



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PARA MUESTREO, TRANSPORTE Y CUSTODIA DE
PRODUCTOS PETROLEROS, DE ACUERDO A NORMAS
COGUANOR, ASTM Y API.**

Sindy Massiel Godinez Bautista

Asesorado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, mayo de 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PARA MUESTREO, TRANSPORTE Y CUSTODIA DE
PRODUCTOS PETROLEROS, DE ACUERDO A NORMAS
COGUANOR, ASTM Y API.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

SINDY MASSIEL GODINEZ BAUTISTA

ASESORADO POR LA INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECENA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de Lòpez
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADOR	Ing. Hugo Rene De León De León
EXAMINADOR	Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PARA MUESTREO, TRANSPORTE Y CUSTODIA DE PRODUCTOS PETROLEROS, DE ACUERDO A NORMAS COGUANOR, ASTM Y API,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 10 de agosto de 2007.



Sindy Massiel Godinez Bautista



Guatemala, 22 de abril 2008
Ref. EPS. D. 278.04.08

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Gómez Rivera.

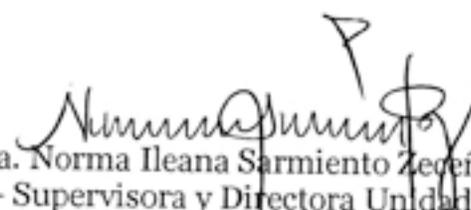
— Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PARA MUESTREO, TRANSPORTE Y CUSTODIA DE PRODUCTOS PETROLEROS DE ACUERDO A NORMAS COGUANOR, ASTM Y API”**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria SINDY MASSIEL GODÍNEZ BAUTISTA, quien fue debidamente asesorado y supervisado por la suscrita.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo, en mi calidad de Asesora – Supervisora y Directora apruebo su contenido; solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zecena
Asesora – Supervisora y Directora Unidad de EPS

NISZ/nader





Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PARA MUESTREO, TRANSPORTE Y CUSTODIA DE PRODUCTOS PETROLEROS DE ACUERDO A NORMAS COGUANOR, ASTM Y API**, presentado por la estudiante universitaria **Sindy Massiel Godínez Bautista**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
COLEGIADO 4,272

Guatemala, abril de 2008.

/mgp



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PARA MUESTREO, TRANSPORTE Y CUSTODIA DE PRODUCTOS PETROLEROS, DE ACUERDO A NORMAS COGUANOR, ASTM Y API**, presentado por la estudiante universitaria **Sindy Massiel Godinez Bautista**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAR A TODOS

Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2008.

/mgp

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

Por darme sabiduría, fuerza e iluminación para permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi vida y lograr otra meta más en mi carrera.

MIS PADRES

Cristóbal y Alma, por darme la vida, su cariño, comprensión y apoyo sin condiciones ni medida. Gracias por guiarme sobre el camino de la educación, por darme una carrera para mi futuro y creer en mí.

MIS HERMANOS

Heydy y Dolman, por ser mi inspiración para lograr este triunfo, gracias por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

MIS ABUELOS(+)

Por haber sido un ejemplo a seguir por su nobleza, sé que me ven y espero que Dios los guarde en su gloria.

MIS AMIGOS

Quisiera nombrar a cada uno de ustedes, pero son muchos, pero eso no quiere decir que no me acuerde de cada uno, a todos los quiero mucho. Gracias por estar conmigo y compartir tantas experiencias, desveladas y triunfos. Por los momentos llenos de felicidad, por su apoyo incondicional en los momentos tristes. Por ser mis amigos, siempre ocuparan un lugar especial en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala y a la Facultad de Ingeniería. Por el nivel académico que exige para lograr ser un verdadero profesional en el campo laboral.

Al Ministerio de Energía y Minas Por haberme dado la oportunidad de realizar mi EPS y dejarles algo de los conocimientos propios como beneficio a la institución.

Mi asesora, Inga. Norma Sarmiento Por sus enseñanzas y colaboración para el correcto desarrollo de mi trabajo de graduación.

Mi revisor, Ing. Cesar Urquizú Por su aporte para la mejora de la investigación ilustrada referente a los proyectos realizados.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. ASPECTOS GENERALES DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS	1
1.1 Historia	1
1.2 Ubicación	2
1.3 Actividades	2
1.4 Visión y Misión	3
1.4.1 Visión	4
1.4.2 Misión	4
1.5 Estructura Organizacional	4
1.6 Departamento de Fiscalización Técnica	7
1.6.1 Actividades	7
1.6.2 Estructura Organizacional	8
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1 Productos petroleros líquidos	11
2.1.1 Hidrocarburos líquidos	11
2.1.1.1 Gasolina superior	11
2.1.1.1.1 Definición	12
2.1.1.2 Gasolina regular	12
2.1.1.2.1 Definición	12
2.1.1.3 Aceite combustible Diesel	12

2.1.1.3.1	Definición	12
2.1.1.4	Kerosina	13
2.1.1.4.1	Definición	13
2.2	Procedimiento de muestreo	13
2.2.1.	Aceptación	14
2.2.2.	Causas de Rechazo	15
2.3	Gestión Empresarial	16
2.3.1.	Descripción de procedimientos técnicos administrativos	18
2.3.1.1	Planificación	20
2.4	Materiales y equipo	21
2.4.1.	Muestreo	23
2.4.2.	Transporte	25
2.4.3.	Técnicos	25
2.5	Normas	26
2.5.1.	COGUANOR	27
2.5.2.	ASTM D-4057	30
2.5.3.	Norma API	30
2.5.4.	RTCA 75.01.20:04 gasolina superior	31
2.5.5.	RTCA 75.01-19:06 gasolina regular	31
2.5.6.	RTCA 75.01-17:05 aceite diesel	32
2.5.7.	RTCA 75.01.14:04 kerosén	32
2.6	Seguridad e Higiene Industrial	33
2.6.1.	Productos petrolero líquidos	36
2.6.2.	Técnicos	36
2.6.3.	Actos y condiciones inseguras	37
2.7	Administración de Personal	39
2.7.1	Capacitaciones	39
3.	SITUACIÓN ACTUAL	41
3..1	Diagnóstico general del departamento de fiscalización	41
3.1.1	Análisis FODA	41
3.1.1.1	FODA	42

