por la menor generación de CO₂.

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III

3. APLICACIÓN

Este estudio ayuda a fomentar la producción de Etanol Anhidro y, por este medio, fomentar el desarrollo agrícola y agroindustrial de la zona de influencia del proyecto. Así mismo, disminuir las importaciones de Gasolina de Alto Octanaje en 995 barriles/día.

3.1 Introducción

El incremento de la contaminación urbana por el uso de combustibles de petróleo hace necesario el uso de fuentes de energía menos contaminantes. El uso de biocombustibles está siendo aplicado por muchos países de todo el mundo con resultados exitosos en la reducción de contaminantes urbanos y de gases de efecto invernadero.

El objeto principal de este estudio es incentivar la producción y uso de biocarburantes producto de la formulación de naftas de petróleo de producción nacional con Etanol Anhidro de producción nacional, de conformidad con lo establecido en el Decreto Ejecutivo 2332 para alcanzar los beneficios económicos, sociales y ambientales derivados del uso de biocombustibles.

Además este estudio pretende incorporar por primera vez en la historia del país el uso de biocombustible (Etanol Anhidro) en la formulación de las gasolinas que se comercializan en Ecuador.

El plan piloto de estudio que se realizó en Guayaquil tiene como meta producir 5,000 barriles/día de gasolina Extra en mezcla con Etanol Anhidro al 5% y suministrar dicho producto en dicha ciudad. Con esta biogasolina se lograr una reducción importante de

contaminantes tales como dióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrocarburos aromáticos y dióxido de azufre.

3.2 Marco Legal

Decreto Ejecutivo Nro. 2332, expedido en el Registro Oficial Nro. 482, con fecha 15 de Diciembre del 2004.

Artículo 1.-

Declara de interés nacional la producción, comercialización y uso de los biocombustibles

Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador

Artículo 67.-

Se preferirá y se fomentará la producción y uso de aditivos oxigenados tal como el etanol anhidro a partir de materia prima renovable.

De tal forma con fecha 2 de diciembre del 2004, el Gobierno nacional expidió el Decreto No. 2332 declarando de interés nacional la producción, comercialización, y uso de biocarburantes como componentes en la formulación de los combustibles que se consumen en el país, y creando el Consejo Consultivo de Biocombustibles de la Presidencia de la República como organismo encargado de ejecutar actividades en tal sentido.

3.3 Entidades básicas para dicho estudio

Dentro de las instituciones principales para el éxito del estudio se pueden numerar a continuación.

3.3.1 Públicas

- La Presidencia de la República
- Ministerio de Energía y Electricidad
- Ministerio de Agricultura-Ganadería
- Ministerio de Ambiente
- Ministerio de Comercio e industrias
- Ministerio Economía y Finanzas
- Petroecuador
- Petrocomercial
- Municipio de Quito.

3.3.2 Privadas

- La Asociación de Productores de Alcohol (APALE)
- La Unión Nacional de Cañicultores (UNCE)
- La Asociación de Comercializadoras de Combustibles
- Productores agrícolas
- Las estaciones de servicio
- El público consumidor y usuarios de combustibles.

3.3.3 Factores principales para el desarrollo y éxito del estudio

- La oportuna entrega de etanol anhidro por parte de los productores
- El compromiso de las estaciones de servicio (gasolineras) para adecuar sus instalaciones a la formulación de gasolinas con Etanol

- El positivo interés y acogida que brinde el público al nuevo producto, fundamentado en una adecuada difusión de parte de los impulsores del programa.

La producción nacional de gasolinas Extra y Súper, incluyendo la Nafta importada, es de 35,822 barriles/día. La capacidad actual en el país de Etanol Anhidro es de 120,000 litros/día. La producción de Etanol Anhidro ofertada a Petroecuador es de 40,000 litros/día y se irá incrementando según la evolución del consumo.

3.4 Ubicación del Estudio

El estudio está centrado en la ciudad de Quito debido básicamente a que la urbe cuenta con, sectores industriales y comerciales en pleno desarrollo, y un extenso sector del transporte privado y público.

3.4.1 Localización Geográfica

Las principales actividades del estudio en la ciudad son:

La formulación de la mezcla que tendrá lugar en el Terminal de Distribución Beaterio, localizado en la ciudad de Quito, Provincia de Pichincha; y, la comercialización del producto a través de las gasolinerías del área urbana de la ciudad de Quito.

De igual manera el éxito del estudio está enfocado desde el punto de vista ambiental, el efecto que pudiera tener sobre la integridad de los vehículos y sobre las emisiones y calidad ambiental la fase de uso de las mezclas. San Francisco de Quito, o simplemente Quito, es la ciudad capital de la República de Ecuador y también de la provincia de

Pichincha. Además, es la cabecera del área metropolitana que la forma, conocida como Distrito Metropolitano de Quito.

Está ubicada sobre la hoya de Guayllabamba en las laderas orientales del estratovolcán activo Pichincha, en la parte occidental de los Andes.

Se encuentra aproximadamente en las coordenadas $0^{\circ}15'0''S$ $78^{\circ}35'24''O$ / -0.25, -78.59 y su altitud promedio es de 2850 msnm. Convirtiéndola en la segunda capital administrativa más alta del mundo (después de La Paz) y la capital oficial más elevada del planeta. Su población es de 1.397.698 habitantes en el área urbana y de 1.842.201 en todo el Distrito (de acuerdo al censo del año 2001).

Según estima el municipio, para el año 2010, la urbe tendrá 1.640.478 habitantes (2.231.705 en todo el Distrito Metropolitano). La ciudad está dividida en 32 parroquias, las cuales se subdividen en barrios.

Quito es la segunda ciudad más poblada de Ecuador (después de Guayaquil), con 1.397.698 habitantes en el último censo ecuatoriano, conducido el 25 de noviembre del 2001 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), y 1.504.991 en el 2005 según una estimación del municipio de Quito basada en los números de población de INEC.

Tabla1: Población Ciudad de Quito

Población según los censos decenales del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)			
Censo nacional	Ciudad (sólo parroquias urbanas)		Población del "Distrito Metropolitano" (desde 1993)
	Población	Hogares (viviendas)	
1950	209.932		319.221
1962	354.746		510.286
1974	599.828		782.651
1982	866.472		1.116.035
1990-11-25	1.100.847		1.409.845
2001-11-25	1.399.378		1.839.853

Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: INEC

La ciudad es el centro político de la República, alberga los principales organismos gubernamentales, culturales, financieros al ser el hogar de la mayoría de bancos de la Nación, administrativos y comerciales del país la mayoría de empresas transnacionales que trabajan en Ecuador tienen su matriz en la urbe. Fue la primera ciudad declarada, junto a Cracovia en Polonia, como Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Unesco, el 18 de septiembre de 1978. En 2008, Quito fue nombrada sede de la Unión de Naciones Suramericanas (Unasur).

La urbe está delimitada por el volcán Casitagua por el norte, la falla geológica EC-31 (conocida como Falla de Quito-Ilumbisi o Falla de Quito) por el este, las faldas

orientales del Pichincha por el oeste y por el Volcán Atacazo por el sur. Sus dimensiones aproximadas son de 50 km de longitud en dirección sur-norte y 4 km de ancho de este a oeste. Actualmente, Quito se ubica en la meseta cuyo terreno irregular tiene una altitud que oscila entre los 2850 msnm en los lugares llanos y los 3100 msnm en los barrios más elevados. Algunas estribaciones desprendidas de la cordillera de los Andes han formado un paisaje enclaustrado, dividido en su parte central por el cerro de El Panecillo (3035 msnm).

Al este por las lomas de Puengasí, Guanguiltagua e Itchimbía. Así como también, la principal cadena montañosa perteneciente al volcán Pichincha, el que se encuentra emplazado en la Cordillera de los Andes, encierra a la urbe hacia el oeste con sus tres diferentes elevaciones, Guagua Pichincha (4794 msnm), Rucu Pichincha (4.698 msnm) y Cóndor Guachana. Debido a ello la ciudad posee una forma alargada, cuyo ancho no supera los 4 km, mientras que el distrito ocupa la meseta de 12.000 km².

3.4.2 División Administrativa

Quito forma parte de un área metropolitana conformada por el cantón homónimo cuyo nombre oficial es el de Distrito Metropolitano de Quito. La administración de la ciudad se ejerce a través del Cabildo o Consejo el cual está integrado por 15 concejales y es precedido por el Alcalde Metropolitano, a su vez, todos estos componentes son elegidos para ejercer estas funciones durante un período de cuatro años, mediante un sufragio universal.

Tanto la ciudad, como el distrito, están divididos en Administraciones Zonales cuyas funciones son el descentralizar los organismos institucionales, así como también mejorar el sistema de gestión participativa. Cada una es dirigida por un administrador zonal designado por el alcalde, el cual es responsable de ejecutar las competencias de la urbe en su sector. Actualmente existen ocho zonas distritales, las cuales abarcan todo el territorio del distrito metropolitano. A su vez estas se fraccionan en parroquias, 32 urbanas (ciudad), 33 rurales y suburbanas.

- 1. Administración Zona La Delicia, «Distrito Metropolitano».
- 2. Administración Zona Calderón, «ciudad de Quito».
- 3. Administración Zona Norte (Eugenio Espejo), «ciudad de Quito».
- 4. Administración Zona Centro (Manuela Sáenz), «ciudad de Quito».
- 5. Administración Zona Sur (Eloy Alfaro), «ciudad de Quito».
- 6. Administración Zona de Tumbaco, «Distrito Metropolitano».
- 7. Administración Zona Valle de Los Chillos, «Distrito Metropolitano».
- 8. Administración Zona Quitumbe, «ciudad de Quito».

La Dirección Metropolitana de Planificación Territorial (DMPT) ha dividido a la ciudad de San Francisco de Quito en 32 parroquias (urbanas), las cuales son:

La Argelia, Belisario Quevedo, Carcelén, Centro Histórico, Chilibulo, Chillogallo, Chimbacalle, Cochapamba, Comité del Pueblo, El Condado, Concepción, Cotocollao, La Ecuatoriana, La Ferroviaria, Guamaní, El Inca, Iñaquito, Itchimbía, Jipijapa, Kennedy, La Libertad, La Magdalena, Mariscal Sucre, La Mena, Ponceano, Puengasí, Quitumbe, Rumipamba, San Juan, San Bartolo, Solanda, Turubamba.

La zona rural del Distrito Metropolitano de Quito (alrededores de la zona urbana de Quito), y están divididos en parroquias (rurales y suburbanas) y son 33:

Alangasí, Amaguaña, Atahualpa, Calacalí, Calderón, Conocoto, Cumbayá, Chavezpampa, Checa, El Quinche, Gualea, Guangopolo, Guayllabamba, La Merced, Llano Chico, Lloa, Nanegal, Nanegalito, Nayón, Nono, Pacto, Perucho, Pifo, Píntag, Pomasqui, Puéllaro, Puembo, San Antonio de Pichincha, San José de Minas, San Juan, San José de Morán, Tababela, Tumbaco, Yaruquí, Zámbez.

3.5 Distribución

El distribuidor mayorista deberá garantizar la calidad de la mezcla de la biogasolina al momento de la entrega a las estaciones de servicio, ya que de esta forma se dará mayor credibilidad al producto.

3.5.1 Terminal Beaterio

El terminal de productos limpios el Beaterio, inició sus operaciones en el año 1980, recibe los combustibles provenientes de los poliductos Esmeraldas - Quito, Santo Domingo - Beaterio –Ambato y Shushufindi Quito. De aquí también, parte el poliducto Quito- Ambato.

3.5.1.1 Actividades

Las actividades de este estudio se concentran en la Terminal de Distribución Beaterio:

- Recepción del etanol, preparación de las mezclas y entrega a los autotankers para su distribución.
- Y en la distribución, comercialización de las mezclas y su utilización en los vehículos del parque automotor de la ciudad de Quito.

Las actividades como la distribución y comercialización de combustibles son por su naturaleza de alto riesgo por las características de los productos que se manejan, lo cual hace imprescindible la definición de las áreas de influencia a fin de establecer las condiciones de operación segura tanto para la sociedad civil como para el entorno mismo de las instalaciones.

3.5.1.2 Extensión e Instalaciones

El Terminal se encuentra ubicado en Quito, provincia de Pichincha, cuenta con un área aproximada de 27 hectáreas. Su capacidad de almacenamiento es de 600.705 barriles en 20 tanques para Gasolina Súper, Gasolina Extra, Diesel 2, Diesel Premium, Nafta de Alto Octano, Nafta Base, Jet A1 y Diesel; y tres esferas para Gas Licuado de Petróleo (GLP).

Área de Almacenamiento

Para el almacenamiento de los productos el Terminal, dispone de un área de tanques estacionarios verticales, debidamente identificados de acuerdo al producto que contienen, además poseen cubetos o diques diseñados para contener el producto del tanque en caso de un derrame.

Figura 1: Área de Almacenamiento



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Área de Bombas

El Beaterio cuenta con 14 bombas centrífugas horizontales con motor eléctrico.

Figura 2: Área de Bombas



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Área de Carga y Distribución

Comprende 19 brazos de carga con sus respectivos equipos electrónicos de medición, válvulas y accesorios.

Figura 3: Área de Carga y Distribución



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Estación Reductora

Se reciben los productos limpios a través del Poliducto Esmeraldas - Sto. Domingo - Quito a 900 PSI y se reduce la presión hasta 80 PSI y a través del Poliducto Shushufindi - Quito, para ello cuenta con dos válvulas reductoras de presión, sistema de filtrado de productos, dos trenes de medición de productos, manifold de distribución, trampa de recepción de equipos de limpieza, tanques de alivio y sumidero, sala de control de operaciones, oficina de supervisión.

Figura 4: Estación Reductora



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Estación de Bombeo

La Estación de Bombeo está compuesta por tres equipos de bombeo con motores de 420 HP y bombas de ocho etapas; Se bombean 450 barriles / hora a través del Poliducto Quito-Ambato, con una presión de 1200 PSI.

Además cuenta con un área destinada al lanzamiento de los equipos de limpieza.

Figura 5: Estación de Bombeo



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Planta de Jet Fuel y Mezcla

En la planta de Jet fuel se realiza la recepción, tratamiento, deshidratación y eliminación de sólidos del jet fuel, para proceder a entregar vía autotanques para el abastecimiento a los aeropuertos. En la planta de mezclas se realizan las operaciones de procesos que permiten la preparación de gasolina extra, en base de naftas de bajo y alto octano.

Unidad de Seguridad Industrial y Protección Ambiental

La actividad de Seguridad Industrial y Protección Ambiental se encuentra centralizada en esta Unidad, la misma que se encarga principalmente de:

- Cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad industrial y protección ambiental vigentes.

- Capacitar al personal en temas de seguridad industrial y protección ambiental.
- Asistencia técnica y emisión de permisos de trabajo en áreas operativas en actividades consideradas de riesgo
- Elaboración de análisis de riesgo, impacto ambiental y proyectos ambientales
- Inspecciones de seguridad en las áreas de trabajo.
- Supervisión, recepción y fiscalización de trabajos del sistema contra incendio de las unidades técnico-operativas.
- Actualizar planes de emergencia y capacitar al personal en ellos.
- Elaboración de índices de accidentalidad y siniestralidad.

Inspección Técnica

Las actividades que realiza esta unidad son las siguientes:

- Planificar y coordinar actividades de control de la corrosión y protección catódica en las instalaciones de poliductos, terminales y depósitos.
- Diseñar, ejecutar y controlar proyectos de protección catódica en poliductos y tanques de almacenamiento.
- Preparar especificaciones técnicas, presupuestos y cualquier tipo de información técnica de proyectos de ingeniería de protección.
- Cumplir y hacer cumplir las recomendaciones, procedimientos y normas técnicas con respecto a la inspección técnica.
- Establecer los requerimientos de especificaciones de equipos, materiales, accesorios y productos químicos necesarios para la operación y mantenimiento de los sistemas de protección.

Laboratorio de Control de Calidad de Combustibles

Análisis de calidad de los hidrocarburos al ingreso por los poliductos: Esmeraldas - Santo Domingo - Quito, y Shushufindi - Quito, y a la salida por el poliducto Quito - Ambato, así como para despachos a las comercializadoras. Además se realiza el análisis de: Aguas residuales y agua potable. Productos químicos: solventes y desengrasantes.

3.5.1.3 Problemas durante la Operación

Durante la operación de las instalaciones para llevar a cabo la formulación, almacenamiento y despacho de la mezcla gasolina Extra-Etanol, se han identificado los siguientes aspectos ambientales:

1. Emisiones a la atmósfera durante la formulación, mezclas de naftas para obtener gasolina extra, almacenamiento y despacho.
2. Derrames que podrían ocurrir durante las operaciones de formulación, almacenamiento y despacho.
3. Potenciales Accidentes durante la formulación, almacenamiento y despacho.

Adicionalmente se tiene también los aspectos ambientales que son comunes con las operaciones existentes: manejo de lodos de tanques, agua de descarga de unidades API, ruido, desechos sólidos.

3.6 Comercialización

Comprende la distribución del producto a las gasolineras de la ciudad de Quito, el despacho del producto a los usuarios finales y su uso en los vehículos que circulan en la

ciudad. La distribución está compuesta por los tanqueros de combustibles que realizan sus actividades de distribución en la ciudad de Quito. Con respecto a estos vehículos los aspectos ambientales significativos estarían ligados a los potenciales accidentes durante sus recorridos por la ciudad y las operaciones de carga y descarga en los puntos de origen y destino.

Para prevenir que esto llegase a ocurrir es necesario que estas operaciones se realicen ajustadas a las normas. Los potenciales afectados por estas operaciones serían las personas asentadas en la zona cercana a la estación de servicio.

El estudio esta basado en la ciudad de Quito, entonces ésta se convierte en una zona sensible a los impactos potenciales debido a la distribución del producto. Lo mismo se cumple en el caso de los usuarios finales que por medio de los automotores circulan en la ciudad usando la biogasolina.