3.1.1.1.1 Fortalezas	42
3.1.1.1.2 Oportunidades	43
3.1.1.1.3 Debilidades	44
3.1.1.1.4 Amenazas	44
3..2 Diagrama de causa y efecto de procedimiento de muestreo	46
3..3 Análisis de las propiedades de los productos petroleros líquidos	47
3.3.1. Combustibles a tratar	47
3.3.1.1 Gasolina superior	48
3.3.1.2 Gasolina regular	49
3.3.1.3 Aceite combustible diesel	50
3.3.1.4 Kerosina	51
3..4 Análisis del procedimiento	51
3.4.1. Planificación	52
3.4.2. Muestreo	53
3.4.3. Transporte	54
3.4.4. Custodia	55
3..5 Análisis de Normas	55
3.5.1. Muestreo	56
3.5.2. Materiales utilizados	56
3.5.3. Capacidad de los recipientes	56
3.5.4. Transporte	57
3.5.5. Custodia	57
3..6 Materiales	57
3.6.1. Recipientes	57
3.6.1.1. Tipos	57
3.6.1.2. Componentes	58
3.6.1.3. Capacidad	58
3.6.2. Etiqueta	59
3.6.2.1. Material	59
3.6.2.2. Especificaciones	59
3.6.3. Marchamos	60
3.6.3.1. Componentes	60

3.6.3.2. Especificaciones	61
3..7 Equipos	61
3.7.1. Medidor volumétrico	62
3.7.1.1. Material	63
3.7.1.2. Calibración	63
3.7.1.3. Tiempo de calibración	63
3.7.2. Embudo	64
3.7.2.1. Componentes	64
3.7.2.2. Mantenimiento	65
3.7.3. Cubetas	65
3.7.3.1. Componentes	65
3.7.3.2. Capacidad	65
3.7.3.3. Mantenimiento	66
3..8 Aspectos de seguridad	66
3.8.1. Actos y condiciones	67
3.8.2. Equipo de protección	67
3..9 Formatos de control	68
3.9.1. Formatos que utilizan	69
3.9.2. Actas de registro	69
3.9.3. Formatos de solicitud de análisis	73
3..10 Riesgos ambientales	75
3.10.1. Residuos de productos petroleros líquidos	75
3.10.2. Envases de metal para transporte	75
3.10.3. Bolsa plástica	76
3.10.4. Marchamos	76
4. PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO	77
4..1 Normas	77
4.1.1. Muestreo , COGUANOR	77
4.1.2. Muestreo, ASTM D –4057	79
4.1.3. Especificaciones de los productos petroleros líquidos	80
4.1.3.1. RTCA 75.01.20:04 gasolina superior	80

4.1.3.2.	RTCA 75.01-19:06 gasolina regular	82
4.1.3.3.	RTCA 75.01-17:05 aceite diesel	83
4.1.3.4.	RTCA 75.01.14:04 kerosina	84
4..2	Técnica de muestreo	86
4.2.1.	Estaciones de Servicio	86
4.2.2.	Mangueras de las Estaciones de Servicio	86
4.2.3.	Causas de aceptación	87
4.2.4.	Causas de rechazo	87
4..3	Procedimiento Administrativo	88
4.3.1.	Planificación de las rutas de estaciones de servicio	88
4.3.2.	Muestreo	91
4.3.3.	Muestreo laboratorio móvil	95
4.3.4.	Transporte	98
4.3.5.	Custodia	98
4..4	Diseño de un nuevo recipiente	100
4.4.1.	Especificaciones de norma	100
4.4.2.	Recipiente de almacenaje	101
4.4.2.1.	Componentes	101
4.4.2.2.	Capacidad	101
4.4.2.3.	Especificaciones	102
4..5	Etiqueta	103
4.5.1.	Especificaciones de norma	103
4.5.2.	Diseño de formato	104
4.5.3.	Material	105
4.5.4.	Especificaciones	106
4..6	Hielera	106
4.6.1	Material	106
4.6.2	Especificaciones	106
4..7	Aspectos de Seguridad	107
4.7.1.	Técnicos	107
4.7.1.1.	Casco	107
4.7.1.2.	Lentes	108

4.7.1.3. Guantes	109
4.7.1.4. Uniforme	110
4.7.1.5. Botas con punta de acero	111
4.7.2. Actos y Condiciones inseguras	112
4.7.2.1. Estaciones de Servicio	112
4.7.2.1.1 Actos inseguros	112
4.7.2.1.2 Condiciones inseguras	112
4.7.2.2. Transporte de las muestras	114
4.7.2.2.1 Actos inseguros	114
4.7.2.2.2 Condiciones inseguras	114
4.7.2.3. Custodia de muestras	114
4..8 Mantenimiento	114
4.8.1. Medidor volumétrico	114
4.8.1.1 Mantenimiento preventivo	115
4.8.2. Embudo	115
4.8.2.1 Mantenimiento preventivo	115
4.8.3. Cubetas	116
4.8.3.1 Mantenimiento preventivo	116
4..9 Costo de la propuesta	116
5. PROPUESTA DE DESECHOS GENERADOS EN EL PROCEDIMIENTO	
DE MUESTREO	117
5.1 Manejo de desechos	117
5.1.1 Productos petroleros	117
5.1.2 Marchamos	118
5.1.3 Bolsas plásticas	118
5.1.4 Recipiente de almacenaje	118
5.1.5 Waipe	119
5.1.6 Tapones plásticas	119
5.1.7 Papel absorbente	120
5..2 Impacto ambiental	121
5.2.1 Gases emitidos	121
5.2.1.1 Laboratorio	121

5.2.1.2 Estaciones de servicio	121
5..3 Costo de la propuesta	122
CONCLUSIONES	125
RECOMENDACIONES	127
REFERENCIAS	129
BIBLIOGRAFÍA	131
ANEXOS	133