Las áreas verdes de la ciudad de Quito constituyen principalmente espacios para recreación, como son parque Metropolitano, El Ejido, La Alameda entre otros, por lo cual podemos considerar que éstas son de reducida importancia ecológica, consecuentemente, los potenciales impactos debido a la distribución y uso de la biogasolina se ubican principalmente en los aspectos socio-económicos de la ciudad.

En cuanto a la comercialización por parte de las gasolineras, los impactos se concentran en los siguientes:

1. Emisiones a la atmósfera durante almacenamiento y despacho.
2. Derrames durante las operaciones de almacenamiento y despacho.

3. Potenciales Accidentes durante el almacenamiento y despacho.

Estos aspectos pueden generar impactos directos al aire, suelo, agua, población, infraestructura si llegaran a presentarse y quedaran fuera de control. Las acciones a seguir para prevenirlos están dirigidas a seguir normas y procedimientos durante las operaciones.

Las gasolineras se hallan dentro de la ciudad rodeadas de viviendas y negocios. Por lo tanto, la zona sensible a los impactos ambientales originados por éstas se circunscribe a la zona que rodea a cada estación de servicio que sería la receptora de los impactos directos.

3.7 Problemática

Al usar una gasolina aditivada con etanol, puede generar un impacto ambiental mínimo, dentro de los cuáles se toma en cuenta las áreas específicas, que pueden ser afectadas directa o indirectamente por el estudio.

3.7.1 Área de influencia y sensible

Esta área incluye a todos los posibles receptores (seres humanos, fauna, flora, patrimonio cultural).

El área de influencia puede ser dividida en tres categorías:

- Área de influencia físico-química
- Área de influencia biótica
- Área de influencia socio-económica

La división del área de influencia en tres categorías se fundamenta en el hecho de que todo estudio va a generar impactos sobre el ambiente natural y el ambiente creado por el hombre. El ambiente natural comprende la parte abiótica de la naturaleza compuesta por la atmósfera, hidrósfera y litósfera, y la parte biótica compuesta por la fauna y flora. Los aspectos socioeconómicos están ligados exclusivamente al ambiente físico creado por el hombre y sus actividades.

Al dividir el área de influencia en estas tres categorías se facilita la distinción sobre qué factores del entorno se generan los impactos más significativos. Se puede manifestar que por situarse el estudio en la ciudad de Quito, los impactos se generarían principalmente, sobre los aspectos socioeconómicos, aspectos físicos abióticos como atmósfera, hidrósfera y litósfera. Impactos sobre la fauna y flora natural serían leves por cuanto la ciudad se halla totalmente intervenida y son pocos los espacios naturales que se encuentra en sus alrededores, como por ejemplo, parque la carolina, las cuadras, ejido, entre otros. Tal estudio con sus distintos componentes se localiza en la ciudad de Quito, (Terminal Beaterio, distribución de biogasolina en autotanques, comercializadoras, gasolineras y vehículos usuarios de la biogasolina), la ciudad constituye la fuente portadora de los aspectos ambientales que generan los impactos del uso de este combustible.

Por lo tanto, el área de influencia corresponde a la ciudad con sus tres categorías de componentes.

Para determinar el área de influencia del estudio y Uso de Gasolina con Etanol en la ciudad de Quito, se identificarán las características del proyecto, determinando las

acciones más significativas del mismo y consecuentemente, los componentes ambientales más susceptibles de sufrir alguna alteración.

La definición del área de influencia se realiza considerando los lugares donde se centraliza e estudio:

- La formulación de la mezcla en el Terminal de Distribución Beaterio.
- Distribución a gasolineras a través de tanqueros.
- Comercialización del producto en las gasolineras del área urbana de la ciudad de Quito.
- Uso de las biogasolinas por los usuarios.

3.7.2 Generalidades

El terminal de productos limpios el Beaterio, cuenta con un área aproximada de 27 hectáreas. La zona de influencia la conforman las provincias de la Zona Centro Norte del país, como:

- Pichincha
- Carchi
- Imbabura
- Cotopaxi
- Tungurahua
- Chimborazo
- Y transferencias de Nafta Base a Esmeraldas y Nafta de Alto Octano a Shushufindi.

Figura 6: Terminal de Productos limpios Beaterio



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial.

Figura 7: Terminal de Productos limpios Beaterio



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Figura 8: Terminal de Productos limpios Beaterio (vista frontal)



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

3.8 Efectos a la Salud

En general los productos derivados del petróleo, como combustibles, a mediano y largo plazo, provocan consecuencias como enfermedades que pueden ser consideradas algunas como leves y otras graves.

3.8.1 Por el Uso de Gasolina, Etanol y Mezclas

Los componentes de hidrocarburos pueden causar cáncer; son productos clasificados como carcinógenos. Pueden causar alteraciones genéticas hereditarias; son productos clasificados como mutágenos.

Generan posible riesgo de daño para el feto. El producto está clasificado como tóxico para la reproducción. Irritan la piel. Pueden provocar daños al pulmón si se ingieren. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

Contiene benceno que se sabe que causa leucemia, y n-hexano que se ha demostrado que metaboliza los compuestos que son neuropáticos.

Contiene tolueno. Hay indicios, de estudios en animales, que la exposición prolongada a altas concentraciones de tolueno puede conducir a la pérdida de la audición.

Los compuestos o grupos de compuestos más tóxicos y que requieren control son cinco: benceno, 1.3-butadieno, formaldehído, acetaldehído y aromáticos polinucleares.

Tabla 2: Efectos a la Salud de los principales compuestos de la Gasolina

Sustancia Química	Efectos a la Salud (pág. 1)
<p style="text-align: center;">Bióxido de azufre (gasolina y en el diesel)</p>	<p>En el tracto respiratorio de los niños se manifiesta en tos seca y fiebre, asma y bajo peso al nacer, mientras que en</p> <p>En el feto: animalias congénitas Retardo en el desarrollo de los embriones ceguera.</p> <p>En los adultos provoca, asfixia enfisema pulmonar y embolia pulmonar. Infarto, irritación ocular, dermatosis, cáncer pulmonar, impactos sobre el sistema cardiovascular.</p> <p>Impactos neurológicos graves incluyen coma e inhabilidad para respirar, en tanto que efectos de menor gravedad,</p>

Sustancia Química	Efectos a la Salud (pág. 2)
	incluyen mareo y dolores de cabeza. La gasolina también es irritante para la piel.
Óxidos de Nitrógeno	El NO ₂ causa posiblemente bronquitis, neumonía, susceptibilidad a infecciones virales (vgr. gripe) y alteraciones del sistema inmunológico
Benceno:	<p>Vías de entrada el tracto respiratorio, el tracto gastrointestinal o a través de la piel.</p> <p>Causa irritación en la piel, ojos y parte superior del tracto respiratorio. A mayor exposición pueden producir depresión, dolores de cabeza, vértigo y náuseas.</p> <p>Es considerado cancerígeno para el ser humano y no existe ningún nivel de seguridad conocido. Existe un incremento en la frecuencia de leucemias en los trabajadores de gasolineras, mientras que en mujeres embarazadas, el benceno se acumula en el suministro sanguíneo del feto.</p>
Tolueno:	<p>Es rápidamente absorbido a través del tracto respiratorio y, secrete que su absorción por la piel es mínima.</p> <p>Efectos sobre el sistema nervioso. Se han observado efectos a niveles de tan sólo 375mg/m³ (100 ppm). Estos pueden ir desde fatiga, dolores de cabeza, irritación de garganta y ojos, confusión mental, debilidad muscular e incluso, insomnio.</p>

Sustancia Química	Efectos a la Salud (pág. 3)
Xileno	Produce irritación de garganta, nariz, ojos y tracto respiratorio a exposiciones de 110-460 ppm. Causa efectos en el sistema nervios similares a los del tolueno. En altas dosis puede provocar neumonitis y deterioro renal hepático
Benzo(a) pireno (BaP).	Los PAH pueden provocar cáncer de piel y pulmón y, dada su gran potencial cancerígeno, no existen límites de seguridad recomendados.
Particulados PM10, PM2.5 y ultra finas	Entran al alveolo pulmonar No salen nunca produciendo EPOC

Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Ministerio de Salud Publica

3.8.2 Efectos de las Emisiones Vehiculares en la Educación

En nuestro país y en la ciudad de Quito específicamente, no existen estudios actualizados sobre el impacto de la gasolina en la educación, sin embargo en el año 1998 la Fundación Natura, con el auspicio del proyecto PATRA BIRF 3998-EC realizó el estudio Monitoreo Biológico de la Contaminación Ambiental por Plomo, siendo en esa época la situación del país, la siguiente:

- El 60% de los vehículos tenía más de 10 años de vida. No existía un recambio adecuado, ni mecanismos de incentivos o control que puedan disminuir la presencia de autos caducos y excesivamente contaminantes.
- Se producían cuatro tipos de gasolina:

- 80 octanos sin plomo (Extra en Guayaquil, Esmeraldas, Santo Domingo y Quito)
- 89 octanos sin plomo (Súper)
- La utilización de gasolina sin plomo aumentó considerablemente desde 1991, pasando de 600 mil barriles a 2 millones 600 mil en 1995 y alrededor de 7 millones en la época. La producción total de gasolinas en el país fue de 11 millones de barriles al año.
- El INEN había establecido las normas para las gasolinas de 80 y 90 octanos, considerando límites de seguridad para productos cancerígenos como el benceno, los aromáticos y las olefinas.
- El monitoreo biológico se realizó en las ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca que son las de más alta densidad del país. Los niveles de plomo encontrados en escolares fueron más altos que en las embarazadas y recién nacidos en las 3 ciudades.
- El mayor nivel en niños se explica por la contaminación por plomo del suelo y los objetos de uso diario. Este tóxico se encuentra en el polvo de las ciudades y se ha ido depositando durante todos los años de utilización de gasolina con tetra etilo de plomo.
- Este polvo ingresa por vía oral a través de las manos y alimentos contaminados y se absorbe, pasando a la sangre hasta el 50% del plomo ingerido.

Se establece que el plomo en la sangre puede originar anemia, en los huesos altera el metabolismo del calcio, alteraciones en la glándula tiroides, en el cerebro origina, inicialmente un retardo en el desarrollo psicomotor de los niños y posteriormente una disminución en el nivel de inteligencia, lo que produce trastornos de aprendizaje, alteraciones en el equilibrio y en la audición; efectos que además se manifiestan en la

adolescencia, ya que se da dificultad para alcanzar logros estudiantiles y presencia de trastornos de conducta.

Las emisiones al aire debido a un parque automotor en una urbe, tienen su origen en el funcionamiento de los motores de combustión interna – Diesel y Otto (gasolina). Las principales emisiones se registran en la salida del tubo de escape, el cual emana ciertos gases de combustión y material particulado –PM10– que contaminan el medio.

Los gases de escapes emitidos por los vehículos, en especial por los accionados por motores diesel, contienen entre otros compuestos, óxidos de nitrógeno --NO y NO₂, conocidos como NO_x--, formados por la alta temperatura en la cámara de combustión del motor, dióxido de azufre --SO₂--, generado por la presencia de azufre en el combustible. Además debido a que en la Ciudad, la mayor parte de los vehículos cuentan con motores de cuatro tiempos a gasolina, los principales contaminantes son el monóxido de carbono –CO– debido a la combustión incompleta y los compuestos orgánicos volátiles –VOC– originados por los hidrocarburos no quemados. En los vehículos con motores diesel, se emiten a su vez cantidades importantes de gases y partículas al medio. Las partículas se emiten en forma de hollín, de hidrocarburos condensados o adsorbidos en el hollín y de sulfatos.

Las partículas emitidas en un proceso de combustión similar al de vehículos diesel, poseen un tamaño inferior a 10 micrones –PM10–, las cuales se caracterizan por permanecer en suspensión en el aire por un mayor tiempo y por su capacidad de penetrar en la región torácica del sistema respiratorio del ser humano.

La fracción más fina de partículas se designa como de tamaño menor a 2,5 micras o PM_{2,5} partículas que pueden penetrar profundamente en el sistema respiratorio.

3.8.3 Efectos de las emisiones: compuesto que lo provoca

Las emisiones causan los siguientes efectos en la salud humana:

- SO₂: irritación respiratoria, de ojos, tos, disnea, edema pulmonar.
- NO_x: tos, malestar del tórax, dolor de cabeza, disnea, fatiga, picor en la mucosa ocular, nasal o faríngea, edema pulmonar, posteriormente bronquitis y neumonía. Irrita la piel y las mucosas, aumenta la predisposición a infecciones virales, frena el crecimiento y provoca diversas lesiones.
- CO: Cefalea, vértigo, disnea, confusión, midriasis (dilatación de la pupila) convulsiones y coma. El monóxido de carbono reduce el flujo de oxígeno en el flujo sanguíneo y es particularmente peligroso a personas con enfermedades cardíacas.
- PM₁₀: estas partículas se caracterizan por permanecer en suspensión en el aire por un mayor tiempo y por su capacidad de penetrar en la región torácica del sistema respiratorio del ser humano. Por viajar más profundamente en los pulmones y por estar compuesta de elementos que son más tóxicos (como metales pesados y compuestos orgánicos que causan cáncer). El exponerse a partículas conduce al incremento de uso de medicamentos y más visitas al doctor o a la sala de emergencias. Entre los principales efectos a la salud, se incluyen los siguientes: · Tos, resolló, dificultad para respirar, agrava el asma, daño al pulmón (incluyendo la disminución de la función del pulmón y

enfermedades respiratorias de por vida), muerte prematura en individuos con enfermedades existente del corazón y del pulmón.

- Los VOC: son resultados de los hidrocarburos no quemados, Los hidrocarburos emitidos a la atmósfera reaccionan en presencia de los óxidos de nitrógeno y la luz solar para originar grandes niveles de ozono troposférico, el mayor contaminante para la formación del smog. El ozono irrita los ojos, daña los pulmones y agrava los problemas respiratorios.

De estos efectos no están exentos los escolares de la ciudad de Quito, especialmente de aquellos cuyos centros educativos están ubicados en las arterias o vías muy traficadas de la urbe, quienes están expuestos a las emisiones y al ruido vehicular, que los afectan, especialmente en las horas pico de la mañana o tarde. Los docentes, personal administrativo y de servicio de estos centros educativos también son afectados por la contaminación, lo que repercute en el proceso educativo y en el rendimiento escolar.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV

4. PRUEBAS PARA USO DE BIOGASOLINAS

Todas las pruebas se deben realizar con los parámetros establecidos, eligiendo los vehículos de prueba de manera correcta, con la finalidad de poder establecer y conocer si es o no factible el uso de la biogasolina en la ciudad

4.1 Medición y Prueba en Motores de Vehículos

En este estudio se establece que se deben realizar pruebas en motores vehiculares y en motores de Banco que están equipados con sistemas de carburador y de inyección electrónica. Las pruebas que se deben realizar en vehículos son TIS y de ruta, mientras que las pruebas de Banco se deben realizar a ralentí y a altas revoluciones de giro del motor, usando naftas con y sin Etanol.

Las pruebas TIS comprenden las mediciones de concentración de gases contaminantes emitidos por los motores a ralentí y a aceleración libre sin carga.

Las pruebas de Banco de Pruebas de laboratorio equipado con motor a carburación y a inyección electrónica, usando naftas con y sin Etanol, se deben analizar y comparar las variaciones de torque y potencia del motor, consumo específico de combustible, porcentaje de óxidos de Carbono, e hidrocarburos no combustionados, en las emisiones.

En las pruebas de ruta se debe analizar el comportamiento de los vehículos a carburación y a inyección electrónica, esto es, concentraciones de gases contaminantes usando naftas con y sin Etanol.

El estudio de los efectos ambientales, mecánicos y químicos causados por el uso de la gasolina oxigenada con etanol se establece en etapas.

4.1.1 Etapa 1

Consta de dos fases después de la selección de la muestra, siendo las siguientes:

- a) Selección del parque vehicular
- b) Pruebas TIS
- c) Pruebas en ruta

4.1.1.1 Selección del parque vehicular

Los vehículos que deben formar parte del estudio se deben elegir después de la determinación de su estado mecánico real, se deben realizar pruebas de compresión en el motor, determinar el punto de encendido, el estado de los cables que transportan la energía de la bobina a cada inyector, verificación del estado del sistema de escape, y el estado interno de los cilindros mediante el uso del equipo denominado boroscopio.

Una vez que se seleccione los vehículos se debe realizar la calibración del sistema de encendido. Se debe establecer un estudio complementario y comparativo de consumo de combustible y emisiones contaminantes (óxidos de carbono, hidrocarburos no combustionados), con vehículos representativos, usando naftas con y sin etanol.

Los resultados que se deben obtener de la aplicación del procedimiento de pruebas TIS, permitirán determinar la cantidad de emisiones contaminantes (hidrocarburos, monóxido de carbono y dióxido de carbono) que los vehículos seleccionados emiten al ambiente en ralentí y en aceleración libre utilizando naftas con y sin etanol.

En cuanto a las pruebas en ruta, se debe utilizar el equipo OEM2100 Montana System, el mismo que permitirá medir las emisiones contaminantes (hidrocarburos, monóxido de

carbono, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno y material particulado), para lo cual se debe seleccionar un ciclo de ruta definido en base a la Norma SAEJ1082.

Figura 1: Revisión de Vehículos



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

4.1.2 Etapa 2

Se debe realizar un estudio comparativo de las variaciones de torque y potencia del motor, consumo de combustible, emisiones contaminantes (óxidos de carbono, hidrocarburos no combustionados), medidas en un Banco de Pruebas de Laboratorio con motor a carburador y con inyección electrónica), usando naftas con y sin etanol.

4.1.3 Pruebas TIS (Two Idle Speed)

Pruebas TIS:

Verifica las emisiones a dos velocidades diferentes del motor sin carga. La velocidad normal sin carga es denominada ralentí; y la otra se efectúa a altas revoluciones por minuto (2500 RPM).

Marcha mínima o Ralentí:

Es la especificación de velocidad del motor establecida por el fabricante o ensamblador del vehículo, requerida para mantenerlo funcionando sin carga y en neutro (para cajas manuales) y en parqueo (para cajas automáticas). Cuando no se disponga de la especificación del fabricante o ensamblador del vehículo, la condición de marcha mínima o ralentí se establecerá en un máximo de 1.100 rpm.