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Ubicación	2
2	Organigrama del Ministerio de Energía y Minas	6
3	Organigrama del Departamento de Fiscalización Técnica	10
4	Diagrama Causa –Efecto	47
5	Etiqueta	54
6	Transporte	55
7	Recipiente Metálico	58
8	Etiqueta actual	60
9	Marchamo	61
10	Medidor volumétrico	63
11	Embudo	64
12	Cubeta	66
13	Equipo de seguridad	68
14	Acta de toma de muestra	70
15	Solicitud análisis	74
16	Procedimiento administrativo de toma de muestra	89
17	Procedimiento de toma de muestra en la estación de servicio	92
18	Procedimiento de muestro en el laboratorio móvil	96
19	Formato de custodia	99
20	Nuevo recipiente metálico	102
21	Formato de etiqueta	105
22	Hielera	107
23	Casco	108
24	Lentes	109
25	Guantes	110

26 Uniforme	110
27 Bota con punta de acero	111
28 Marchamo	118
29 Recipiente de almacenaje	119
30 Papel absorbente	120
31 Circular para procedimiento de muestreo de estaciones de servicio	128
32 Circular para procedimiento en el laboratorio móvil	134

TABLAS

I. Fortalezas	43
II. Oportunidades	44
III. Debilidades	44
IV. Amenazas	46
V. Matriz FODA	46
VI. Pruebas a realizar a gasolina superior	49
VII. Pruebas a realizar a gasolina regular	50
VIII. Pruebas a realizar aceite diesel	51
IX. Pruebas a realizar a kerosina	52
X. Estaciones de servicio	54
XI. Norma COGUANOR	78
XII. Norma ASTM D-4057	79
XIII. Característica gasolina superior	81
XIV. Característica gasolina regular	82
XV. Característica aceite diesel	85
XVI. Característica kerosina	86
XVII. Normas de recipiente metálico	102
XVIII. Especificaciones de recipiente metálico	104
XIX. Normas para etiqueta	105
XX. Costo de propuesta	116

GLOSARIO

Calidad	Es la medida en que las propiedades de un bien o servicio cumplen con los requisitos establecidos en la norma o especificaciones técnicas, así como con las exigencias del usuario de dicho bien o servicio en cuanto a su funcionalidad, durabilidad y costo.
Estación de servicio	Establecimiento que posee instalaciones y equipos en condiciones aptas para almacenar y expender principalmente combustibles derivados del petróleo, para uso automotriz, además, posee equipo para el acopio de aceites lubricantes usados.
Productos petroleros	Productos gaseosos, líquidos o sólidos, derivados del gas natural o resultante de los diversos procesos de refinación del petróleo. Los productos petroleros comprenden: metano, etano, propano, butano, gas natural, naftas, gasolinas, kerosinas, diesel, fuel oil y otros combustibles pesados, asfaltos, lubricantes y todas las mezclas de los mismos y sus subproductos hidrocarburíferos.
Características	Cualidades y propiedades identificables y medibles que distinguen a un producto.

Especificación

Es la serie de caracterizaciones físico-químicas que se establece bajo ciertas condiciones para la aceptación de un producto.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación fue desarrollado a través del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), en el Ministerio de Energía y Minas, para diseñar el procedimiento técnico administrativo para muestreo, transporte, custodia de productos petroleros, según normas ASTM, COGUANOR Y API.

Para la toma de muestras de productos petroleros, se debe de realizar el procedimiento adecuado según lo requiera la norma para así evitar sanciones en un futuro.

Al realizarse de forma adecuada los procedimientos para la toma de muestra, se utilizará el equipo adecuado según las especificaciones que la norma menciona, para evitar cualquier tipo de accidentes con el personal que realiza esta actividad.

La verificación de la calidad de los productos petroleros es muy importante debido a que ésta es la que se le está brindando a los clientes, es por eso que se debe de verificar la calidad como la cantidad del producto despachado.

OBJETIVOS

GENERAL

Determinar el procedimiento técnico administrativo para la toma de muestras, transporte custodia, y manejo de desechos de productos petroleros.

ESPECÍFICOS

1. Diseñar un procedimiento técnico administrativo para la toma, transporte y custodia de muestras.
2. Determinar las normas para toma de muestras de productos petroleros líquidos, materiales, etiquetas y capacidad de recipiente a utilizar para el procedimiento
3. Especificar el diseño del recipiente y de la etiqueta a utilizar donde se cumpla con los requerimientos de la norma respectiva.
4. Determinar las condiciones adecuadas en las que se debe transportar el producto petrolero líquido y el equipo de protección que debe utilizar el personal.
5. Determinar la calibración de los equipos que se utilizan, para la toma de muestras en el procedimiento técnico administrativo.

6. Capacitar a los técnicos del departamento de Fiscalización, respecto al tema de Procedimiento Administrativo para toma de muestras.

7. Identificar las consecuencias que generan los desechos de productos petroleros líquidos al medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

El procedimiento técnico administrativo es un medio por el cual se pueden lograr mejoras, por medio de herramientas que se utilicen, es por eso que es necesario que se documente cualquier actividad que sea necesaria para la elaboración de este procedimiento.

En este documento se encontrarán una serie de capítulos, los cuales están basados en normas internacionales y nacionales, servirán para que el procedimiento de muestreo se realice de manera correcta, como también el uso del equipo, y el proceso para los desechos de productos petroleros. Se realizarán circulares, las cuales ayudaran a que se tenga un procedimiento establecido y disponible para todos los usuarios o propietarios de estaciones de servicio.

El presente trabajo de graduación contiene los Procedimientos Técnicos Administrativos para la toma, transporte, custodia de muestras de productos petroleros, lo cual beneficiará a los propietarios de estaciones de servicio y a todas las personas que hagan consumo de combustible, debido a que con esta toma de muestra se estará verificando la calidad del producto despachado.

1. ASPECTOS GENERALES DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

1.1 Historia

El Ministerio de Energía y Minas ha sido una institución gubernamental la cual se encarga de todo lo referente a la energía, productos petroleros y minería la cual se formó de la siguiente manera, la Dirección General de Minería, Industrias Fabriles y Comercio, adscrita a la Secretaría de Fomento, fue creada el 01 de julio del año 1907, siendo nombrado el señor Manuel Lemus, como el primer Director.

En la década de los años cuarenta, se creó el Instituto Nacional de Petróleo. Posteriormente en los años cincuenta, la Dirección General de Minería, Industrias Fabriles y Comercio, cambió de denominación a únicamente Dirección General de Minería, fusionándose con el referido Instituto para llegar a formar la dirección general de minería e hidrocarburos, adscrita al Ministerio de Economía.

Conforme la ley que regulaba las actividades del organismo ejecutivo, correspondía al Ministerio de Economía conocer todo lo relativo a los hidrocarburos, minas y canteras, pero por lo creciente y complejo de tales actividades fue necesario separar, de dicho ministerio, la Dirección General de minería e hidrocarburos, dando vida mediante el Decreto-Ley 57-78 a la secretaría de minería, hidrocarburos y energía nuclear, adscrita a la Presidencia de la República.

Ante el crecimiento e importancia de las actividades relativas al desarrollo de la industria petrolera y minera, y el aprovechamiento del uso

pacífico de la energía nuclear y de las fuentes nuevas y renovables de energía, cambió la denominación de tal secretaría mediante el Decreto-ley número 86-83, llamándose secretaría de energía y minas. No obstante que la emisión de este decreto-ley significó un avance para que dicha secretaría cumpliera en mejor forma sus funciones, se hizo necesario contar con un órgano más especializado que atendiera y dinamizara el desarrollo en el Sector, dando lugar a que **por medio del Decreto Ley No 106-83 de fecha 8 de septiembre de 1983, naciera a la vida política del País el MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS**, tomando vigencia a partir del 10 de septiembre de ese mismo año.

1.2 Ubicación

El Ministerio de Energía y Minas se encuentra ubicado en Diagonal 17, 29-78 Zona 11 Las charcas, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 1. Ubicación Ministerio de Energía y Minas



Fuente: www.googleearth.com

1.3 Actividades

El Ministerio de Energía y Minas realiza varias actividades, las cuales están seccionadas en varios departamentos que lo integran, es por eso que

a continuación se presentan las actividades que realiza el Ministerio de Energía y Minas:

- Estudiar y fomentar el uso de fuentes nuevas y renovables de energía; promover su aprovechamiento racional y estimular el desarrollo y aprovechamiento racional de energía en sus diferentes formas y tipos, procurando una política nacional que tienda a lograr la autosuficiencia energética del país.
- Coordinar las acciones necesarias para mantener un adecuado y eficiente suministro de petróleo, productos petroleros y gas natural de acuerdo a la demanda del país, y conforme a la ley de la materia.
- Cumplir y hacer cumplir la legislación relacionada con el reconocimiento superficial, exploración, explotación, transporte y transformación de hidrocarburos, la compraventa o cualquier tipo de comercialización de petróleo crudo o reconstituido, gas natural y otros derivados, así como los derivados de los mismos.
- Formular la política, proponer la regulación respectiva y supervisar el sistema de exploración, explotación y comercialización de hidrocarburos y minerales.
- Proponer y cumplir las normas ambientales en materia energética.
- Emitir opinión en el ámbito de su competencia sobre políticas o proyectos de otras instituciones públicas que incidan en el desarrollo energético del país.
- Ejercer las funciones normativas y de control y supervisión en materia de energía eléctrica que le asignen las leyes.

1.4 Visión y misión

La visión y la misión del Ministerio de Energía y Minas se describen a continuación.

1.4.1 Visión

“Somos la institución rectora de los sectores energéticos y minero, que fomenta el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales del país.

Conformamos un equipo de trabajo multidisciplinario capacitado que cumple con la legislación y la política nacional, propiciando el desarrollo sostenible; en beneficio de la sociedad. “¹

1.4.2 Misión

“Propiciar y ejecutar las acciones que permitan la inversión destinada al aprovechamiento integral de los recursos naturales, que proveen bienes y servicios energéticos y mineros velando por los derechos de sus usuarios y de la sociedad en general. “²

1.5 Estructura organizacional

La estructura organizacional es el conjunto de todas las formas en que se divide el trabajo en tareas distintas y la posterior coordinación de las mismas.

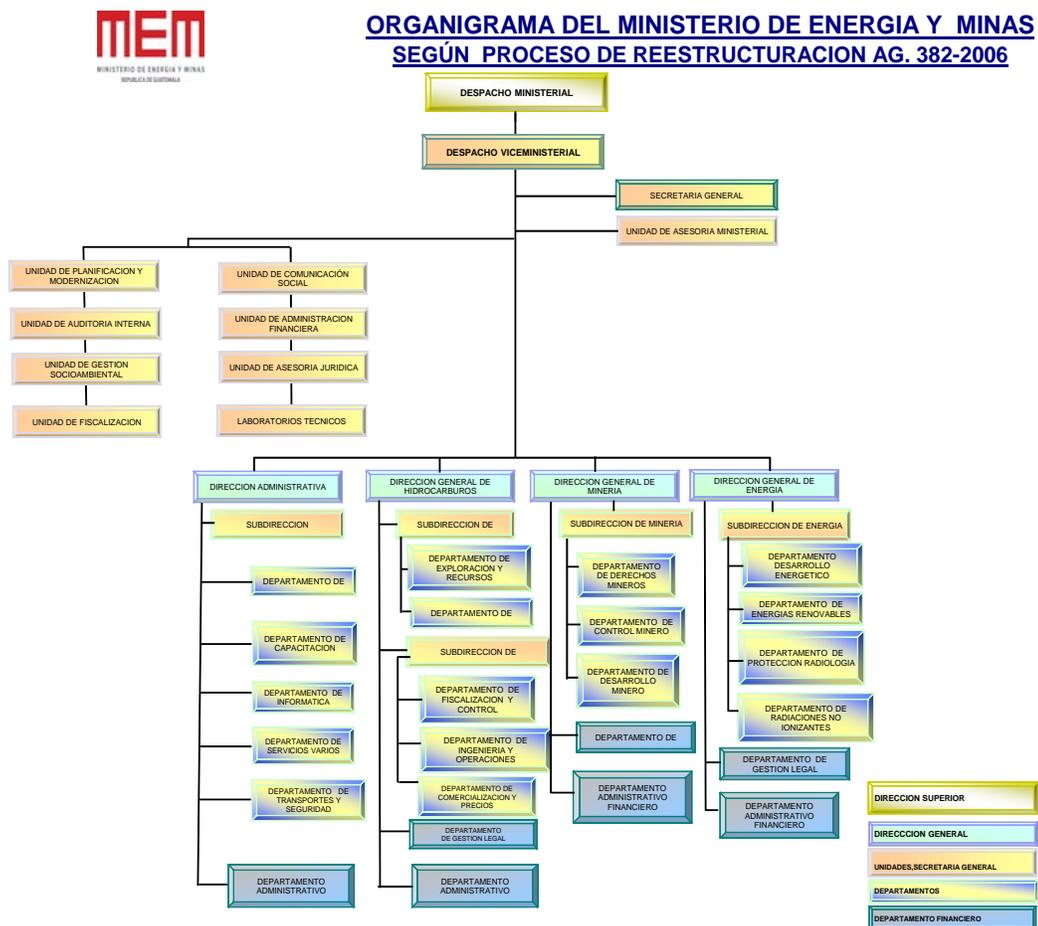
El Ministerio cuenta con una estructura piramidal y formal debido a que la autoridad se centra en la Ministra, la cual delega autoridad a las diferentes direcciones, la Dirección de Minería, dirección general de hidrocarburos, Energía y Administrativa. Todos los integrantes del ministerio tiene un mismo objetivo específico el cual deben de cumplir.