Las pruebas TIS se deben efectuar en vehículos equipados con motor a carburación o a inyección, para determinar las emisiones contaminantes (óxidos de carbono, hidrocarburos no combustionados) que se emiten al ambiente durante el proceso de combustión.

Las mediciones se deben realizar en condiciones de ralentí (aproximadamente 1000 revoluciones/min) y a 2500 rpm, de acuerdo a la norma NTE INEN 2204:98 “Gestión ambiental. Aire. Límites permitidos de Emisiones producidas por Fuentes Móviles Terrestres a Gasolina”.

4.1.3.1 Procedimiento

En base a la norma NTE INEN 2204:98 se efectúan los siguientes pasos:

- Someter al equipo a la prueba de fugas correctamente.

- Retirar todo material en forma de partículas y eliminar toda sustancia extraña o agua, que se hayan acumulado en la sonda de prueba y que puedan alterar las lecturas de la muestra.
- Sistema de escape este en perfectas condiciones de funcionamiento.
- Revisar que la transmisión del vehículo esté en neutro o parqueo, según el tipo de transmisión.
- Revisar que el control manual del ahogador (choque), no se encuentre en operación, y que los accesorios del vehículo (luces, aire acondicionado, etc.), estén apagados.
- Verificar que el motor se encuentre a la temperatura normal de operación.
- Conectar el medidor de RPM en los casos que se estime necesario.
- Limpiar el tubo de escape (purgar al menos tres veces).
- Introducir la sonda de prueba en el punto de salida del sistema de escape del vehículo.
- Asegurarse que la sonda permanezca fija dentro del sistema de escape mientras dure la prueba.
- Espera el tiempo de respuesta del equipo, aproximadamente 20 seg. para que se estabilice.
- Sacar la sonda del tubo de escape, enrollar la manguera y ubicarlo.
- Este procedimiento se aplica a ralentí y a 2500 rpm.

Figura 2: Pruebas TIS



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

4.1.4 Pruebas de Ruta

Para que se pueda realizar estas pruebas se necesita una carretera en buen estado, con un tramo recto con la longitud deseada y sin cruces peligrosos, para permitir que se pueda realizar el ciclo de trabajo. Para concluir, la prueba de desempeño energético de un vehículo, consiste en reproducir uno o varios de los ciclos que se deben establecer, y medir el combustible que el vehículo consume bajo esa condición de operación.

Para el estudio se debe seleccionar el ciclo de conducción urbano, donde se describe las condiciones para la prueba, preparación del vehículo, operación de accesorios y desarrollo de la prueba.

4.1.4.1 Condiciones de Prueba

- Temperatura ambiente: entre -1 y 32°C.
- Condiciones adversas de clima: las pruebas no deben realizarse con niebla o lluvia.
- Velocidad del viento: las pruebas no pueden ser conducidas cuando la velocidad promedio del viento es mayor a 24Km/h o con picos mayores a 32Km/h.
- Condiciones de la pista: la pista debe estar seca, limpia, lisa y no debe exceder 0.5% de pendiente. La pendiente debe ser constante y la pista recta. La superficie debe ser de concreto o asfalto en buenas condiciones.

4.1.4.2 Preparación del vehículo:

- Utilización del vehículo: El vehículo debe tener al menos 3,200 Km. (2,000 millas) de operación. Las llantas deben tener al menos un 75% de labrado, y estar en buen estado. Todas las llantas deben tener aproximadamente 161Km (100 millas) de recorrido antes de la prueba.
- Revisión del vehículo:
- El vehículo debe ser inspeccionado para ajustarlo con el fin de cumplir las especificaciones deseadas.
- Operar, observar y corregir, si es necesario, el mecanismo de la mariposa del acelerador, para asegurar que ocurre apertura total.
- Peso del vehículo: el peso del vehículo sin carga debe ser más de 1360 Kg (3000 lb), incluyendo conductor e instrumentación.

- Presión de las llantas: La presión de las llantas frías debe ser la recomendada por el fabricante.
- Calentamiento: El vehículo debe ser conducido al menos por 32Km (20millas) a una velocidad promedio de 88Km/h inmediatamente antes de la prueba. Puede utilizarse recorridos alternos. No debe transcurrir más de 5min entre el calentamiento y el comienzo de la prueba.

4.1.4.3 Operación de accesorios

- Todos los accesorios que consuman potencia deben estar apagados.
- Las ventanas deben permanecer cerradas.

4.1.4.4 Desarrollo de la prueba

Los vehículos no son capaces de alcanzar la aceleración indicada, deben operar a su aceleración máxima hasta alcanzar la velocidad requerida. Los vehículos con transmisión mecánica operarán de la siguiente manera:

- Las marchas mínimas se harán engranadas, con el embrague accionado.
- Las desaceleraciones se harán engranadas, y el embrague se accionará al llegar a 24 Km/h al parar.
- Todo tránsito en crucero se hará en el mayor cambio posible.
- La disminución de cambio se permitirá para alcanzar la aceleración requerida o para permitir una operación suave del motor.

4.1.4.5 Generalidades de los ciclos de prueba

El ciclo urbano debe hacerse en una pista recta de 3.2 Km. Los otros ciclos pueden hacerse en pistas cerradas o rectas.

- Las velocidades deben mantenerse dentro de 1.6 Km/h.
- Se debe tomar la temperatura del combustible en los periodos de marcha mínima.
- El consumo de combustible es el promedio de al menos dos pruebas (en ambos sentidos) consecutivas, que se repitan dentro de 2%. El tiempo recorrido debe estar dentro de 1%.

Figura 3: Pruebas de Ruta



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

4.1.5 Pruebas de Banco

En esta etapa se realiza un estudio comparativo de las variaciones de torque y potencia del motor, consumo de combustible, emisiones contaminantes (óxidos de carbono,

hidrocarburos no combustionados), medidas en un Banco de Pruebas de Laboratorio con dos tipos de motores representativos (carburador y con inyección electrónica), usando naftas con y sin etanol.

Se debe plantear un estudio de los efectos de la gasolina con etanol en un banco de pruebas de laboratorio, en el cual se deben incorporar dos motores representativos de la realidad del parque automotor actual; es decir un motor con carburador y otro motor a inyección electrónica con control de emisiones.

Los resultados que se obtengan permitirán comparación del comportamiento del motor (torque, potencia, consumo de combustible, emisiones contaminantes), usando gasolinas sin etanol y con etanol.

Para esta etapa se debe contar con un banco de pruebas que cuente con un dinamómetro que dependiendo de los requerimientos permite determinar curvas de potencia, trabajo, etc., respecto al tiempo y también a las rpm. Se pueden realizar pruebas de hasta 6000 rpm por un tiempo de 1 minuto, y mientras las rpm sean más bajas se puede aumentar el tiempo de funcionamiento del motor hasta 30 minutos de trabajo continuo. En cuanto a la potencia se tiene un límite máximo de 30 Kw, también en un funcionamiento de un minuto.

El dinamómetro permite aplicar una carga de frenado al motor con lo que se consigue simular condiciones de trabajo que tendrá el motor ya instalado en un automóvil.

4.1.5.1 Protocolo de pruebas

El protocolo de pruebas, se basa en el procedimiento SAE J1088 desarrollado para medir las emisiones de escape de motores pequeños, en el cual se establecen los detalles del sistema de prueba y las técnicas de análisis de los gases de escape, con la finalidad de proveer un método de medición uniforme y reproducible.

El método sirve como una guía de la instrumentación requerida y del procedimiento de medición, con las modificaciones pertinentes para prueba y medición.

4.1.5.2 Aspectos que lo contemplan

1. Estabilización y acondicionamiento de cada motor para lograr igualdad de condiciones en los ensayos, debiendo considerar entre otros factores lo siguiente:

- Puesta a punto del motor (%CO con gasolina de referencia, carburación estequiométrica, tiempo de encendido, RPM, ángulo de contacto, etc.)
- Controlar en lo posible la temperatura del refrigerante del motor, en un rango cercano a la temperatura de estabilización del sistema.
- Se debe realizar las pruebas en condiciones similares de temperatura y humedad ambiente.
- Asegurar la misma restricción de paso de aire a través del filtro. Preferentemente utilizar los portafiltros y filtros originales.
- Estabilizar el sistema motor-catalizador antes de iniciar las pruebas, trabajando el motor con carga el tiempo equivalente a un tanque de gasolina
- Se debe realizar las mediciones de emisiones cuando el catalizador del nuevo motor se encuentre en el rango óptimo de operación, no menor a 500°C.

2. Definición del tamaño de la muestra:

- Pruebas en cada motor y con cada tipo de combustible

3. Para la ejecución del procedimiento especificado considera los motores sujetos a prueba deberán instrumentarse para que puedan medirse las siguientes variables

- Flujo másico de aire de admisión
- Temperatura del aire de admisión
- Humedad del aire de entrada
- Presión barométrica
- Flujo másico de combustible

4.1.5.3 Variables

El dinamómetro permite obtener curvas en las cuales se puede mantener constante la velocidad (en cualquier valor que no sobrepase las 6000 rpm) y variar la carga con lo que se obtiene el comportamiento de la potencia, trabajo, par, temperaturas de motor.

También se puede variar la velocidad y la carga. Dependiendo del requerimiento se pueden eliminar algunas variables y realizar gráficas solamente con los parámetros necesarios.

Potencia

- Al ser la potencia uno de los parámetros fundamentales en la consideración de un motor, el equipo determina curvas de esta respecto del tiempo (en segundos)

y la velocidad (en rpm); cada diagrama será por separado y con condiciones similares o diferentes.

- Para la potencia el banco de pruebas acepta una carga de hasta 30 Kw, por un tiempo de funcionamiento continuo de un minuto, además dependiendo de la velocidad. Esto por motivos de sobrecarga y capacidad del equipo.
- Los valores de potencia pueden ser visualizados directamente en un display del equipo o mediante una conexión al computador en un programa diseñado para este objeto.

Torque o par

- Al igual que la potencia, el torque o par puede ser graficado en función del tiempo (en segundos) y la velocidad (en RPM).
- También los valores de par pueden ser visualizados en el banco de pruebas o en el computador.

Trabajo

- Para el trabajo se tiene curvas en función del tiempo, además pueden ser visualizados sus valores en el equipo o en el computador.

Temperaturas

- En cuanto a las temperaturas el banco de pruebas cuenta con sensores para medir temperaturas del aire, agua de refrigeración, aceite, del ambiente. También se

puede observar las curvas de éstas respecto al tiempo conforme cambia el comportamiento del motor si hay más o menos carga.

Apertura de la mariposa

- Como la apertura de la mariposa esta directamente ligado con la velocidad del motor, el equipo puede graficar curvas de posición de la mariposa de aceleración (en porcentaje) respecto del tiempo. Este sensor trabaja de la misma forma que la denominada TPS (en un auto de inyección electrónica).

Consumo de combustible

- Dependiendo del tipo de prueba que se realice se puede cuantificar la cantidad de combustible que el motor consume, esto en un tiempo determinado o en función de la velocidad (en rpm).

Figura 4: Prueba TIS Banco



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

4.2 Equipos que deben Utilizarse para las Pruebas

Una vez seleccionados los vehículos, se debe tomar en cuentas los equipos concisos, adecuados y que estén en buen estado para obtener resultados confiables.

4.2.1 Características Técnicas de los Equipos: Pruebas TIS y de Ruta

Se puede usar varios tipos de equipos, a continuación en la tabla 3 se indican algunos de ellos que se utilizaron en otra pruebas.

Tabla 1: Características Técnicas de los Equipos

Equipo	Características (pág. 1)
LÁMPARA ESTROBOSCÓPICA	Marca: FERRET INSTRUMENTS, Serie: 84-0530-0016, Alimentación: 12V, RPM/ADV
MULTÍMETRO AUTOMOTRIZ	Marca: EW FIRST POWER, Rangos de medición: DC: 2mA-200mA, 200mV-1000V AC:2n-200mA, 2V-750V, 200_ - 200M_
MEDIDOR DE PRESIÓN	Marca: STARPRODUCTS DIVISION-LINDENHURST, Serie: TU-444, Capacidad: 100psi, Longitud tubería: 6ft, diámetro tubería:3-1/2"

Equipo	Características (pág. 2)
BOMBA DE VACÍO	Marca: SPX Serie: OTC-7559, Capacidad: 30in. Hg, Peso: 3 lbs. 12 oz, Bombeo: 1 cu. in. per stroke.
BOROSCOPIO	Marca: VISUAL OPTICS, Serie: VS36-10WW, Resolución: 320 x 240 pixeles, a color.

Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

4.2.2 Equipos: Pruebas TIS y de Ruta

Dichos equipos se usan para la determinación, de las concentraciones de gases emitidos, de los motores de los vehículos a carburación e inyección.

Tabla 2: Características de los Equipos

Equipo	Características (pág. 1)
Analizador de gases	Marca: MAHA (Maschinenbau Haldenwang), Modelo: MGT5, CO Alcance: 0-15,00 Vol%, CO Exactitud: 0,06 Vol%, CO2 Alcance: 0-20,00 Vol%, CO2 Exactitud:0,5 Vol %, HC

Equipo	Características (pág. 2)
	Alcance: 0-2000 ppm vol (Hexano) 0-4000 ppm vol (Propano), HC Exactitud: 12 ppm vol, O2 Alcance: 0-25,00 Vol%, O2 Exactitud: 0,1 Vol %, NOX Alcance: 0-5000 ppm vol, NOX Alcance: 32-120 ppm vol
Banco de Pruebas	Marca: Weinlich, Modelo: MP 80/6000, Potencia: 10-150kW, Alimentación: 400 V trifásico (pueden suministrarse otros voltajes), permite probar: motores automóviles, motores eléctricos, motores hidrostáticos, pequeños tractores

Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

4.2.3 Equipos: Pruebas de Banco

Se pueden utilizar varios tipos de equipos, que a continuación se dan a conocer para establecer la concentración de gas emitido.

Tabla 3: Características Técnicas de los Equipos

Equipo	Características
Montana System	Marca: CLEAN AIR TECHNOLOGIES INTERNATIONAL INC., Modelo: OEM-2100, Versión: 2.02, CO Alcance: 0-15,00 Vol%, CO Exactitud: 0,001 Vol%, CO2 Alcance: 0-20,00 Vol%, CO2 Exactitud:0,01 Vol %, HC Alcance: 0-30000 ppm vol (Hexano) 0- 60000 ppm vol (Propano), HC Exactitud: 1 ppm vol, O2 Alcance: 0- 25,00 Vol%, O2 Exactitud: 0,01 Vol %, NOX Alcance: 0-5000 ppm vol, NOX Alcance: 1 ppm vol

Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

4.2.4 Descripción Equipos: Prueba TIS, de ruta y en Banco

Se puede utilizar varios tipos de equipos que a continuación se dan a conocer, tomando en cuenta la función específica en la prueba cada equipo a utilizarse.

Tabla 4: Descripción de los Equipos Utilizados

Equipo	Descripción (pág. 1)
Lámpara Estroboscópica	Permite captar desplazamientos de órganos dotados de movimientos,

Equipo	Descripción (pág. 2)
	periódicos demasiado rápidos para ser observados. Así, efectuando una serie de observaciones sincronizada con la frecuencia del movimiento, se tendrá la impresión de que el objeto esta parado.
Multímetro automotriz	Es un instrumento electrónico de medida que combina varias funciones en una sola unidad. Las más comunes son las de voltímetro, amperímetro y ohmiómetro.
Medidor de presión	Cuatro ensayos se pueden realizar con este equipo: 1. Control de presión en frío: motor en frío, válvula abierta 2. Control de presión en caliente, motor caliente, válvula abierta 3. Presión principal, motor frío o caliente, válvula cerrada (elimina el control de presión) 4. Presión de reposo, motor cliente, válvula abierta
Bomba de Vacío	Es un tipo de bomba que extrae moléculas

Equipo	Descripción (pág. 3)
	de gas de un volumen sellado para crear un vacío parcial. La bomba de vacío es una herramienta que permite innumerables pruebas, en diversos sistemas.
Boroscopio	Es un instrumento utilizado para realizar inspecciones visuales por medios remotos, entrega la imagen del interior de los dispositivos inspeccionados.
Analizador de gases	Es un equipo que mide y reporta la concentración en volumen de los gases emitidos por el tubo de escape (CO, CO ₂ , HC ₂ y O ₂).
Montana	Es un equipo que mide la concentración de las emisiones bajo condiciones actuales de conducción. Entrega mediciones segundo a segundo de emisiones, consumo de combustible, velocidad del vehículo, rpm del motor, temperatura y otros parámetros.
Banco de Pruebas	Es un equipo que permite realizar pruebas

Equipo	Descripción (pág. 4)
	a los motores, tiene un dinamómetro que permite determinar curvas de potencia, trabajo, etc., respecto al tiempo y también a las rpm. Posee sensores para determinar temperaturas del aire, agua de refrigeración, aceite y ambiente y dispone de equipo de medición para determinar el consumo de combustible.

Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

4.3 Características de los Vehículos de Prueba

Para efectuar las pruebas vehiculares con naftas y con mezclas con etanol, se deben seleccionar vehículos a carburación y vehículos a inyección electrónica.

Con la finalidad de garantizar el correcto y normal funcionamiento de los vehículos que se fueran a utilizar para el estudio, así como de las pruebas a aplicarse, se detallan las siguientes especificaciones a ser verificados:

- Verificación general de los sistemas mecánicos.
- Verificación del sistema de encendido.
- Verificación del sistema de alimentación de combustible (carburador y de inyección electrónica).
- Verificación del estado del motor.

4.3.1 Verificación general de los sistemas mecánicos

Para tener seguridad en la estabilidad que brinde el vehículo durante las pruebas, es necesario dar un diagnóstico general con pruebas sencillas que ayude a verificar si los componentes mecánicos de cada sistema estén en óptimas condiciones ya que el buen funcionamiento de cada uno de estos garantiza a que el vehículo tenga un buen rendimiento tanto en consumo como en rodaje.