¹ Ministerio de Energía y Minas

² Ministerio de Energía y Minas

A continuación se muestra el organigrama con el que el Ministerio cuenta, en el cual se indica la jerarquía que se debe de seguir, y los diferentes puestos.

Figura 2. Ministerio de Energía y Minas



Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

1.6 Departamento de Fiscalización Técnica

“Es la dependencia competente para fiscalizar y controlar todo lo concerniente al origen o procedencia, calidad y cantidad exacta de los productos petroleros que se comercialicen. A fin de cumplir tales funciones, la Dirección en el ámbito de su competencia, podrá solicitar la colaboración y asesoría que juzgue necesaria, requerir los estudios, informes y análisis, a cualquier dependencia pública o entidad privada, así como ordenar las inspecciones y revisiones física y documentales que estime procedentes.”³

1.6.1 Actividades

En el Departamento de Fiscalización técnica se realizan una serie de actividades, las cuales se describen a continuación:

- Cumplir y hacer que se cumplan las leyes, reglamentos y estipulaciones contractuales concernientes a operaciones petroleras.
- Inspeccionar, vigilar, supervisar y fiscalizar las operaciones petroleras, inclusive la determinación de los volúmenes de hidrocarburos y sus calidades.
- Servir de órgano de información del Ministerio, para el inversionista nacional o extranjero.
- Efectuar los cálculos para monitorear que los precios de los hidrocarburos estén dentro de un rango razonable, tomando en cuenta los factores externos e internos que lo integran.
- Efectuar, controlar y verificar la liquidación y el pago de regalías, participación en la producción.
- Estudiar y emitir dictámenes sobre operaciones de exploración y explotación de hidrocarburos.

³ Ley de Comercialización de Hidrocarburos, (Decreto Número 109-97) Artículo 8.

1.6.2 Estructura organizacional

El departamento de Fiscalización Técnica tiene una estructura organizacional vertical y formal, debido a que existe un jefe de departamento que se encarga de coordinar todas las actividades que se realizan, teniendo jefes de cada sección, sección de combustibles líquidos, sección de GLP, y sección de transporte de combustibles, los cuales tiene a su mando a los técnicos, que son los encargados de realizar el trabajo de campo. Tienen un objetivo específico, reglas, procedimientos y estructura jerárquica que ordenan las relaciones entre sus miembros, existen determinados grupos bajo el mando de un supervisor.

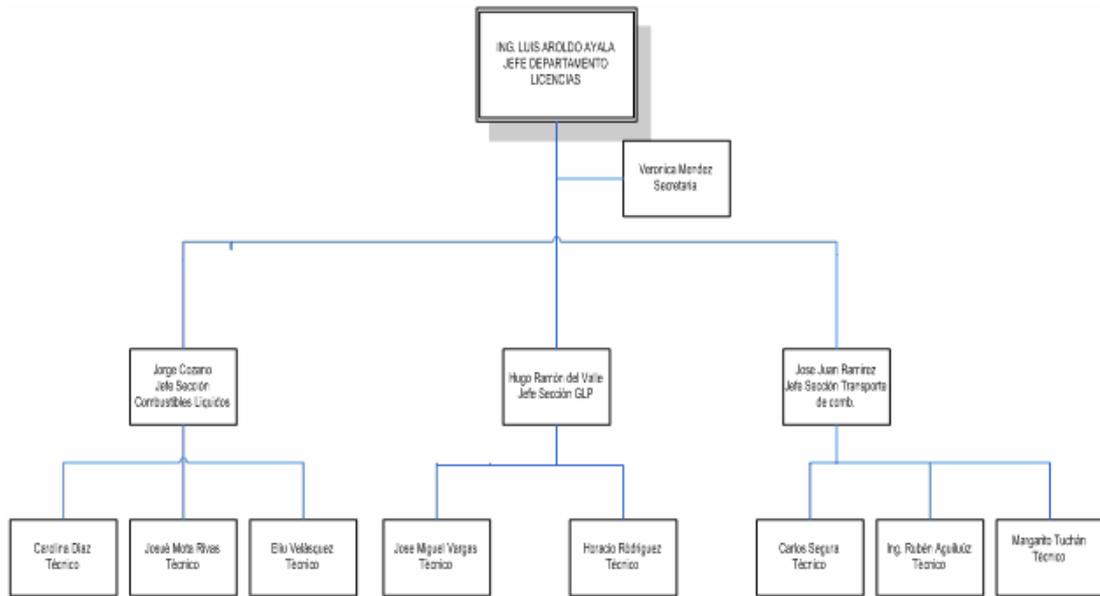
Existe una centralización departamental, en este departamento donde se realizan las siguientes actividades:

- Realizar la verificación volumétrica de productos despachados en estaciones de servicio.
- Vigilar el cumplimiento de especificaciones de calidad de productos despachados en estaciones de servicio.
- Verificar la aplicación y cumplimiento de medidas de seguridad en estaciones de servicio.
- Vigilar el cumplimiento de especificaciones de calidad de productos despachados en terminales de almacenamiento.
- Verificar la cantidad de GLP envasada en cilindros, en plantas de envasado.
- Establecer la correcta adopción de medidas de seguridad en plantas de envasado de GLP.
- Comprobar la cantidad de GLP envasada en cilindros distribuidos en los expendios, así como el cumplimiento de medidas de seguridad aplicadas por éstos.
- Verificar el cumplimiento de especificaciones de seguridad en los cilindros metálicos fabricados localmente o importados.

- Vigilar que los equipos de despacho de productos petroleros se encuentren debidamente calibrados.
- Vigilar que las unidades de transporte operen cumpliendo con la normativa nacional aplicable y que se encuentren debidamente calibradas.
- Verificar la calidad y cantidad despachada de combustibles alternos autorizados por la Dirección, tales como alcohol carburante y bio-diesel.
- Atender denuncias relacionadas con la calidad, cantidad despachada y medidas de seguridad.
- Recomendar sanciones administrativas por el incumplimiento de la Ley de Comercialización de Hidrocarburos, su reglamento y la normativa aplicable.
- Administrar la base de datos de licencias de transporte emitidas por la Dirección.
- Administrar el registro de los volúmenes de cilindros autorizados para su comercialización y de las instalaciones inspeccionadas y verificadas.

A continuación se presenta el organigrama del departamento de Fiscalización Técnica:

Figura 3. Organigrama Fiscalización Técnica



Fuente: Departamento de Fiscalización Técnica, MEM

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Productos petroleros líquidos

“Los productos petroleros pueden ser gaseosos, líquidos o sólidos, derivados del gas natural o resultante de los diversos procesos de refinación del petróleo. Los productos petroleros comprenden: metano, etano, propano, butano, gas natural, naftas, gasolinas, kerosene, diesel, *fuel oil* y otros combustibles pesados, asfaltos, lubricantes y todas las mezclas de los mismos y sus subproductos hidrocarburíferos.”⁴

2.1.1 Hidrocarburos líquidos

Es cualquier material capaz de liberar energía cuando se cambia o transforma su estructura química. Hay varios tipos de hidrocarburos líquidos como el gasóleo, el queroseno o la gasolina (o nafta) y los gaseosos, el gas natural o los gases licuados de petróleo (GLP), representados por el propano y el butano. Las gasolinas, gasóleos y hasta los gases, se utilizan para motores de combustión interna.

2.1.1.1 Gasolina superior

La gasolina superior es un combustible que se utiliza en el área comercial para automóviles, a continuación se presenta la definición y la descripción de sus características.

⁴ Ley de Comercialización de Hidrocarburos, (Decreto Número 109-97) Artículo 3.

2.1.1.1.1 Definición

“Gasolina que entre otras características el número de Octanos por el Método Pesquisa (RON) es 95 como mínimo y además no contiene plomo como aditivo para aumentar esta propiedad, pero contiene cantidades inherentes de Plomo en un máximo de 0,013 g Pb/l de combustible.”⁵

2.1.1.2 Gasolina regular

La gasolina regular es un combustible que se utiliza en el área comercial para automóviles, a continuación se presenta la definición.

2.1.1.2.1 Definición

“Gasolina que entre otras características el número de Octanos por el Método Pesquisa (RON) es 88 como mínimo y además no contiene plomo como aditivo para aumentar esta propiedad, pero contiene cantidades inherentes de Plomo en un máximo de 0,013 g Pb/L de combustible.”⁶

2.1.1.3 Aceite Diesel

El aceite diesel es otro tipo de combustible, el cual se presenta a continuación la definición y las características.

2.1.1.3.1 Definición

“El combustible Diesel es una mezcla compleja de hidrocarburos compuesta principalmente de parafinas y aromáticos, con un contenido de olefina que alcanza solamente a un pequeño porcentaje por volumen. La combustibilidad de un combustible diesel en los motores diesel se

⁵ Reglamento Técnico Centroamericano 75.01.20:04 productos de petróleo. Gasolina superior.

⁶ Reglamento Técnico Centroamericano 75.01.19:06 productos de petróleo. Gasolina regular.

caracteriza por su número de cetano, el cual es una medida de su capacidad para ser sometido a ignición de compresión, bajo condiciones de prueba estándar. Los combustibles con un número mayor de cetano se queman más fácilmente en los motores de ignición de compresión.”⁷

2.1.1.4 Kerosina

La kerosina es otro tipo de combustible líquido, a continuación se presenta la definición.

2.1.1.4.1 Definición

“Fracción intermedia de la destilación obtenida entre la Nafta (base para la gasolina) y el diesel, de características parafínicas y con un rango de destilación (ebullición) ASTM entre 200°C y 300°C, conocido también como kerosén, kerosina o canfín.”⁸

2.2 Materiales y equipo para muestreo

Materiales son todas las sustancias y mezclas de sustancias de que están hechos los objetos, los seres y los cuerpos. Un determinado material puede estar constituido por una o varias sustancias.

Existen materiales específicos para el muestreo de productos de alta peligrosidad, los cuales deben de ser los adecuados.

Para que los resultados obtenidos de los productos muestreados sean favorables, se debe cumplir con una normativa adecuada para los diferentes procesos de muestreo. A continuación se especifica los materiales que se

⁷ Reglamento Técnico Centroamericano 75.01.17:05 productos de petróleo, aceite diesel.

⁸ Reglamento Técnico Centroamericano 75.01.14:04 productos de petróleo, kerosina.

deben de utilizar en las diferentes etapas de un procedimiento de muestreo para el manejo de sustancias de alta peligrosidad.

2.2.1 Muestreo

En el proceso de muestreo de productos con alto índice de inflamabilidad, y de mucho cuidado se debe de utilizar varios equipos, los cuales sean adecuados para la protección del cuerpo humano. Y contar con las condiciones adecuadas para la toma de muestras.

2.2.2 Transporte

Para el transporte de cualquier producto existen recipientes de plástico, metálicos, y de vidrio; los recipientes metálicos representan en empaque, una opción para mantener sus productos en buen estado, a través de un tiempo prolongado, existen con recubrimiento epóxico, lo que indica que no exista corrosión en el recipiente con cualquier producto, son totalmente herméticos, con flujo y facilidad en la línea de llenado en comparación con otros envases, sin probabilidad de derrames o fugas y con mucha facilidad de manejo y transporte.