Procedimiento (tiempo estimado: 5 minutos)

- Realizar una inspección visual del sistema de dirección (brazos, rótulas, bombas, cañerías, fluidos).
- Verificar funcionamiento del sistema frenos (de servicio y de mano), así como cada uno de sus componentes.
- Inspección visual de la alineación y suspensión del vehículo.
- Revisar estado de neumáticos (brazos, rótulas, bombas, cañerías, fluidos).

4.3.2 Verificación del sistema de encendido

El buen funcionamiento de los elementos que conforman el sistema de encendido permitirá que el motor cuente con una buena chispa para la ignición de la mezcla aire/combustible.

Procedimiento (tiempo estimado: 10 minutos)

Medición tiempo de encendido

- Identificar la marca fija y móvil en el motor del vehículo.

- Conectar la lámpara estroboscópica. (cable negro al negativo, cable rojo positivo de la batería y pinza inductiva al cable del primer cilindro)
- Apuntar la luz que emite la lámpara hacia la marca fija y móvil.
- Registrar el valor que indica la lámpara.
- Encender el medidor de KV.
- Conectar el medidor de KV. Pinza 1 a tierra, Pinza 2 a cada cable que va a las bujías, esta enviará el valor en el cual se encuentra.

Tensión de ionización

- Encender el equipo de medición y esperar tiempo de estabilización
- Conectar cable al negativo de la batería del vehículo.
- Conectar la pinza captadora en el cable de alto voltaje en la bobina y registrar valor obtenido.
- Conectar pinza captadora a cada cable de bujía (registrar los KV obtenidos para cada cilindro).

4.3.3 Verificación del sistema de alimentación de combustible

Es necesario que el sistema de alimentación de combustible de los vehículos tenga un funcionamiento normal ya que será importante llegar a establecer relaciones de aire/combustible apropiadas para el funcionamiento del vehículo.

Procedimiento (tiempo estimado: 15 minutos)

- Verificar estado del tanque de combustible,

- Verificar las líneas de alimentación de combustible y estado de filtros.
- Colocar el equipo de comprobación de presión.
- Obtener la que presión que sale de la bomba de combustible.

Realizar las siguientes verificaciones dependiendo del tipo de alimentación de combustible:

Alimentación por carburador

- Verificar condiciones generales del carburador (limpieza)
- Inspección visual del mecanismo de aceleración,
- Verificar tornillo de regulación de mezcla A/C.
- Verificar empaques externos e ingreso de aire en la boca del carburador (filtro de aire).

Alimentación asistida por control electrónico

- Inspección visual de la existencia de sensores y actuadores (inyectores, electro válvulas, etc.), en el motor del vehículo.
- Inspección visual de la existencia de los elementos de control de emisiones del motor. (Catalizador, canister, válvula EGR, válvula PCV, etc.
- Ubicación del socket de diagnóstico en el vehículo
- Instalar equipo de diagnóstico (escáner automotriz); utilizar adaptadores de
- Conexión de acuerdo a la marca de vehículo.
- Verificar funcionamiento de cada uno de los sensores.

- Diagnosticar posibles fallas en el sistema de inyección en el caso de que lo tenga.

4.3.4 Verificación del estado del motor

Un parámetro importante que permite saber el estado mecánico del motor es mediante la prueba de compresión. Estos valores de compresión permitirán conocer las condiciones mecánicas en las que se encuentra el motor del vehículo.

Procedimiento (tiempo estimado: 20 minutos)

- Verificar que el motor se encuentre a temperatura normal de funcionamiento.
- Desmontar elementos externos (cobertores, cables de bujías, bujías, etc.).
- Desconectar cable de bobina y desconectar bomba de combustible
- Colocar el instrumento para la medición de la compresión en el cilindro # 1
- Con el pedal de aceleración a fondo, se procede a arrancar el motor hasta que la lectura en el instrumento de medida se estabilice.
- Despresurizar el compresímetro y repetir la prueba al resto de cilindros.
- Colocar las bujías, cables y demás elementos externos.

4.4 Protocolo para la Revisión de Equipos e Instalaciones en las Estaciones de Servicio

De tal manera que se detallan los puntos básicos a revisar que sugieren la Norma para cada una de las actividades críticas en las Estaciones de Servicio.

4.4.1 Almacenamiento y Transferencia

Todos los equipos e instrumentos que deben someterse a una revisión, se detallan a continuación y deben encontrarse en normal estado de funcionamiento caso contrario deberán ser reemplazados.

a. Tanque de Almacenamiento

- ✓ Válvula de corte automático y/o manual.
- ✓ Bomba sumergible, O-rings, juntas.
- ✓ Sumideros del tanque.
- ✓ ATG Sonda, flotador y Sensores y/o sistema de medición producto
- ✓ Sistema de descarga (Adicionado por ser una actividad crítica)
- ✓ Sensor de drenaje
- ✓ Material del tanque y sus accesorios

b. Tuberías y Conexiones

- ✓ Sellante de roscas
- ✓ Adhesivo
- ✓ Conectores flexibles
- ✓ Detector de fugas en las líneas - LLD (Line Leak Detection)
- ✓ Material de Tuberías y Conectores

4.4.2 Equipos de Despacho y Accesorios

Los equipos e instrumentos necesitan una verificación minuciosa para determinar el estado de trabajo de los mismos, para poder realizar los cambios convenientes.

a. Equipo Dispensador.

- ✓ Dispensador

- ✓ Uniones con tuberías roscadas
- ✓ Sellos y Uniones pegadas
- ✓ Bomba de Succión (en caso no exista bomba sumergible)
- ✓ Mangueras
- ✓ Pistolas /monitores
- ✓ Break – Away
- ✓ Filtros
- ✓ Medidor

b. Sumidero del Dispensador

- ✓ Tubería.
- ✓ Sello de Tubería*
- ✓ Conector flexible
- ✓ Drenaje
- ✓ Válvula Emergente** (Anti golpes)
- ✓ Sensor
- ✓ Válvula check (de no existir Bomba sumergible)

Figura 5: Esquema Básico de una Estación de Servicio

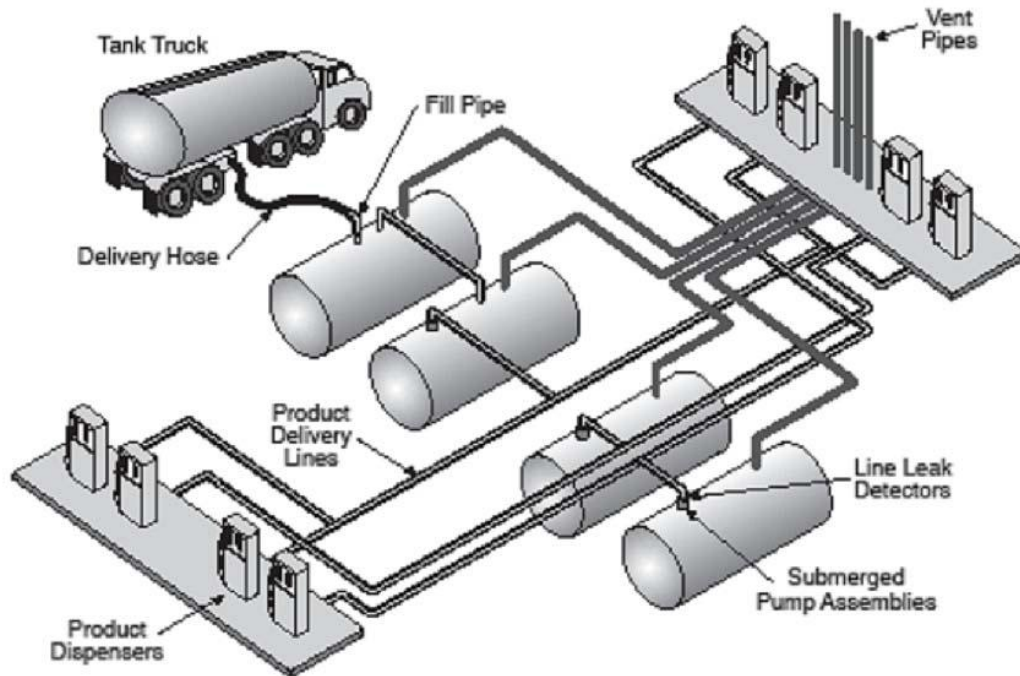


Figure 1 - A Typical Retail Service Station with Pressurized Piping System

Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

4.4.3 Reportes y Criterios de Evaluación

Se debe establecer un “Sistema de Evaluación” que esté basado en Criterios Prácticos de Aplicación de Normas, no sólo para establecer si “Cumple o No Cumple”, sino que esté sustentado en experiencias aplicadas en otros estudios donde se busca, Viabilizar las implementaciones de dichos estudios en especial cuando son de “Gran Impacto” para las compañías o para el país.

EVALUACIÓN Y ALCANCE

Se puede tomar como referencia, los valores de evaluación de 0 a 3, con el alcance de cada valor, que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 5: Evaluación y Alcance

Evaluación	Alcance
3	El equipo o instalación cumple totalmente con requerimientos “UL” (Underwriter’s Laboratories – Banco de Pruebas), tanto el fabricante como el equipo es calificado para manejar E - Mezclas.
2	El equipo o instalación no tiene calificación “UL” pero su material es totalmente compatible para manejar E-Mezclas.
1	En el equipo o instalación existen elementos (partes, y materiales) que pueden no ser compatibles con E-Mezclas y que es necesario ser inspeccionados regularmente a través de procedimientos y entrenamiento al personal si se comienza la operación con E-Mezclas
0	Equipos e instalaciones “No son Compatibles con E-Mezclas y para operar deben ser reemplazados.

Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Para cada uno de los elementos que se deben analizar, además se debe incorporar previo a un análisis de que si es o no necesario que un determinado equipo o instalación sea “UL” o simplemente si con un equipo o instalación que sea “Compatible” es suficiente para operar, esta determinación servirá para establecer el “Máximo deseado” y también cual debería ser el “Mínimo aceptable” para calificar y operar sin cambios en el sistema pero con reemplazos menores.

4.4.4 Equipo de Trabajo

Para formar el Equipo de Trabajo para las inspecciones a las Estaciones de Servicio primero se debe determinar el perfil del personal que debería intervenir para estas inspecciones.

Para las inspecciones era necesario incorporar profesionales en Ingeniería que tengan una experiencia previa de por lo menos 5 años en visitas a Estaciones de Servicio u Operaciones Logísticas preferiblemente con Combustibles, que establezcan con facilidad relaciones y que manejen de alguna manera sistemas de calidad o seguridad o ambientales.

La metodología de la inspección a la red de Estaciones de Servicio debe ser ejecutada de la siguiente manera:

1. Visita a la Estación de Servicio.
2. Revisión de la Documentación Existente in situ.
 - ✓ Permisos de Operación de la DNH,
 - ✓ Aceptación del Informe Ambiental - de la DINAPA,
 - ✓ Inspecciones técnicas de tanques si lo hubiese
 - ✓ Verificación de Procesos y Procedimientos propios de la Estación de Servicio o generales de la Comercializadora.
3. Revisión detalle de las Áreas Operativas de:
 - a. Tanque de Almacenamiento incluido:
 - ✓ Recepción de Productos.
 - ✓ Sumideros Tanque y Bomba Sumergible.
 - b. Tuberías de transferencia a Surtidores.

- c. Dispensador y accesorios para despacho de productos a clientes.
 - d. Sumideros de Dispensadores
 - e. Como detalle adicional se inspeccionaron los pozos para detectar presencia de combustible que hicieran presumir que los tanques de almacenamiento están desfogando producto.
4. Documentación fotográfica de las principales áreas de la Estación de Servicio.
 5. Anotación de Observaciones principales que fueran además compartidas y acordadas con los administradores o dueños de las Estaciones de Servicio, Los protocolos deben ser firmados por el personal que estuviere presente en la Estación de Servicio como una comprobación que la inspección fue realizada.

CAPÍTULO V

CAPÍTULO V

5. PARÁMETROS A CONSIDERAR ANTES DE LA APLICACIÓN DE LAS BIOGASOLINAS

Para la aplicación de la biogasolina, los parámetros básicos que deben cumplir tanto el terminal de distribución, como las estaciones de servicio van ligados principalmente a cumplir con normas de seguridad y que los equipos estén en óptimas condiciones de funcionamiento.

5.1 Inspección Técnica de las Estaciones de Servicio y Terminal de Productos Limpios Beaterio

Básicamente lo que se lograría con el estudio de inspección sería de determinar el nivel de preparación que tiene la infraestructura de Recepción, Almacenamiento, Despacho y Distribución y Comercialización para Administrar el estudio de Gasolinas con Etanol.

Figura 1: Zona de carga y descarga de las Estaciones de Servicio



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Figura 2: Puntos de descarga en las Estaciones de Servicio



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

5.2 Consideraciones Generales

Los Biocombustibles resultantes de las mezclas de Alcohol Anhidro desnaturizado con gasolinas tienen propiedades similares que la Gasolina que se comercializa en el país.

Existen algunas diferencias que son necesarias considerarlas en el área de Almacenamiento, Manejo y Protección de la E-Mezcla.

- La infraestructura e instalaciones requeridas para el manejo de Alcohol y de las E-Mezclas son también similares a aquellas que manejan gasolina, con algunas excepciones menores.

Las medidas de Seguridad y Manejo Ambiental del producto son las mismas que actualmente están vigentes y deben ampliarse los procedimientos de determinación de manejo de Lodos y Agua libre en tanques de Almacenamiento.

- Los Materiales usados en las operaciones de Recepción, Almacenamiento y Despacho de Gasolinas y los Equipos para la venta de producto en su mayoría son “Apropiados” para manejar las E-Mezclas.
- Sin embargo se requiere del criterio de Ingeniería cuando se selecciona materiales para el manejo de Alcohol y E-Mezclas principalmente para asegurar la Seguridad (Safety) de las instalaciones para manejar estas E-Mezclas.
- La Compatibilidad de los materiales con el Alcohol y las E-Mezclas es necesario determinarla, específicamente la Compatibilidad con los “Materiales usados para los equipos y maquinarias que están en contacto físico con estos líquidos”.
- Antes de que cualquier sistema, en la Estación de Servicio, sea convertido para manejar E-Mezclas, debe ser inspeccionado para determinar “Operaciones Seguras” o modificar los elementos que deban cambiarse por incompatibilidad.
- Todos los equipos visibles, deben ser chequeados para verificar su compatibilidad o del manual del fabricante determinar que materiales se usaron y de esta forma determinar su compatibilidad. De ser necesario debe establecerse procedimientos en las Estaciones de Servicio para un monitoreo periódico de presencia de agua y manejo de desechos.

5.3 Seguridad

Las precauciones para Almacenar y manejar el Etanol o las mezclas Gasolina – Etanol son similares que aquellas que se tienen para Gasolina solamente. La Mezcla con Etanol tiene probablemente una mayor Presión de Vapor con relación a la Gasolina, pero esta diferencia no es significativa.

Figura 3: Sistemas Contraincendios



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Sin embargo de las similitudes en extinción de fuegos con gasolinas, para el Etanol y las Mezclas con Etanol existen importantes diferencias a considerar y que solo se las menciona como un análisis operacional. Las principales diferencias a resaltar en el caso de incendios es que:

- El Etanol puede arder con una casi invisible llama y puede generar un pequeño o casi ningún rastro de Humo.
- En el caso de incendio, el personal debe acercarse con la misma precaución con la que se acercaría a combatir un fuego con Gasolina.
- EL equipo y las técnicas de lucha contra fuego son similares.
- Los especialistas recomiendan el uso de Espumas con solventes polares, pero se debe referir siempre a lo que recomienda el proveedor de espuma.
- Inyección de espuma por debajo de la superficie del producto (Inyector parte inferior del tanque) no es recomendado para extinguir fuego en tanques que contienen etanol.
- Polvo químico seco, Dióxido de Carbono, Halon 1211 y Halon 1301 son apropiados para combatir fuegos provocados por Etanol, pero siempre hay que referirse a las recomendaciones del fabricante de estos productos para su uso en la facilidad.
- Para facilidades en donde existen varias clases de combustibles la Norma API 1626 recomienda tener una espuma Polar-Solvent (resistente al alcohol, esta espuma es apropiada para los combustibles y para el alcohol. Tener tipos de espuma dedicados puede provocar confusión en el evento de un siniestro.
- En el estudio del Sistema de Mezcla dada la recomendación que se coloca en la Norma API 1626 se establece llevar a cabo simulaciones a nivel de laboratorio de mezclas, para que previo al arranque se asegure que el método de mezcla a usarse funcione adecuadamente y previamente controlar y salir de la duda para que no sea una amenaza significativa para el éxito del estudio.

- Por otro lado así mismo la Norma resalta que es necesario tomar en cuenta la capacidad Higroscópica del Etanol, especialmente en ambientes calurosos y húmedos y en donde es recomendable que aire seco sea el que ingrese en el tanque de Etanol para evitar la condensación de humedad, la degradación del Etanol con las consecuentes pérdidas económicas durante el estudio.

5.4 Descripción de las oportunidades de mejora, estrategias y planes

- a. Una clara estrategia en los entes de Control como es la DNH y en las instancias de Petroecuador entre las cuales y por obvias razones están definidos los principales parámetros que sustentan la decisión para avanzar en el estudio.
- b. Un análisis FODA tiene que establecerse en donde se evalúen la participación de todos los actores y elementos en los que se pueden encontrar fortalezas y amenazas para aprovecharlas y tomar acciones correctivas para convertir las amenazas en oportunidades para el estudio.

5.4.1 Distribución Primaria

- a. Se debe dimensionar la capacidad de producción de Alcohol anhidro.
- b. No se conoce si las productoras de Etanol tienen el procedimiento probado para desnaturalizar el alcohol.
- c. No existen en Petrocomercial los estándares para el Etanol Desnaturalizado contra el cual recibirán el producto.

d. No está aprobado el procedimiento de despacho del Etanol.

e. Una de las definiciones que se requieren analizar es acerca de la Transportación del Etanol desnaturalizado a Petrocomercial Beaterio.

- ✓ Evaluar ventajas y desventajas de no controlar la actividad de transporte, que debe ser calificado, en la cadena de suministro.
- ✓ La criticidad de la actividad de Transporte, inicia en las Actividades de
- ✓ Carga de Etanol desnaturalizado y concluye con la Descarga del producto en el Terminal.
- ✓ Evaluar contratistas de transporte independiente que la decisión sea no tomar a cargo el transporte de Etanol desnaturalizado.
- ✓ Determinar los estándares de construcción de la cisterna.
- ✓ Determinar los requerimientos para el conductor.
- ✓ Determinar las características de las rutas.
- ✓ La velocidad máxima de conducción de la unidad.

Otras definiciones que son necesarias para identificar, controlar, mitigar los riesgos que existen en la operación que va ser nueva para Petrocomercial por lo menos en cuanto el alcohol se trata.

f. Deben escribirse los procedimientos de Carga en Gantry del Proveedor y los de Descarga del Etanol en el Terminal, probarse y asegurarse su cumplimiento.

Se debe realizar una Matriz de Riesgos potenciales para poder controlarlos y asegurarse que se tomen proactivamente las medidas correctivas para iniciar las operaciones con seguridad.

Se debe establecer si la descarga del Etanol no interfiere la carga de Jet Fuel. Determinar si es la mejor ubicación en cuanto distancias del almacenamiento de Etanol, Despacho de combustibles, Despacho de Jet Fuel y Descarga de Etanol.

g. Otra de las áreas que se debe tomar en cuenta en el Terminal es el Almacenamiento para el Etanol, para operaciones seguras.

- ✓ Se debe considerar la instalación de un sistema de tierra para el sistema de Almacenamiento para conectar a tierra el camión mientras descarga el Etanol.
- ✓ Se debe determinar si la válvula presión vacío es la adecuada para Etanol.
- ✓ Lo que se debe considerar son los detectores de fuego en el o los tanques de almacenamiento de Etanol. Uno de los riesgos más grandes es que la llama o humo que produce el Etanol es imperceptible cuando se presenta.
- ✓ Si está ya almacenado Etanol entonces deben mantenerse los man-holes y los accesorios como tapas y otros accesorios deben estar debidamente herméticos y asegurados.
- ✓ Para el diseño debe considerarse las condiciones de humedad y prever tanto en el diseño de las instalaciones temporales y de las definitivas la provisión al sistema de almacenamiento de alcohol sistemas que protejan esa condición ambiental y de esta manera mantener las condiciones de calidad del componente.
- ✓ Los manuales para operar el sistema deben desarrollarse, difundirse entre las partes que operaran el sistema y entrenarse a los que finalmente operarán.

5.4.2 Manejo de Inventarios

La experiencia desarrollada por PETROCOMERCIAL y por los sistemas incorporados para el manejo de inventarios a nivel nacional por lo que se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. Deben existir procedimientos y un Manual de autorizaciones debidamente documentado e implementado a nivel del Terminal y que debe ser manejado dentro de los parámetros internacionalmente aceptados en la industria.
- b. Debe definirse una política de inventarios que se acuerde con todas las partes involucradas en abastecer de producto al Terminal. No basta con que la Ley de Seguridad Nacional lo disponga, debe ser definido con criterios que optimicen el abastecimiento a la Región.
- c. Para el presente estudio debe establecerse el procedimiento de mezcla, tal como se ha definido en Petrocomercial. Pero, al mismo tiempo se recomienda que a nivel de laboratorio previamente se corran las pruebas suficientes para establecer como válido el sistema de mezcla escogido.

El In line Blending funciona en varios países pero deben asegurarse que:

- ✓ El equipo permita dosificar adecuadamente los componentes para que en el “Splash” se produzca la correcta homogenización.
- ✓ Que los equipos estén debidamente dimensionados para los caudales que deben manejar y que sus potencias sean las correctas para garantizar la mezcla continuada.

- ✓ Tener los referentes de dosificación en línea conectados con el tanque de almacenamiento tanto de la pre – mezcla como del Etanol para validar que pasó todo el producto.
- ✓ Identificar el control de calidad en el autotanque para estar preparados para un manejo de quejas efectivo. Documentar en un procedimiento.

d. Deben determinarse con urgencia los parámetros de calidad de los componentes, del alcohol desnaturalizado y con esto tener definido los parámetros que definen una aceptación o rechazo del producto para ser descargado en el tanque del Terminal. Se recomienda acordarlo previamente también con los proveedores.

e. Se debe tomar en cuenta que los tanques de almacenamiento necesitan revisados sus calibraciones volumétricas e incorporar Factores de Experiencia en las mismas para los límites en los cuales hay desfases conocidos en los inventarios de productos.

f. La práctica de calibración de medidores debe ser confiable y la periodicidad establecida deben garantizar la precisión volumétrica de los despachos a los clientes de Petrocomercial.

g. Los inventarios deben ser reconciliados diariamente y los límites de pérdidas operacionales no deben exceder de los parámetros establecidos. En los eventos de faltantes por sobre lo establecido, se debe investigar, informar y aprobarse. Se debe documentar para registro y revisiones posteriores.

h. Se sugiere definir indicadores de desempeño para el manejo de inventarios que permita identificar áreas de mejora en los procesos.

i. Se debería incorporar en todos los tanques los sistemas radar e incorporar tecnologías modernas al sistema de manejo de inventarios, que le permita a Petrocomercial disponer de información y control in line del inventario e incorporarlo al sistema “Scada” que controla todos estos procesos y establece los vínculos para evitar las formas de trabajo manual que ya internacionalmente se evitan.

5.4.3 Programación de Entregas

Es un área en la que Petrocomercial ha desarrollado un sistema que se ha calificado por algunas empresas reconocidas como una “Best Practice” a nivel mundial. El sistema está vinculado al sistema bancario (calificado para el efecto) en donde las comercializadoras o los clientes colocan el pedido en cualquier ventanilla bancaria y se genera la orden para el despacho del producto al cliente.

a. Para la operación de la nueva gasolina con etanol se debe definir en el sistema el nuevo producto, fijando precios, clientes a quienes va a destinar dicho producto, Terminal de origen y otros parámetros que son importantes definirlos.

b. Debe existir un acuerdo con las comercializadoras para el cambio de producto.

c. Se debe tener una hoja de riegos del producto que se despachará, así como también las hojas de descripción de riesgos de los componentes, es necesario desarrollarlos y entrenar a los pilotos, usuarios y consumidores sobre esos nuevos productos.

d. Los conductores deben ser entrenados para el manejo de este nuevo producto. Especialmente por los cuidados de evitar presencia de agua que puede dañar el producto.

5.4.4 Administración del Gantry de Despacho

A pesar de los años de experiencia acumulados por Petrocomercial en el manejo de hidrocarburos, en el manejo de este producto existen otro tipo de premisas que deben ser tomadas en cuenta especialmente en las primeras etapas cuando por descuidos de los transportistas o de la Estación de Servicio se pueden provocar reclamos que deben necesariamente ser identificados.

a. Se sugiere tener en cuenta que la mezcla produce por experiencias en otros países un efecto endotérmico, que reducirá volumétricamente el producto en ~ 2.7%. Esa es uno de los efectos que debe validarse a nivel de laboratorio para estar preparado con los reclamos que pueden tener los transportistas a nivel del Gantry.

b. Por otro lado deben estar debidamente identificadas las líneas por las que se despachará la mezcla y los equipos.

c. Debe determinarse el tamaño de la línea y el tipo de bomba y potencia para la mezcla de gasolinas. Una de los mayores elementos que contribuirán al éxito es la preparación previa que tiene el personal para el manejo de estos productos. Es preciso que se entrene a los operadores del Gantry previamente a arranque de la operación y ellos pueden ser además gestores de iniciativas que contribuyan al éxito.

e. El Terminal debe tener buenas prácticas en cuanto se refiere a las calibraciones de los medidores.

f. Se debe tomar en cuenta y es con relación al nivel de saturación que puede crearse en la línea de carga de la mezcla en el Terminal. Debe determinarse por tiempos y movimientos y tomar en cuenta la experiencia de carga mixta que tienen las Estaciones de Servicio acompañada de los picos de demanda que usualmente se provocan en el Terminal para determinar si los puntos de carga son suficientes para abastecer la demanda de mezcla en el Terminal.

5.4.5 Mantenimiento de las Facilidades

Es una actividad de la cual depende la continuidad del despacho y en mucho la calidad de los productos en todo Terminal de Despacho. De tal manera que debe considerarse lo siguiente:

a. Debe incluirse una estrategia de mantenimiento para el Terminal Beaterio donde la planificación del mantenimiento sea un compromiso que se adquiere entre las distintas áreas del Terminal para que sean liberados los equipos para su mantenimiento así como también con las áreas de soporte, como el área de adquisiciones para que se garantice que los repuestos, insumos y equipos estén disponibles para el tiempo de la planificación del mantenimiento.

b. La determinación de competencias del personal es un área de mejora para tener personal de mantenimiento efectivo, más aun que por los avances tecnológicos, las demandas para tener personal especializado se han incrementado por esta razón se debe hacer una evaluación de competencias y establecer los requerimientos que pudiesen existir para llevar al personal a su óptimo nivel.

- c. Se sugiere revisar el rol de Seguridad Industrial para que se eleve a una área de asesoría y que la ejecución y la supervisión de los permisos de trabajo sean un compromiso y obligación de las áreas operativas.
- d. Se debe actualizar el Registro de Historial de Equipos usando un programa de mantenimiento.
- e. Se debe determinar los indicadores de desempeño para el área de mantenimiento por lo que no es posible determinar la eficiencia del mantenimiento en el Terminal.

5.5 Terminal de Productos Limpios

El Protocolo de Revisión de la Terminal de Despacho tiene otras connotaciones por la propia naturaleza de las actividades que se deberían tomar en cuenta, además de su Sistema de Gestión de la Cadena de Suministro dentro de los cuales se incluye también las revisiones de los equipos, Materiales usados y las Instalaciones que se han determinado para la Recepción, Almacenamiento, Mezcla de Semielaborados y Despacho (Carga a Autotanques), así como elementos de Administración de Inventarios y Mantenimiento.

Los criterios y las consideraciones técnicas y de seguridad para el Etanol o E-Mezclas para el Almacenamiento en Tanques y el Transporte desde el Terminal están fundamentados en lo que sugiere la Norma que se debe tomar como referencia; y, así también los métodos de mezcla que reconoce la Norma API 1626 y que pueden usarse para la Mezcla de la gasolina con Etanol se enumeran a continuación:

- a. La Mezcla en Línea.
- b. Método de recirculación en Tanque.
- c. Mezcla directa en el Despacho.

Cualquiera de estos métodos son usados para la mezcla de Etanol con Gasolina, más la norma hace una referencia que debe considerarse. A saber deben existir experiencias buenas y también otras poco exitosas en países donde se han implementado el método de Mezcla en la cisterna del Autotanque que hace que se exprese a este respecto que si la compañía decide usarlo, tenga cuidado en que el etanol sea cargado después de haber cargado la gasolina para evitar que los vapores en el compartimento se eleven por arriba de los límites superiores de inflamabilidad del producto.

En otras experiencias también advierten que cuando se inyecta el Etanol a la mezcla Gasolina con Etanol se produce un efecto endotérmico que reduce volumétricamente la mezcla, estabilizándose cuando encuentra nuevamente la temperatura normal del producto. Todos estos son elementos que también se deben considerar para tenerlos muy en cuenta.

5.5.1 Elementos Críticos a Considerar.

- En la implementación del Sistema de Mezcla dada la recomendación que se coloca en la Norma API 1626 se recomienda llevar a cabo simulaciones a nivel de laboratorio de mezclas, para que previo al arranque se asegure que el método de mezcla a usarse

funcione adecuadamente y previamente controlar y salir de la duda para que no sea una amenaza significativa.

- Por otro lado así mismo la Norma resalta que es necesario tomar en cuenta la capacidad Higroscópica del Etanol, especialmente en ambientes calurosos y húmedos y en donde es recomendable que aire seco sea el que ingrese en el tanque de Etanol para evitar la condensación de humedad, la degradación del Etanol con las consecuentes pérdidas económicas.

5.5.2 Protocolo de Inspección del Terminal.

El sistema de Gestión del Terminal depende de cuánto están controladas las distintas Actividades y Sub-actividades y los distintos elementos que se relacionan con la Operación de Terminales de Hidrocarburos.

Un modelo de actividades de la Cadena de Suministros aplicado para el Terminal Beaterio debe desarrollarse para dimensionar el nivel de preparación que tiene el Terminal.

En los aspectos operacionales con combustibles la experiencia acumulada que tiene el Terminal garantiza que los procesos estén controlados, pero en esa sola experiencia acumulada no radica ni garantiza el éxito de este estudio sino de la forma como está preparado tanto el equipo donde se toman las decisiones estratégicas de la empresa, como finalmente se diseña por parte de los técnicos y profesionales y de cómo se prepara, difunde el dicho estudio entre el personal que manejará directamente este

proceso (Técnico – Administrativo y Personal operativo, Operadores, Mantenimiento, SSA y otras áreas de soporte que tienen que ver con este biocombustible). Esta puede ser una falla latente de alto impacto que puede determinar el éxito de este estudio. Tener el control de los principales parámetros de la operación es importante pero deben tomar en cuenta la incorporación de un proveedor, que no es precisamente un elemento que está dentro de la Cadena de Suministros natural del Sistema de Hidrocarburos, que introduce una complejidad que hay que controlarla y mitigarla eficazmente ya que se convierte en una actividad crítica y vulnerable que podría, si no se toman acciones efectivas, convertirse en una amenaza para el estudio. Se debe evaluar estos elementos precisamente en las visitas a las áreas críticas del Terminal utilizando el siguiente protocolo:

1. Estrategias y Planes
2. Administración del Proyecto
3. Distribución Primaria
4. Manejo de Inventarios
5. Programación de Entregas
6. Administración del Gantry de Despacho
7. Mantenimiento de las Facilidades y Plan de Contingencias

Figura 4: Isla de carga de combustible



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Figura 5: Islas de carga de Combustible



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

5.6 Recomendaciones de Seguridad para el Sistema de Transporte de Gasolinas y Mezclas con Etanol

Se recomienda tener válvulas de cierre rápido o válvulas de globo, con tapas de seguridad y acople rápido anti chispa para que las descargas de combustibles sean seguras, según lo establece el reglamento de Ocupación y Seguridad del Transporte de Combustible (Excepto el GLP) en autotanques, en el **acuerdo ministerial 148**, publicado en el **registro oficial N° 41** del 06 de Octubre de 1998.

Se recomienda que las válvulas de salida tengan instalado defensas metálicas para proteger de golpes, dando cumplimiento al **acuerdo ministerial 148**. Así como de tapas de seguridad en la boca de salida.

Poseer tapas herméticas que garanticen al menos una presión de 5 psig. Y que estas tengan incorporada la respectiva válvula de venteo que permita la operación de transporte con seguridad.

Tomar en cuenta a la norma técnica ecuatoriana **NTE, INEN, 2.266.2000 Y NTE, INEN, 2.288.2000.**

Figura 6: Especificación Norma



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Figura 7: Especificación Norma



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Cumplir con lo establecido en el **acuerdo ministerial N° 013 de marzo 17 del 2003**, con respecto a normas ambientales para los medios de transporte terrestre (autotanques) de combustible líquido derivados de hidrocarburos.

Disponer de arrestallamas técnicamente construido para el tubo del escape.

Tener instalado el sistema de descarga a tierra en la parte posterior del chasis y con el eslabón de bronce al final de la cadena de arrastre.

Tener instalado una chapa de caperwell que permite efectuar la conexión a tierra por parte de los terminales en el momento de abastecimiento.

Poseer cable tierra para la conexión en el lugar de descarga de combustible.

Figura 8: Especificación Norma



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Figura 9: Especificación Norma



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Se recomienda realizar cursos de capacitación actualizados en materia de seguridad en el transporte de combustible, protección colectiva e individual del conductor, manejo de productos peligrosos, como actuar en derrame de hidrocarburos, prevención de accidentes, derrames, incendio, etc.

Los conductores deberán estar preparados para alguna contingencia y deberán poseer documentos que certifiquen los cursos tomados, para transportar E-mezclas, debido al comportamiento diferente de esta gasolina aditivada.

Los tanques para cargar el producto de E-mezclas deberán estar completamente limpios antes de la carga, y no deberán por lo menos haber cargado diesel en el último viaje, o

algún otro producto incompatible tales como químicos, aceite lubricante, aceite de pescado, gasolina artesanal, etc

Los tanques deberán estar herméticamente funcionando entre cada compartimiento y no debe existir sudoración en las planchas.

No deberán tener instalaciones de material galvanizado, tales como líneas de descarga, válvulas, codos, neplos, uniones, etc.

Figura 10: Material no Galvanizado Norma: **NTE, INEN, 2.266.2000 Y NTE, INEN, 2.288.2000.**



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Figura 11: Tanque Hermético Norma: **NTE, INEN, 2.266.2000 Y NTE, INEN, 2.288.2000.**



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Las mangueras deberán ser utilizadas solo para el producto E-mezclas y deberán estar en perfecto estado de funcionamiento, no debe haber goteo, fuga, o remiendos. Deberán tener los elementos para contener derrames de hidrocarburos, tales como musgo absorbente, salchichas o barreras de contención, kit para sellado emergente, plan básico de emergencia, extintores, palas, picos, etc., lo que dispone el **acuerdo ministerial 013**.

Las disposiciones de etiquetado de seguridad como los rombos de seguridad y el rombo de la **NFPA 704** deberán aplicarse a todos los autotanques.

Se recomienda que los tanques sean en lo posible de acero inoxidable **AISI 303/304**, **AISI 316**, **AISI 316L**, sino es así se podrán tener de acero negro.

Las instalaciones eléctricas y cableadas deberán estar protegidas por tuberías rígidas y aisladas.

Figura 12: Especificación Norma



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

Figura 13: Especificación Norma



Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

La canoa dispondrá de líneas de salida con válvulas que permitan abrir para en caso de lluvia drenar el agua, pero en caso de derrame esta deberá estar normalmente cerrada para contener el derrame que pudiera haber durante la carga. No se deberá permitir que las bocas de aforo de tanque estén abiertos a la atmosfera, y que no tengan el respectivo anillo para la seguridad de sellado.