El transporte se refiere al manejo de cualquier tipo de recipiente, este transporte puede ser marítimo, terrestre, aéreo, o por tubería.

El transporte por tubería fue descubierto después de 1859, con el hallazgo de petróleo cerca de Titusville, en Pennsylvania. Hacia 1872 eran un elemento principal en los negocios petrolíferos, al proporcionar un transporte especializado para productos licuados. También surgieron nuevas redes de tuberías para el transporte de gas (gasoductos). El transporte por tubería, aunque sólo afecta a una clase determinada de productos, participa en una parte importante del transporte total de mercancías.

El transporte aéreo se refiere al que ofrece servicios programados y otros no programados o chárter, en rutas locales, regionales, nacionales e internacionales. Los aviones que emplean estas empresas van de pequeños aparatos de un solo motor hasta aviones a reacción de varios motores.

Junto con el servicio de correo aéreo, en la década de 1920 empezó también el transporte de mercancías por aire. El negocio de la carga aérea se amplió en la década de 1930 cuando entraron en funcionamiento los grandes aviones de pasaje, pero, como fuente de ingresos, la carga aérea iba aún a la zaga del transporte de pasajeros y correo. No obstante, demostró ser de gran utilidad para ciertos tipos de artículos compactos, ligeros y de gran valor. La carga aérea típica en la época anterior a la II Guerra Mundial eran joyas, flores, prendas de alta costura, rollos de película, productos farmacéuticos y repuestos y recambios urgentes para maquinaria. Incluso se transportaban animales vivos. Los aviones se empleaban también para hacer llegar grandes máquinas a zonas remotas.

El transporte terrestre es otro medio para poderse transportar, el cual se desarrolló más despacio. Durante siglos, los medios tradicionales de transporte, restringidos a montar sobre animales, carros y trineos tirados por animales. El transporte terrestre mejoró poco hasta 1825, año en el que el ingeniero británico George Stephenson adaptó un motor de vapor a una locomotora e inició, entre Stockton y Darlington, en Inglaterra, el primer ferrocarril de vapor.

2.2.3 Técnicos

La seguridad industrial en las personas que realizan trabajo de campo es un conjunto de normas y procedimientos encaminados a prevenir la integridad física del trabajador así como el buen uso y cuidado de las maquinarias, equipos y herramientas de la empresa, y crear un ambiente seguro de trabajo, a fin de evitar pérdidas personales y /o materiales.

Es un proceso mediante el cual el hombre (técnico), tiene como fundamento su conciencia de seguridad, y así minimiza las posibilidades de daño de sí mismo, de los demás y de los bienes de la empresa. Otros consideran que la seguridad es la confianza de realizar un trabajo determinado sin llegar al descuido. Por tanto, la empresa debe brindar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los trabajadores y al mismo tiempo estimular la prevención de accidentes fuera del área de trabajo. Si las causas de los accidentes industriales pueden ser controladas, la repetición de éstos será reducida.

Para conocer los riesgos industriales de la salud es necesario que el encargado del departamento de seguridad tenga conocimiento de los compuestos tóxicos más comunes de uso en la industria, así como de los principios para su control. Debe de tener un adecuado conocimiento de los diferentes equipos y materiales que se utilizan conociendo las propiedades de cada producto para así evitar la existencia de cualquier accidente por un mal manejo de materiales.

Se debe ofrecer protección contra exposición a sustancias tóxicas, polvos, humos que vayan en deterioro de la salud respiratoria de los empleados. La ley (OSHA) exige que los patronos conserven registros precisos de exposiciones de los trabajadores a materiales potencialmente tóxicos. Las empresas están en la obligación de mantener el lugar de trabajo limpio y libre de cualquier agente que afecte la salud de los empleados.

2.3 Gestión empresarial

La Gestión empresarial es el proceso de diseñar y mantener un ambiente en el que las personas trabajando en grupo alcance con eficiencia metas seleccionadas. Esta se aplica a todo tipo de organizaciones bien sean pequeñas o grandes empresas lucrativas y no lucrativas, a las industrias manufacturera y a las de servicio, también se le conoce como administración.

En fin la gestión empresarial consiste en darle forma, de manera consistente y constante a las organizaciones. Todas las organizaciones cuentan con personas que tienen el encargo de servirle para alcanzar sus metas, llamados Gerente, administradores etc.

La administración cuenta con objetivos, los cuales son:

- Alcanzar en forma eficiente y eficaz los objetivos de un organismo social. Eficacia. Cuando la empresa alcanza sus metas
- Eficiencia. Cuando logra sus objetivos con el mínimo de sus recursos
- Es permitirle a la empresa tener una perspectiva más amplia del medio en el cual se desarrolla.
- Asegurar que la empresa produzca o preste sus servicios.

Existen gerentes, los gerentes son los que establecen objetivos y luego dirigen el trabajo de sus subordinados, de quienes dependen para la consecución de tales objetivos. Los gerentes consiguen y designan los recursos humanos y materiales sin los cuales no existirían las organizaciones. Para que una organización tenga éxito, resulta esencial que haya una administración eficaz.

Las funciones de los gerentes son: planeación, organización, integración, dirección y control. Dedicán su tiempo a asuntos diferentes dependiendo del lugar que ocupen en una organización, pero todos pasan cuando menos cierto tiempo en cada función. Los tres niveles fundamentales de la administración son gerencia de primera línea, administración de mandos intermedios y administración de primer nivel. Los gerentes de primera línea son responsables directos de la producción de bienes y servicios. Supervisan a los trabajadores y resuelven problemas específicos. Los gerentes de mandos intermedios coordinan la labor de diversos gerentes de primera línea o dirigen las operaciones de un departamento funcional. Traducen los objetivos de la dirección general en metas y programas concretos que deben llevarse a cabo. Los gerentes de primer nivel

establecen objetivos organizacionales generales y dirigen las actividades de toda una organización o de un segmento considerable de esta.

Según el nivel que ocupen, los gerentes dividen su tiempo en funciones administrativas muy distintas. Los gerentes de primera línea pasan buen parte de este dirigiendo y controlando, y el resto en labores de planeación y organización. Los gerentes de mandos intermedios dedican la mayor parte de su tiempo a dirigir y organizar, y el resto a planear y controlar. Los directivos de primer nivel pasan casi todo su tiempo planeando y dirigiendo y muy poco en labores directas de organización y control. El trabajo administrativo varía también en cuanto a ámbito, ya que aumenta conforme asciende el nivel.