Todo autotankue deberá tener su varilla de calibración o aforo actualizada y deberá de ser de bronce dulce, lo que permite disminuir la presencia de chispas en el momento de aforar.

5.7 Identificación y Valoración de Impactos

Necesariamente la valoración de los impactos que provocará el uso de la biogasolina, deben ser completamente identificados y analizados de tal manera que permitan establecer las áreas sensibles dentro del estudio.

5.7.1 Identificación

Los posibles efectos sobre el medio ambiente que puede generar la operación del estudio del uso de gasolina extra con etanol anhidro en la ciudad de Quito (E-5), están en función de varios parámetros.

Tabla 1: Componentes, Actividades y Aspecto Ambiental de Estudio

Componentes del Estudio	Actividades	Aspectos Ambientales (pág. 1)
Terminal Beaterio	Recepción, Almacenamiento, Mezcla (en línea), Despacho	Fugas Evaporación Derrames Potenciales sucesos
Distribución (gasolina mezclado con etanol)	Transporte en autotanques	Manejo General de la gasolina Manejo de la mezcla de Gasolina E-5 Potenciales Sucesos
Estaciones de servicio de	Recepción,	Evaporación

Componentes del Estudio	Actividades	Aspectos Ambientales (pág.2)
Combustibles	Almacenamiento, Despacho	Fugas Derrames Potenciales sucesos
Vehículos de usuarios	Carga de gasolina E-5 Uso de gasolina E-5	Evaporación Emisiones

Elaborado por: Fausto Cárdenas

Fuente: Petrocomercial

- ✓ El estudio se inicia en el Terminal Beaterio, no incluye la parte de producción de etanol, ni en el transporte hasta la ciudad de Quito
- ✓ La actividad productiva se interpreta como la actividad económica del entorno.
- ✓ Potenciales sucesos = factores desencadenantes debido a fallas de equipos, negligencia humana, actos dañinos voluntarios, fallas de materiales, etc

Su valoración depende de circunstancias eventuales, generalmente bajo control, y que deberán ser evaluadas bajo circunstancias específicas. Este tipo de impactos deberán ser objeto de la implementación de medidas de seguridad dentro de un Plan de Manejo Ambiental.

- ✓ El transporte de autotanques comprende el traslado desde el Terminal Beaterio hasta las estaciones de servicio

Para analizar las diferentes actividades y aspectos ambientales, que están directamente vinculados a los distintos componentes de estudio, tales como el Terminal de Beaterio, Distribución, Estaciones de servicio y Vehículos de Usuarios, se debe tomar en consideración los aspectos de orden técnico, operativo y legal que permitan identificar los impactos positivos y negativos que se producirán para poder evaluarlos.

El impacto sobre el entorno es descrito a través de la relación entre su magnitud e importancia; en consecuencia, es necesario que se definan las variables presentes, de modo que sea posible la identificación y valoración del impacto sobre los distintos componentes ambientales establecidos.

Los principales indicadores ambientales, cualitativos y cuantitativos, que se deben tomar en consideración para la evaluación de los impactos ambientales que puede ocurrir durante las etapas de estudio pueden ser:

Componente Físico

- **Calidad del aire (emisiones):** Deterioro debido a la presencia de contaminantes, tales como CO, NO_x, CO₂ y material particulado originados por la operación de motores a combustión de los vehículos que utilicen la biogasolina.
- **Geología/Suelo:** Potencial contaminación del suelo debido a derrames, fugas, evaporación, potenciales sucesos.
- **Calidad físico-química del agua (nivel freático):** Afectación temporal de la calidad del agua de la zona del proyecto estimada en función de parámetros como TPH, DBO₅, DQO, temperatura, sólidos suspendidos, pH y otros parámetros establecidos en la

legislación ambiental correspondiente, debido a derrames, fugas o potenciales sucesos no controlados.

Componente biótico

- Flora terrestre: Afectación a la cobertura vegetal natural del casco urbano, a causa de potenciales derrames, fugas, o potenciales sucesos.
- Fauna terrestre: Afectación a la fauna terrestre, especialmente pero sin limitarse a mascotas, a causa de potenciales derrames, fugas, o potenciales sucesos.

Componente socioeconómico-cultural

- Afectaciones a la actividad habitual, seguridad y salud de los pobladores
- Aumento de la oferta del servicio de venta de gasolina E-5
- Expectativas de la población directa o indirectamente vinculada con el estudio, reacción frente a acciones a favor o contra el medio ambiente, afectaciones sobre el medio socio-económico, seguridad ocupacional.
- Actividad productiva: incremento de este parámetro que incide en disminución de costos.
- Empleo: Generación de puestos de trabajo
- Vida útil: aumento de la vida útil de equipos y vehículos
- Economía: disminución de divisas; ahorro de importación de gasolina extra.

5.7.2 Escala de valoración de los Impactos Ambientales

La escala de valoración de los impactos identificados se podrá detallar y pueden ser:

- ✓ **Bajos:** Impacto de poca magnitud. La recuperación de las condiciones originales requiere de poco tiempo y de la aplicación de medidas correctivas inmediatas.

- ✓ **Moderados:** La magnitud del impacto exige prevención y corrección para la recuperación de las condiciones iniciales del medio ambiente y requiere de un período de tiempo.
- ✓ **Altos:** La magnitud del impacto exige la aplicación de medidas correctivas con el propósito de lograr la recuperación de las condiciones originales o para su adaptación a nuevas condiciones ambientales aceptables
- ✓ **No Significativo:** Indica que no existe ningún impacto positivo o negativo específico.
- ✓ **No Determinado:** Las características del impacto no permiten valoración o no son compatibles con las condiciones que se evalúan

Los posibles impactos o alteraciones generadas o a generarse en el emprendimiento de las actividades propias de la ejecución del estudio y que podrían resultar del análisis de la información de campo.

CAPÍTULO VI

CAPÍTULO VI

6. IDENTIFICACIÓN DE LAS FASES ENTRE EL ESTUDIO Y EL ENTORNO

El estudio de gasolina extra con etanol anhidro en la ciudad de Quito (E-5), involucra una serie de acciones las mismas que de una u otra forma están asociadas con el medio ambiente. Entre estas se podría identificar como las más relevantes las siguientes:

Actividades de la Fase de Operación del Estudio que originan impactos sobre los factores ambientales

En el Terminal de Beaterio:

- Recepción,
- Almacenamiento,
- Mezcla (en línea),
- Despacho

En el proceso de distribución de gasolina E-5:

- Transporte en Autotanques

En las estaciones de servicio:

- Recepción,
- Almacenamiento,
- Despacho

Vehículos de Usuarios:

- Carga de biogasolina
- Uso de la biogasolina

6.1 Impactos sobre el Medio Físico

Durante el estudio se generarán impactos, al medio físico debido a potenciales derrames, fugas, o sucesos en alguno de los componentes o actividades de almacenamiento, transporte y comercialización de la biogasolina.

6.1.1 Calidad del aire

Se podrían generar durante el estudio, impactos al medio físico debido a potenciales derrames, fugas, o potenciales sucesos, en algunos de los componentes o actividades es por eso que se debe tomar en cuenta la necesidad de implementar medidas de mitigación principalmente para evitar derrames, fugas, potenciales sucesos, o evaporación tanto a nivel de vehículos de usuarios, transporte de la gasolina E-5, como en las estaciones de servicio.

En cuanto a la generación de ruido, se considera que los niveles de ruido no serán afectados por el estudio. Se podría establecer que el impacto sobre la calidad del aire será negativo, directo, puntual, temporal de moderada magnitud e importancia.

6.1.2 Calidad del Agua

Para el caso de que ocurra alguno de los aspectos ambientales vinculados a las actividades a ser desarrolladas en alguno de los componentes del estudio, estos pueden derivar en impactos sobre el agua, especialmente sobre el nivel freático, debido al

proceso de infiltración o escurrimiento, luego del derrame de gasolina E-5, fugas, o potenciales sucesos. Por tanto la calidad del nivel freático del agua será negativa, directa, puntual, temporal de baja magnitud e importancia.

6.1.3 Calidad del suelo

En lo relacionado con el suelo, se estima que este recurso puede ser eventualmente afectado en cualquiera de los componentes considerados, con mayor énfasis debido a derrames accidentales de gasolina E-5, fugas, o potenciales sucesos. Por lo que se establece que el impacto sobre la calidad del nivel freático del agua será negativo, directo, puntual, temporal de baja a moderada magnitud e importancia.

6.2 Impactos sobre la Seguridad Física

En lo relacionado con la seguridad física e industrial, se estima que este recurso puede ser eventualmente afectado en cualquiera de los componentes considerados, tanto en el Terminal de Beaterio, proceso de distribución, estaciones de servicio o vehículos de los usuarios, con mayor énfasis debido a derrames accidentales de gasolina E-5, fugas, evaporación, o potenciales sucesos.

6.3 Impactos sobre el Medio Biótico

En cuanto a la potencial alteración sobre el medio biótico, se estima que este recurso puede ser eventualmente afectado especialmente durante el proceso de distribución y estaciones de servicio. Se determina que el impacto ambiental sobre la fauna y flora terrestre se ha considerado como un impacto no significativo, ya que no será afectada por la operación del proyecto.

6.4 Impactos sobre el Medio Socio-Económico

Se describen a continuación los impactos que están asociados a la población, la sociedad civil y las instituciones sobre las cuales el objeto de estudio puede ejercer influencia positiva o negativa.

6.4.1 Impactos sobre la salud

En cuanto al potencial impacto sobre la salud humana, se ha considerado tanto el aspecto de salud de los trabajadores que operen el producto, así como los usuarios, de modo que se estima que este recurso puede ser eventualmente afectado especialmente durante el proceso de recepción, distribución, almacenamiento, estaciones de servicio y vehículos de usuarios. Se determina que el impacto ambiental sobre la salud humana se ha considerado como de carácter negativo, directo, local, temporal de baja a moderada magnitud e importancia.

6.4.2 Impactos sobre la Infraestructura Física

En cuanto al impacto sobre la infraestructura relacionada con instalaciones del Terminal de Productos Limpios de Beaterio, estaciones de servicio en operación, tanqueros y servicios conexos, se han considerado las distintas etapas de manejo del sistema de comercialización, esto es, almacenamiento, recepción y despacho en el Terminal Beaterio, distribución en tanqueros, almacenamiento y despacho en estaciones de servicio y despacho a vehículos de usuarios. Este impacto es negativo, directo, local, temporal y de baja a moderada magnitud e importancia.

6.4.3 Impactos sobre la Actividad Productiva

Para la estimación de los impactos sobre las actividades productivas de la ciudad, esto es comercio, industria, transporte y otras, se ha considerado la influencia de los distintos componentes del estudio, esto es, la recepción y despacho en el Terminal Beaterio, distribución en tanqueros, almacenamiento y despacho en estaciones de servicio, y usuarios finales. Se establece que el impacto ambiental sobre las actividades productivas generales de la ciudad es de carácter negativo, directo, local, temporal, de baja magnitud e importancia.

6.4.4 Impactos sobre la vida útil de Equipos y Vehículos

En cuanto al potencial impacto sobre la vida útil de equipos y vehículos, se ha considerado las instalaciones que forman parte de los componentes del estudio, tales como sistemas de almacenamiento (tanques), bombas, mangueras, surtidores, autotanques y vehículos de los usuarios que serían abastecidos por las mezclas de etanol-gasolina. El impacto es de carácter negativo, directo, local, temporal, de baja magnitud e importancia.

6.4.5 Impactos sobre la generación de empleos

En cuanto al potencial impacto sobre la generación de empleos, tanto de los existentes en las instalaciones que forman parte de los componentes del estudio, así como en la cadena de distribución y estaciones de servicio, se estima que este recurso tendrá un impacto ambiental positivo leve, ya que básicamente se mantendrán los mismos puestos de trabajo, con ligero incremento durante el proceso de mezcla de la gasolina E-5 en el Terminal Beaterio, por ser un producto nuevo.

6.4.6 Impactos sobre las divisas

En cuanto al potencial impacto sobre las divisas, éstas aumentarán en beneficio del país, ya que poco a poco se irá disminuyendo el volumen de importación de gasolina extra, e irá parcialmente reemplazándose por la gasolina E-5. Se estima que este recurso tendrá un impacto ambiental positivo ligero, aunque económico muy significativo, por la reducción paulatina de costos en los procesos de importación de gasolina para el país. Se establece que el impacto ambiental sobre las divisas se ha considerado como de carácter positivo, directo, local, temporal, de baja magnitud e importancia, que irá progresivamente siendo más significativo en el aspecto económico en el presupuesto del Estado.

6.5 Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la Comercializadora PETROCOMERCIAL y para las comercializadoras de combustibles legalmente establecidas en el país, con visualización al estudio de almacenamiento, transporte y distribución de mezclas etanol-gasolina, debe contener un conjunto de planes y programas que se deben implantar en las instalaciones y deben regir para las actividades de almacenamiento, transporte y carga-descarga de todos los combustibles que se manejan en cada facilidad.

6.5.1 Introducción

El PMA inicial de la comercializadora PETROCOMERCIAL fue aprobado por la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas con oficio No. 189- SPA-DINAPA-EEA del 4 de marzo de 2006, y, debido a que la Comercializadora inició el desarrollo de un nuevo segmento que es el del

almacenamiento, transporte y distribución de GLP para el segmento automotriz, se actualizó el PMA en los términos establecidos en el Art. 34 del Reglamento Sustitutivo del RAOHE, vigente desde febrero 13 de 2001.

El plan de manejo ambiental deberá cubrir las actividades de comercialización y distribución de combustible etanol-gasolina desde el Terminal de Productos Limpios de Beaterio de PETROCOMERCIAL, hasta los centros de distribución que pertenecen a la red y aquellos que pertenecen a otras comercializadoras. Los centros de distribución sirven a los segmentos Automotriz, Industrial los cuales se abastecen, por medio de autotanques al igual que el GLP.

6.5.2 Instalaciones del Terminal de Productos Limpios Beaterio

Las áreas del Terminal tales como circulación, almacenamiento, islas de carga, plataformas de recepción, deben cumplir con normas de seguridad exigidas para este tipo de instalaciones, con la finalidad de evitar accidentes graves o pérdidas humanas y económicas.

PETROECUADOR cuenta con normas y procedimientos de seguridad e higiene industrial dentro de sus instalaciones. En el caso de las mezclas de etanol-gasolina, las normas de seguridad deberán inclusive incorporar aspectos relacionados con la preservación de la pureza del etanol anhidro almacenado en los tanques apropiados, el despacho a los tanqueros en línea que ha sido programado y la seguridad de manejo en las instalaciones de distribución propias de la empresa y las de la demás comercializadoras.

En lo que respecta a los Terminales, los requerimientos son los siguientes:

- Distancias mínimas de seguridad en las instalaciones del Terminal detalladas en la Norma PETROECUADOR SI 006. Punto 6 y las demás que se indican en la norma API 1626, Sección 2-Distribution Terminals.
- Las áreas de descarga de combustibles contarán con instalaciones para contacto a tierra, y contacto a masa (electricidad estática).
- Alrededor de las islas de descarga y plataformas de recepción de combustibles se mantendrán los canales perimetrales, con paredes impermeabilizadas, que conducen las aguas lluvias y aguas con residuos de hidrocarburos a las trampas de aceites y grasas colocadas en sitios estratégicos en cada localidad.
- Toda el área que ocupan las instalaciones será señalizado, indicando los sitios y espacios que forman parte de la infraestructura del Terminal y Estaciones de Servicio.
- Se realizará un control periódico de fugas de combustible de los tanques de almacenamiento a través de los pozos de monitoreo.

Todo desperdicio que se genere en las instalaciones vinculadas con el estudio, se colocarán en recipientes adecuados con tapa e identificados con el color correspondiente al tipo de desecho para facilitar su manejo. La disposición final obedecerá a los Reglamentos, Ordenanzas y acuerdos específicos vigentes en la ciudad de Quito.

6.5.3 Tanques de Almacenamiento y Tuberías

Los tanques y tuberías de las instalaciones deben cumplir con las normas de seguridad de PETROECUADOR, específicamente con la Norma PE-SHI-009 “Identificación de tanques y tuberías” y los requisitos de la norma API 1626-Sección 2.

Toda tubería que vaya enterrada tanto en el Terminal, como en las estaciones de servicio, estará debidamente protegida para evitar la corrosión y por lo menos enterrada

a 0.50 metros de distancia de las canalizaciones de aguas servidas, conexiones telefónicas, sistemas de energía eléctricas. Por ningún concepto las tuberías serán de acero galvanizado o de materiales metálicos oxidables. Adicionalmente, se considerarán los criterios establecidos en el Boletín 1615 del API, “Installation of Underground Petroleum Storage Systems”, en lo que respecta a tuberías de conducción.

6.5.4 Tanques de Almacenamiento

Los tanques de almacenamiento de combustible, petróleo y derivados han sido construidos y serán en el futuro, bajo las Normas API-650, API-12 F, UI-1746, y UI-142 o equivalentes, se mantendrán herméticamente cerrados a nivel del suelo y aislados mediante material impermeable para evitar filtraciones y la contaminación del ambiente, se rodearán de un cubeto de contención con la capacidad suficiente para contener derrames (110% del volumen del tanque mayor, según la Norma NFPA-30). Los tanques de etanol anhidro para almacenamiento que se lleagaren a ubicar en el Terminal Beaterio deberán construirse bajo las normas indicadas y además siguiendo los lineamientos establecidos en el numeral 2.3 de la norma API 1626.

Los tanques instalados y aquellos que se instalarán en el futuro, contarán con dispositivos de seguridad para evitar evaporaciones excesivas, contaminación, explosión o derrame de combustibles. Los tanques de mezclas etanol-gasolina y etanol puro deberán tener dispositivos de control de humedad y deberán estar protegidos de las aguas lluvias para evitar infiltraciones que puedan alterar las condiciones de estabilidad y homogeneidad de las mezclas.

Los equipos mecánicos como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna, bombas, compresores, así como conexiones eléctricas en general serán conectados a tierra.

Los tanques para almacenamiento deberán tener protección contra la corrosión y ésta será continuamente verificada.

Los tanques se instalarán en sitios apropiados para evitar inundaciones y en condiciones de seguridad industrial. Esta disposición será observada regularmente.

Las áreas para tanques estarán provista de sumideros interiores para facilitar el drenaje, con válvulas ubicadas en el exterior de tal forma que permitan una rápida evacuación de las aguas lluvias o de hidrocarburos en casos de contingencias.

Los tanques cuentan con sistemas de detección de fugas para prevenir la contaminación del subsuelo. Estos sistemas serán aplicados también a los tanques de almacenamiento de etanol y de las mezclas.

Los tanques estarán dotados de una tubería de ventilación colocada en áreas abiertas para evitar concentraciones o acumulación de vapores y por consiguiente contaminación del aire.

Para minimizar las pérdidas por evaporación y donde sea posible de acuerdo al diseño de cada tanque, se aplicará un sistema de venteo de acuerdo a la norma API 1626, Sección 1, numeral 1.6.1.3.

6.5.5 Estaciones de Servicio

Los aspectos que deberían tener en cuenta las gasolineras son:

- Los tanques subterráneos que almacenarán las mezclas hasta su despacho al usuario y las tuberías de transporte deberán estar instalados de conformidad con los

requerimientos y recomendaciones establecidos en el API Bulletin 1615, Installation of Underground Petroleum Storage Tanks (norma API 1626, Cláusula 3.1).

- Los sistemas de flushing, equipos de inspección y precauciones de ingreso de agua a los sistemas de almacenamiento y despacho deberán cumplir con los requisitos de la Cláusula 3.2 de la norma API 1626.

- Los tanques de almacenamiento de mezclas etanol-gasolina, los dispensadores y las tuberías del sistema de distribución deberán estar identificadas. Las correcciones que deberán ejecutarse son las siguientes:

- ✓ Dispensador identificado
- ✓ Línea de flujo identificada e igual para la bomba de presión del tanque hacia el dispensador.

6.5.6 Autotanques

Si bien PETROCOMERCIAL, así como otras comercializadoras no cuenta siempre con autotanques propios para el transporte del combustible hasta los centros de distribución, éstos son arrendados o alquilados por el dueño de cada centro de distribución, sin embargo para el ingreso de los tanqueros destinados a transportación de mezclas, se realizará un control estricto de sus características con la finalidad de evitar alteraciones en la estabilidad de las mezclas, penetración de agua, derrames o incendios. Estas verificaciones deberán efectuarse en el Terminal de Productos Limpios de Beaterio y en cada estación de servicio previo a la actividad de descarga. Cada estación de servicio deberá mantener registros de verificación del mismo modo que se hace para otros combustibles.

El autotanque debe cumplir con lo siguiente:

- Los tanques de las unidades de transporte deberán ser construidos de acuerdo a normas técnicas específicas, aceptadas por PETROECUADOR; INEN, ASTM, API.
- Toda unidad transportadora de combustibles que realice operaciones de carga y descarga en instalaciones del Sistema PETROECUADOR, no deberá tener más de 10 años de fabricación. En el caso de las mezclas etanol-gasolina, los tanques deberán acreditar que no cuentan con dispositivos de material galvanizado o corrosivo.
- Los autotanques deben llevar como identificaciones principales lo siguiente: capacidad total del tanque en m³ o galones, el logotipo de la Comercializadora o la empresa transportista, y la longitud del autotanque, en color negro. En la parte lateral superior, coincidiendo verticalmente con la boca de llenado correspondiente, se indicará la capacidad de cada compartimiento.
- Para autotanques que transporten líquidos combustibles el color del tanque será del color amarillo de seguridad. Código No, 18 de la norma PESHI-010. El color usado para las mezclas etanol-gasolina será el mismo pero deberá además colocarse un código de seguridad para etanol y las mezclas, de acuerdo a la norma NT INEN 2266:2000.
- Las letras y números que deben pintarse en el tanque, serán de color negro; Código No. 1 de la norma PE-SHI-010.
- Todo vehículo debe poseer luces de posición y para iluminación.
- Todas las instalaciones eléctricas del autotanque deben estar debidamente protegidas y completamente aisladas de tal manera que el sistema sea a prueba de explosión.
- Todo autotanque debe contar con dos extintores de polvo químico seco, en perfecto estado de funcionamiento e instalado en sitios de fácil acceso.
- El tubo de escape debe terminar en un arrestallamas, que puede ser fijo o desmontable, de acuerdo a las especificaciones de la norma.

- Los autotankes dispondrán de dos platinas de aleación bronce-zinc soldadas al tanque, que permitan efectuar la conexión correspondiente.
- Además tendrá una Placa de Especificaciones en el que conste sus principales características.
- Los autotankes dispondrán de una cadena de longitud suficiente para que se arrastre por el suelo, colocada en la parte posterior del chasis, para descargar a tierra la electricidad estática que se genera con el movimiento en los viajes.
- El distribuidor será instruido para no autorizar la descarga de combustible, mientras no se de cumplimiento a todos los requisitos internos establecidos por la Comercializadora.
- Se deberán cumplir medidas de seguridad para el ingreso del autotankes y en el interior de la planta o terminal. Punto 4.2 de la Norma PETROECUADOR SI 013.
- Se cumplirán procedimientos de seguridad durante la carga y descarga de productos limpios de acuerdo al Punto 4.4 de la Norma PETROECUADOR SI-013.

Casos en los que no debe efectuarse la carga o descarga de autotankes:

- Durante tormentas eléctricas incluyendo lluvias torrenciales.
- En caso de derrames de productos.
- Falta de iluminación adecuada.
- Si no está presente la persona responsable.

El motor del autotankes deberá apagarse y no se pondrá en marcha mientras haya cisternas o bocas de descarga abiertas.

Prohibiciones durante la carga o descarga:

- Cuando exista la presencia de personas ajenas a la operación.
- Efectuar en la zona de operaciones o en el autotankes cualquier tipo de trabajos de reparación.

- Usar artefactos eléctricos que no sean antiexplosión.
- Poner en marcha el motor del vehículo.

Medidas de Seguridad que deben cumplirse cuando el autotanke se encuentra en ruta:

- Durante el transporte del combustible a los centros de distribución se cumplirán disposiciones de la Ley de tránsito vigente.
- El conductor verificará que el vehículo cumpla con las condiciones para poder ponerlo en circulación, poniendo especial atención en que el tanque, conexiones y accesorios estén libres de fugas.
- La circulación de autotankes en carreteras se efectuará a velocidades permitidas por las autoridades de tránsito, evitando estacionarse en lugares poblados, salvo en casos de fuerza mayor, para lo cual permanecerá bajo la vigilancia del conductor o su ayudante.
- No se puede transportar cualquier tipo de carga en la parte superior del tanque o la cabina, así como explosivos, proyectiles y otros productos incendiarios.
- Se cumplirán disposiciones específicas detalladas en el punto 5 de la norma PETROECUADOR SI-013.

Durante la descarga del combustible en los centros de distribución:

- El conductor colocará calzas de material antichispas detrás de las ruedas y mantendrá el vehículo con la palanca de cambios en neutro.
- El operador deberá permanecer al lado del accionamiento de las válvulas de bloqueo mientras se realiza la recepción de combustible en el tanque subterráneo, a fin de operarlas rápidamente ante una situación anormal.

- El trasvase de combustible se realizará mediante la utilización de bombas de transferencia eléctrica o a diesel.
- La entrega de combustible a los distribuidores se deberá realizar, en lo posible, en horario en los que no haya afluencia de público, con el fin de no generar riesgos asociados con usuarios y transeúntes
- La boca de recepción del tanque del distribuidor deberá estar dentro de un contenedor de derrames, claramente identificada con los colores del producto a recibir, conforme lo establecido por PETROCOMERCIAL.
- No se deberá permitir la entrega del producto del autotanque cuando el sistema de recepción, válvula, manguera o acople tengan pérdidas, o cuando los tanques de almacenamiento del distribuidor no cuenten con el sistema de carga hermética.
- Antes de abrir las válvulas para iniciar la descarga, se deberá tener a mano todos los extintores.
- Se dispondrá de una funda de arena o de material absorbente para casos de derrames.
- Los autotanques son controlados anualmente por la Dirección Nacional de Hidrocarburos lo cual también es verificado en los Terminales o Depósitos de PETROCOMERCIAL.

6.5.7 Transportistas

- El transportista deberá conocer:
 - Disposiciones, normas, regulaciones sobre el transporte de combustibles (Leyes de tránsito vigentes)
 - Principales tipos de riesgo por el manejo de combustibles en general y de etanol y mezclas etanol-gasolina
 - Medidas de precaución y de seguridad apropiadas al producto que transportan

- Normas de comportamiento, antes, durante y después de un accidente
- Manejo de desechos
- Manejo de Combustibles incluyendo etanol y sus mezclas
 - ✓ El conductor debe tener experiencia en:
 - ✓ Funcionamiento del equipo técnico del vehículo Aplicación de señalización preventiva Primeros auxilios Manejo de Extintores.
 - ✓ Todo vehículo para este tipo de transporte debe ser operado por dos personas: el conductor y un auxiliar. El auxiliar debe poseer los mismos conocimientos y entrenamiento que el conductor.
 - ✓ Se debe garantizar que los conductores de transporte conozcan las características generales de los combustibles que transportan, su grado de peligrosidad y normas de actuación frente a una emergencia.
 - ✓ Los conductores deben acatar estrictamente todas las regulaciones de tránsito vigentes, así como las exigencias de los contratos con PETROCOMERCIAL.

6.5.8 Estacionamiento en Carreteras y Lugares Públicos

- Los transportistas deberán colocar señales de seguridad y simbología del producto que transporta.
- En casos de emergencia el estacionamiento debe efectuarse lo más alejado posible de áreas pobladas, escuelas, hospitales, aeropuertos y lugares de concentraciones masivas.
- En caso de que el vehículo deba ser abandonado, se deberá notificar inmediatamente a las autoridades competentes sobre la localización y contenido del mismo.

- En casos de emergencia en los que el autotank se vea forzado a estacionarse en ruta se colocarán los avisos de precaución correspondientes.

6.5.9 Tránsito en Unidades Operativas

- El Estacionamiento de los vehículos deberá realizarse en los sitios previstos para ello o donde la unidad de seguridad industrial determine, si el caso lo requiere.
- La máxima velocidad vehicular permitida en el área industrial es de 20 Km/h y dentro de las estaciones de servicio es de 10 Km/h.
- Cuando se transporten materiales que sobresalgan del vehículo, se deben instalar señales rojas de seguridad.
- Al abandonar el vehículo el conductor debe apagar el motor, dejar la llave en el arranque, mantener el vehículo engranado en primera marcha, o marcha atrás y colocar el freno de mano.
- Los vehículos del contratista que ingresen a instalaciones en operación, deberán disponer del correspondiente arrestallamas. Norma PETROECUADOR SI-007.

6.6 Plan de Capacitación y Educación Ambiental

El personal a cargo del manejo de combustibles en el Terminal así como en los centros de distribución de la red PETROCOMERCIAL y de otras comercializadoras, recibirá capacitación constante, respecto de normas y procedimientos establecidos, se prestará al manejo de las mezclas etanol-gasolina.

6.6.1 Formación y Capacitación

Debido a la falta de educación ambiental en el nivel formal de educación en el país, los ciudadanos ecuatorianos carecen de conocimientos básicos sobre el medio ambiente, por lo cual, estos aspectos no se hallan incorporados en la actividad profesional de las personas. Por ello es importante que si una empresa establece dentro de su organización la administración ambiental, incorpore también un plan de formación y capacitación del personal en este campo.

Se entiende por capacitación cualquier actividad diseñada para mejorar el desempeño de otra persona en un área específica.

Capacitar significa transferir una determinada capacidad para realizar una tarea concreta, es decir, el aprendizaje se limita a un objetivo práctico muy específico.

6.6.2 Importancia de la formación

Toda empresa requiere de un proceso eficiente de formación y capacitación a fin de mejorar su desempeño. Estas tratan de transferir habilidades, motivación, cambio de actitudes, desarrollo de la comprensión y la acción. Un programa de esta naturaleza es sumamente importante por cuanto contribuye que todo el personal, de cualquier nivel, sea consciente de:

- La importancia del cumplimiento de los objetivos medioambientales, de sus roles y la responsabilidad para lograrlo.
- Los riesgos y peligros medioambientales de su actividad específica, y los controles y medidas de mitigación que se hayan establecido.

6.6.3 Tipos de formación

Hay dos tipos de formación en la administración ambiental de los procesos:

1. Formación general que cubre temas que todo el personal debe saber.
2. Formación específica que cubre temas que son importantes sólo para el personal ligado a los aspectos ambientales significativos de las operaciones.

Es decir, el plan de formación y capacitación deberá comprender la formación para concientización general para todo el personal de la empresa y capacitación para desarrollar competencia en una tarea determinada.

La formación se puede proporcionar mediante cursos y por medio de planes de carrera específicos para cada puesto de trabajo. Se debe implantar cursos introductorios y de actualización.

La formación específica para cada puesto de trabajo es necesaria para asegurar que no queden vacíos en las competencias que debe tener el personal. Hay que tener presente que en algunos trabajos se pueden requerir habilidades tanto técnicas como de relación interpersonal, y por lo tanto hay que asegurar que los cursos cubran todos esos aspectos.

Será responsabilidad del la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial del Terminal de Distribución de Beaterio, establecer lo siguiente:

1. Identificar al personal que necesita formación y capacitación.
2. Identificar el tipo de formación y capacitación requerida.
3. Establecer la frecuencia de la formación y la capacitación.

6.6.4 Competencia del Personal

Las empresas comercializadoras deben mantener procedimientos para identificar las capacidades requeridas para llevar a cabo las tareas medioambientales, así como para asegurar que se seleccionan a personas competentes para el cargo o la función. Dichos procedimientos deberán aplicarse en el futuro en la contratación del personal. Asimismo, deberán asegurarse mediante evaluaciones periódicas, que el personal sigue siendo competente para realizar las tareas encomendadas, por lo cual los programas deben llevarse a cabo con la regularidad suficiente para garantizar el mantenimiento de la capacidad profesional.

Se deberá instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles y mezclas gasolina-alcohol, sus potenciales efectos y riesgos ambientales, así como las señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial, al igual que el cumplimiento de los Reglamentos de

Seguridad Industrial del Sistema PETROECUADOR vigentes y de los procedimientos propios de cada comercializadora, respecto al manejo de combustibles enfatizando en el manejo de las mezclas etanol-gasolina y otros combustibles alternativos en el futuro.

Para cumplir con este objetivo es necesario que la empresa establezca el perfil del personal clave que va a desempeñar las actividades ligadas a los aspectos ambientales significativos de las operaciones de formulación, almacenamiento y despacho de la mezcla de gasolina Extra con Etanol.

El perfil comprende lo siguiente:

- Identificar las características claves de la persona que va a desempeñar la tarea.

- Comparar con la formación, habilidades y experiencia que tenga el aspirante
- Identificar las necesidades de formación y capacitación.
- Impartir la formación y capacitación requeridas.
- Registrar los detalles de la formación y capacitación impartidas.
- Comprobar si la formación y la capacitación han sido efectivas para alcanzar lo que se pretendía.
- Verificar que el contenido de los cursos ha cubierto las necesidades.

6.6.5 Programa

La formación y capacitación del personal de una empresa es primordial para el éxito de los planes y logros de los objetivos. En estas circunstancias, un programa de formación ambiental resulta muy positivo, porque promueve un cambio de actitud de los individuos, que se verá reflejado en un comportamiento diferente que la persona lo pone en práctica por su propia convicción, porque está motivado, más no por presiones de otra índole.

Los temas a tratar deberán estar ligados a las actividades que desarrolla el Terminal y a las vidas de estas personas. Además, debe estar enfocado a través de conferencias, entrenamiento y discusiones.

Se debe insistir que el programa de formación ambiental vaya acompañado por uno de capacitación para ayudar al personal a desarrollar las destrezas que necesita para desempeñar mejor sus tareas. También es importante tomar en cuenta el nivel de educación formal que tienen las personas receptoras del programa, para hacer uso de un lenguaje y contenido de los temas, que los hagan interesantes y fáciles de asimilar para ellos.

El programa debe pretender cumplir con las siguientes categorías de objetivos del proceso de enseñanza aprendizaje:

1. Toma de conciencia.- Lograr que las personas comprendan el alcance de sus decisiones y acciones.
2. Conocimiento.- Ayudar al personal a adquirir un conocimiento básico acerca de su medio de trabajo y las relaciones con el entorno para que pueda distinguir las relaciones causa-efecto.
3. Actitud.- A través del conocimiento y de la toma de conciencia se puede lograr que el personal desarrolle un sentido de pertenencia hacia su medio de trabajo y adopte un comportamiento compatible con los intereses de la empresa y la comunidad.
4. Habilidades.- Suministrar al personal las destrezas necesarias para que pueda desempeñar su tarea con eficiencia y efectividad.
5. Participación.- Lograr que el personal se involucre por su propia voluntad y con iniciativa en el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Los tres primeros están dirigidos a producir un cambio de valores en la persona, que se puede lograr a través de la formación. Los dos últimos tienen más bien que ver con capacitación. Para darle sustentabilidad al programa es imprescindible que se cumplan ambas partes, es decir, formación y capacitación.

6.6.6 Registros

Deberá mantenerse un registro completo de todos los cursos de formación y capacitación, tanto internos como externos, realizados por el personal, de forma que sea

posible identificar las habilidades básicas disponibles, así como cualquier brecha en la formación y capacitación.

El registro debe contener:

- ✓ Nombre y localización de la persona que recibe la formación o capacitación.
- ✓ Fecha y duración del curso.
- ✓ Objetivo y naturaleza de la formación y capacitación.
- ✓ Promotor del curso.
- ✓ Valoración del curso por parte del participante.
- ✓ Resultados de las revisiones posteriores acerca de la efectividad de la formación o capacitación.

6.6.7 Contenido de los cursos

La formación debe ser integral para garantizar la consistencia entre los individuos y las funciones que éstos desempeñan en el Terminal. Se deben cubrir los siguientes temas:

- Aspectos generales y específicos sobre Terminales de almacenamiento y despacho de combustibles.
- Aspectos generales y específicos sobre las siguientes operaciones: Estaciones reductoras, tanques de almacenamiento, tanques de despacho, salas de bombas, islas de carga. Sobre cada una de ellas se deberán cubrir detalles de la unidad de operación y cómo encaja en todo el sistema, operación normal incluyendo procedimientos normalizados como umbrales operativos de seguridad, consecuencias de la operación más allá de los umbrales, procedimientos de arranque, operaciones normales y cierre, procedimientos de emergencia, identificación de problemas en los equipos y toma de datos, llenado de registros.

- Aspectos generales sobre la seguridad de las operaciones: normas de seguridad del Terminal, señales de alarma de emergencia y alerta, simulacros, evacuación y abandono.
- Aspectos ambientales significativos asociados a cada una de las operaciones de las nuevas instalaciones para el despacho de gasolina Extra con etanol.

Los medios utilizados para la formación y la capacitación pueden ser:

- ✓ Actividades en el salón de clases.
- ✓ Sesiones con cintas de vídeo.
- ✓ Uso de computadoras y multimedia.
- ✓ Visitas de campo.
- ✓ Prácticas de campo.

Para la evaluación de la eficiencia del programa hay indicadores de corto plazo y de largo plazo. Los de corto plazo son pruebas escritas y orales, demostraciones prácticas. Indicadores de largo plazo son las pruebas periódicas aleatorias, los informes de accidentes.

La formación para el personal de mantenimiento incluye la formación en la seguridad de las operaciones en general, operaciones estándares de mantenimiento. El Terminal debe contar con un programa de inducción dirigido a contratistas.

El programa de cursos debe cubrir los siguientes tópicos:

Terminales de despacho de combustibles

- ✓ Definición
- ✓ Principio de funcionamiento
- ✓ Principales componentes y operaciones

- ✓ Materiales y fuentes de energía.
- ✓ Aspectos ambientales: interacción con el medio ambiente
- ✓ Mantenimiento y prevención de la contaminación
- ✓ Medidas Seguridad de las instalaciones: manejo de hidrocarburos, incendios, derrames, señalización, equipos de protección personal.
- ✓ Riesgos, accidentes y primeros auxilios
- ✓ Simulacros

Contaminación de aire

- ✓ Composición de la atmósfera
- ✓ Fuentes de contaminación del aire: fijas y móviles
- ✓ Contaminación por hidrocarburos-alcoholes
- ✓ Efectos sobre la salud humana, flora, fauna, materiales y biosfera.
- ✓ Prevención y control de la contaminación del aire orientado a procesos que manejan hidrocarburos y alcohol.
- ✓ Medición de parámetros.
- ✓ Regulaciones ambientales.

Contaminación del agua

- ✓ Tipos, orígenes y efectos de los contaminantes del agua.
- ✓ Efectos de la contaminación del agua en ríos y esteros.
- ✓ Prevención y control de la contaminación del agua producida por hidrocarburos y alcoholes
- ✓ Medición de parámetros
- ✓ Regulaciones ambientales.

Manejo de Desechos sólidos y peligrosos

- ✓ Caracterización de los desechos sólidos
- ✓ Tipos de desechos sólidos generados en el Terminal
- ✓ Reducción, reutilización, reciclaje, incineración de desechos sólidos
- ✓ Generación, almacenamiento, transporte y disposición final.
- ✓ Efectos sobre la salud y medio ambiente
- ✓ Regulaciones ambientales

Prevención y control del ruido

- ✓ Conceptos básicos
- ✓ Recepción del sonido
- ✓ Efectos sobre la salud
- ✓ Generación y propagación del ruido
- ✓ Ruido en los ambientes de trabajo del Terminal
- ✓ Métodos de prevención y control del ruido.
- ✓ Valores límites permisibles.
- ✓ Medición de parámetros
- ✓ Regulaciones ambientales

Operaciones del Terminal: normas de seguridad y aspectos ambientales

- ✓ Estaciones reductoras
- ✓ Tanques de almacenamiento.
- ✓ Tanques de despacho.
- ✓ Salas de bombas.
- ✓ Islas de carga
- ✓ Almacenamiento, formulación y despacho de gasolina Extra con etanol.

Seguridad

- ✓ Normas de seguridad del Terminal
- ✓ Señales de alarma de emergencia y alerta
- ✓ Simulacros, evacuación y abandono.
- ✓ Primeros auxilios
- ✓ Almacenamiento y distribución de etanol y mezclas de gasolina extra-etanol en terminales, tanqueros y estaciones de servicio.

El curso deberá ser impartido al personal del Terminal de Productos Limpios de Pascuales, conductores de tanqueros de mezcla Gasolina Extra-Etanol y al personal de estaciones de servicio que manejarán la mezcla gasolina extra-etanol, orientando el contenido propuesto hacia las necesidades específicas de cada uno de los grupos.

El contenido que debería tener el curso es el siguiente:

- ✓ Características del etanol y de la mezcla gasolina extra-etanol.
- ✓ Características de los materiales que almacenan y están en contacto con etanol y mezclas gasolina etanol.
- ✓ Requerimientos que deben cumplir las instalaciones que almacenen etanol y mezclas gasolina extra-etanol: tanques, tuberías, accesorios, bombas y dispensadores.
- ✓ Operaciones de etanol y mezclas gasolina extra-etanol.
- ✓ Identificación de las instalaciones que manejan etanol y mezclas gasolina extra-etanol
- ✓ Conversión de instalaciones de gasolina a mezclas de gasolina extra-etanol.
- ✓ Medidas de seguridad en el manejo de etanol y mezclas de gasolina extra-etanol: derrames, fugas, incendios.

- ✓ Mantenimiento de registros.

Existe el grupo de usuarios final quienes deberán ser informados acerca de las características de la nueva mezcla gasolina extra-etanol que utilizarán en sus vehículos. Para ello se deberá llevar a cabo una campaña de difusión pública del tema que cubra los siguientes tópicos:

Campaña de difusión pública del uso de la gasolina biogasolina

- ✓ Características del Plan Piloto de Uso de Gasolina Extra con Etanol: Objetivo, alcance
- ✓ y beneficios.
- ✓ Diferencias físico-químicas entre gasolina y mezcla gasolina extra-etanol (5%-E5)
- ✓ Efectos de la gasolina E5 sobre el motor y sus partes.
- ✓ Efectos de la gasolina E5 sobre el rendimiento del motor.
- ✓ Análisis comparativo de las emisiones del motor entre gasolinas y biogasolinas.
- ✓ Efectos del uso de gasolina E5 sobre la calidad del aire ambiente y la salud.
- ✓ El cumplimiento de Plan propuesto es responsabilidad de la Gerencia de
- ✓ PETROCOMERCIAL.

6.6.8 Señalización

Todas las áreas del Terminal de Productos Limpios de Pascuales, su infraestructura y operaciones cuentan con procedimientos seguros y señalización de acuerdo a la Norma SH-009.

Todas las facilidades deberán además utilizar la señalización establecida en la Norma Técnica Ecuatoriana NTN INEN 2266:2000. Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Agosto 2000.Requisitos.

Se deberá utilizar señalización adicional alusiva a la existencia de etanol en el Terminal, notificando los peligros de su inhalación e inflamabilidad.

6.6.9 Mantenimiento

Se realizan inspecciones y pruebas para el mantenimiento de los sistemas de espuma de las redes, sistemas fijos y portátiles para control de incendios tanques e instalaciones de la comercializadora en general. Al respecto se usa los procedimientos establecidos en las normas siguientes: Inspección y mantenimiento de hidratantes Norma SH-029, Inspección y Mantenimiento de Bombas de Control de Incendios Norma SH-030, Inspección y

Mantenimiento de sistemas de espuma de control de incendios Norma SH-031, Inspección y mantenimiento de extintores portátiles de control de incendios Norma SH-032.

Los sistemas de almacenamiento de etanol deberán tener adicionalmente registros de mediciones de control de fugas verificación de hermeticidad para evitar ingreso de agua y vapor de agua.

CAPÍTULO VII

CAPÍTULO VII

7.1 CONCLUSIONES

Básicamente dentro de las conclusiones en lo que se refiere al estudio se puede expresar lo siguiente:

Se pretende cumplir el compromiso de Kyoto

Reducción de la contaminación ambiental y consumo de combustibles fósiles.

Incremento de uso de biocombustibles

Mejorar la Calidad del Aire

Reducción de emisiones gaseosas que contribuyen al efecto invernadero (CO, CO₂, Aromáticos, Azufre), y lluvia ácida.

Reducción de daños a la capa de ozono

Reducir las Importaciones de Combustibles

Naftas de alto octano y diesel

Menor dependencia Energética

Fomentar el Desarrollo de la Agroindustria:

Nuevos cultivos de caña de azúcar y plantas oleaginosas

Nuevas Industrias.

Generación de Empleo en el sector agro-industrial

Mantenimiento de empleo en el sector agrícola

La adición de combustibles oxigenados a las gasolinas para mejorar su índice de octano permite el uso de motores con mayores prestaciones y rendimientos y con menores emisiones contaminantes (CO y HC).

La utilización de alcoholes presenta una serie de dificultades técnicas que, en su mayor parte, pueden ser evitadas con el uso de éteres (MTBE, ETBE). Por el contrario los alcoholes resultan más económicos y con mayor contenido renovable.

Las mezclas gasóleo-éster metílico de girasol, y en especial las inferiores al 30% de éster, presentan unas propiedades perfectamente válidas para su utilización en motores diesel. Desde el punto de vista legal las mezclas inferiores al 5% se consideran gasóleo.

Dichas mezclas presentan un excelente comportamiento en los inyectores de las mezclas gasóleo-éster: El éster actúa como un aditivo antiensuciamiento.

No se detecta ningún tipo de problema relevante en ensayos de duración con mezclas de 10% y 30% de éster con gasóleo.

Gran interés de los biocarburantes como fuente de energía renovable y especialmente por su componente socio-económica

Fuerte impulso en el Plan de Fomento de Energías Renovables. Resolver aspectos tales como el balance energético o la capacidad de transformación e

Interés de la remolacha para la producción de alcohol .

El uso de etanol como oxigenante es antiguo y además existe una amplia experiencia en el mundo y con óptimos resultados.

La producción de etanol cumplirá con estándares de calidad internacionales y será ambientalmente sostenible: cero residuos.

Al agregar alcohol carburante a la gasolina extra, mejora significativamente la combustión del motor reduciendo las emisiones de gases contaminantes.

La campaña de difusión hacia la ciudadanía sobre este estudio deberá hacerse en base a los principales hallazgos del mismo, en particular incorporando la reducción de emisiones que se producirían con el uso de gasolina E-5, así como del ahorro en divisas que el país obtendría con la reducción de importación de nafta de alto octano y con la baja incidencia relativa de modificaciones a las estaciones de servicio para el uso de estas gasolinas E-5.

No solo se precisa tener una visión, si no de difundir con amplitud los contenidos e implicaciones de esa visión y los resultados que finalmente desena alcanzar, de tal manera que se incorporen y se comprometan todos los elementos que tienen relación para que enfoquen sus esfuerzos para alcanzar esa visión.

7.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda capacitar al personal, que esta inmerso en el desarrollo de este estudio, dando a conocer principalmente las especificaciones del biocombustible, para que el manejo sea aplicado de acuerdo a todas las normas de Seguridad.

Se recomienda tomar en cuenta la norma API 1626, como referencia puntual para el éxito del estudio.

Es necesario que para la revisión de cada una de las estaciones de servicio, lo hagan personal calificado y con experiencia para determinar los equipos necesarios que se deben cambiar ya sea para la realización de pruebas o la introducción del biocombustible.

Se debe tomar en cuenta como aspecto puntual, aspectos y normas ambientales nacionales y principalmente en lo que se refiere a la Ciudad de Quito.

Es necesario que para este estudio, las pruebas que se realicen dentro y fuera del Terminal Beaterio, cumplan con las normas de seguridad establecidas por PETROECUADOR.

Se debe tomar en cuenta que los equipos que se necesiten para las pruebas, deben estar totalmente calibrados, para que los resultados sean totalmente seguros, además la

selección del parque automotor debe ser de una manera uniforme y homogénea ya que de esto depende los resultados reales de los vehículos.

Se debe tomar en cuenta tanto el impacto negativo como positivo, dentro de lo ambiental, socio-económico e industrial durante el desarrollo del biocombustible.

Se recomienda tomar en cuenta, el desarrollo de biocombustibles debido a la excesiva contaminación, del parque automotor, debida a la mala combustión interna de los motores por las gasolinas normales.

Se debe tomar en cuenta, la eficiencia del biocombustible, dentro de la operación, para establecer su factibilidad de uso tanto en la región sierra y costa del país.

En las instalaciones de Petrocomercial en Quito, debe difundirse la filosofía del estudio con más profundidad a los niveles de ejecución y especialmente en los mandos medios altos de la empresa.

Se debe establecer un sistema de transición para que en Quito se deje de despachar la Gasolina Extra convencional e iniciar con el Biocombustible.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ www.ceda.org.ec/descargas/Foro%20Biocombustibles.pdf
- ✓ www.cambiemosecuador.com/2007/04/biocombustible_.html
- ✓ www.ecuadorciencia.org/noticias.asp?id=2710&fc=20070913 - 53k –
- ✓ www.solociencia.com/ingenieria/07021503.htm
- ✓ <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/430/43003801.pdf>
- ✓ <http://www.presidencia.gov.co/sne/2005/octubre/21/06212005.htm>
- ✓ http://www.bilaterals.org/article.php3?id_article=5869&lang=en
- ✓ <http://www.sca.com.co/bajar/Presentaciones/minminas.pdf>
- ✓ <http://historico.unperiodico.unal.edu.co/ediciones/86/09.htm>
- ✓ http://www.procana.org/noticia.php?not_id=115547
- ✓ <http://www.isa.utl.pt/def/interreg/docs/3P.1.pdf>
- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos59/proyecto-etanol/proyecto-etanol2.shtml>
- ✓ http://es.wikipedia.org/wiki/Quito_%28cant%C3%B3n%29
- ✓ http://ww1.elcomercio.com/solo_texto_search.asp?id_noticia=199060&anio=2009&mes=10&dia=3
- ✓ Petrocomercial Beaterio.

GLOSARIO

Se describen los términos que están inmersos en el estudio.

Biocombustible:

Cualquier combustible sólido, líquido o gaseoso producido a partir de materia orgánica.

Se produce directamente a partir de plantas o indirectamente a partir de desechos industriales, comerciales, domésticos o agrícolas.

Alcohol:

Cada uno de los compuestos orgánicos que contienen el grupo hidroxilo, unido a un radical alifático o a alguno de sus derivados.

Índice de octano:

De una gasolina, es el porcentaje de 2,2,4-trimetilpentano que, mezclado con heptano, da un combustible de las mismas características detonantes que la gasolina en cuestión.

Azufre:

Elemento químico de núm. atóm. 16. Muy abundante en la corteza terrestre, se encuentra nativo o en forma de sulfuros, como la pirita o la galena, o de sulfatos, como el yeso. Es frágil, craso, se electriza fácilmente por frotamiento y tiene olor característico. Se usa para la vulcanización del caucho, como fungicida e insecticida y para la fabricación de pólvora, plásticos, productos farmacéuticos y ácido sulfúrico.

Plomo:

Elemento químico de núm. atóm. 82. Metal escaso en la corteza terrestre, se encuentra en la galena, la anglesita y la cerusita. De color gris azulado, dúctil, pesado, maleable, resistente a la corrosión y muy blando, funde a bajas temperaturas y da lugar a intoxicaciones peculiares.

Se usa en la fabricación de canalizaciones, como antidetonante en las gasolinas, en la industria química y de armamento y como blindaje contra radiaciones.

ANEXOS

ANEXOS

Una propuesta medioambiental

10/14/2009

El presidente de Brasil, Luis Ignacio Lula da Silva, se reunió ayer en Brasilia con el ministro de Medio Ambiente, Carlos Minc, y con varios asesores, con miras a definir la propuesta que presentará el país en la Conferencia de la ONU sobre Clima que se celebrará en diciembre en Copenhague.

Según el propio Mandatario, Brasil se dispone a ofrecerle al mundo trabajar por reducir en un 80% hasta 2020 la destrucción de los bosques amazónicos, que es la fuente del 60% de las emisiones de gases causantes del llamado efecto invernadero en el gigante sudamericano.

De concretarse esa meta, que fue propuesta por el ministro Minc, supondrá reducir en 4 800 millones de toneladas las emisiones brasileñas de monóxido de carbono. Minc defiende, además, la adopción por Brasil de una meta ambiciosa, la de estabilizar sus emisiones de gases contaminantes en 2020 en las mismas bases de 1994, mediante medidas como la reducción de la deforestación en áreas fuera de la Amazonia, la ampliación del uso de biocombustibles y la construcción de más centrales hidroeléctricas.

El Régimen lanza dos proyectos con etanol

10/3/2009

El Ministerio de Agricultura realizó el I Congreso Internacional de Biocombustibles, al cual asistieron expertos de EE.UU., Brasil, Argentina, Colombia y Perú.

El subsecretario de Direccionamiento Estratégico del Ministerio, Donald Castillo, explicó que el área cultivada de caña de azúcar en el país es de 130 000 hectáreas, destinadas a la producción de azúcar, panela y aguardiente. Además, se siembran 50 000 hectáreas adicionales para la producción de etanol anhídrido.

“Esta producción permitirá reducir las compras de combustibles fósiles, frente a la demanda nacional de gasolina que al momento es de 14,9 millones de barriles al año. La superficie adicional de caña permitirá generar 650 000 litros diarios de etanol anhídrido”.

Castillo anunció que siete instituciones involucradas en la producción de biocombustibles elaboraron dos proyectos. El primero, para Guayaquil, será producir gasolina con 5% de etanol y 95% de gasolina extra. El segundo, dirigido para Manabí, se lo ha denominado “cercas vivas” y consiste en extraer 6 000 galones de aceite vegetal, para utilizarlos en motores de generación.