Los directivos de pequeñas empresas comúnmente desempeñan numerosas tareas en su organización. En general, tienen conocimientos prácticos del proceso de producción y además deben tratar con clientes, banqueros y otras personas cada día.

Para ser un buen gerente en un ambiente dinámico se necesitan seis competencias administrativas: comunicación, trabajo en equipo, planeación y administración, acción estratégica, conciencia global y manejo de personal. Usted puede desarrollarlas por medio del estudio, la capacitación y la experiencia. Al hacerlo, puede prepararse para muchas labores en diversas industrias y países.

Cuatro tendencias importantes en el entorno son la reestructuración organizacional, una fuerza laboral cambiante, el cambio en la tecnología y la globalización. Mediante el redimensionamiento y el outsourcing, las organizaciones están adelgazando, se vuelven más pequeñas y dependen más de alianzas estratégicas con otras compañías. Al mismo tiempo, la fuerza laboral está envejeciendo y diversificándose, lo que crea muchos desafíos, entre los que se cuentan aprovechar los puntos de vista diversos que pueden aportar los empleados para influir en asuntos y problemas y

mantenerlos satisfechos cuando hay menos oportunidades de consenso y progreso. Por otra parte, las nuevas tecnologías están alterando con rapidez la naturaleza y el lugar de trabajo. Las comunicaciones electrónicas hacen que resulte posible que personas que pocas veces se ven trabajen como equipo. Asimismo, las nuevas tecnologías liberan a los empleados de tareas rutinarias y prosaicas, lo que les permite dedicar más tiempo a resolver problemas y mejorar las relaciones con los clientes. La globalización exige que los gerentes se mantengan al corriente de las tendencias económicas, sociales y políticas del mundo y conozcan las repercusiones que estas tiene en sus organizaciones. También significa que se envíe cada vez más empleados al extranjero a labores temporales.

A continuación se explica el procedimiento administrativo, el que un buen gerente debe de realizar.

2.3.1 Descripción de procedimientos técnicos administrativos

El proceso de administración se refiere a planear y organizar la estructura de órganos y cargos que componen la empresa y dirigir y controlar sus actividades. Se ha comprobado que la eficiencia de la empresa es mayor que la suma de las eficiencias de los trabajadores, y que ella debe alcanzarse mediante la racionalidad, es decir la adecuación de los medios (órganos y cargos) a los fines que se desean alcanzar, el administrador debe tener una función individual de coordinar, sin embargo parece más exacto concebirla como la esencia de la habilidad general para armonizar los esfuerzos individuales que se encaminan al cumplimiento de las metas del grupo.

Un buen gerente desempeña con habilidad cinco funciones administrativas fundamentales: planeación, organización, integración, dirección y control de una organización o de una de sus unidades. Sea cual

sea el nivel, la mayoría de los gerentes ejerce las cinco funciones generales de manera más o menos simultánea, y no en un orden rígido preestablecido para así cumplir los objetivos de la organización. A continuación se describen las diferentes funciones administrativas.

a. Planeación: Implica que los administradores piensen, a través de sus objetivos y acciones, y con anticipación, que sus acciones se basan en algún método, plan o lógica, más que una mera suposición. Los planes dan a la organización sus objetivos y fijan el mejor procedimiento para obtenerlos. El primer paso en la planeación es la selección de las metas de la organización. Consiste en seleccionar misiones y objetivos, así como las acciones necesarias para cumplirlos, y requiere por lo tanto de la toma de decisiones; esto es de la elección de cursos de acción futuros a partir de diversas alternativas. Existen varios tipos de planes, los cuales van desde los propósitos y objetivos generales, hasta las acciones más detalladas por emprender.

b. Organización: Luego de que los gerentes han elaborado sus planes, deben traducir en realidades estas ideas abstractas. En este esfuerzo, resulta esencial una organización sólida. La organización es el proceso de creación de una estructura de relaciones que permita que los empleados realicen los planes de la gerencia y cumplan las metas de esta. Mediante una organización eficaz, los gerentes coordinan mejor los recursos humanos, materiales y de información. El éxito de una organización depende en gran medida de la habilidad gerencial para utilizar con eficiencia y eficacia esos recursos.

La organización comprende la creación de la estructura, mediante el establecimiento de departamentos y la descripción de puestos.

c. Integración: Consiste en los procedimientos para dotar al organismo social de todos aquellos elementos, tanto humanos como materiales, que la

mecánica administrativa señala como necesarios para su más eficaz funcionamiento, escogiéndolos, introduciéndolos, articulándolos, y buscando su mejor desarrollo. Aunque la integración comprende cosas y personas lógicamente es más importante lo de las personas y, sobre todo, la de los elementos administrativos o de mando.

Consiste en ocupar y mantener así los puestos de la estructura organizacional. Esto se realiza mediante de la identificación de los requerimientos de fuerza de trabajo, el inventario de las personas disponibles y el reclutamiento, selección, contratación, ascenso, evaluación, planeación de carrera, compensación y capacitación o desarrollo, tanto de candidatos como de empleados en funciones, a fin de cumplir eficaz y eficientemente sus tareas.

d. Dirección: una vez que la gerencia ha elaborado los planes, creado una estructura y contratado al personal idóneo, alguien debe dirigir la organización. La dirección supone hacer que los demás realicen las tareas necesarias para lograr los objetivos de la organización. No puede haber dirección si no han concluido la planeación y la organización, también es un elemento crucial de estas funciones.

e. Control: consiste en el establecimiento de sistemas que permitan medir los resultados actuales y pasados, en relación con los esperados con el fin de saber si se ha obtenido lo que se esperaba, a fin de corregir y mejorar y además para formular nuevos planes. El administrador debe cerciorarse de que las acciones de los miembros de la organización la lleven a la obtención de sus metas.

Es el proceso mediante el cual una persona, un grupo o una organización vigilan el desempeño y emprende acciones correctivas es el control.

A continuación se presenta una descripción de otro proceso que un buen administrador debe de realizar como lo es la planificación.

2.3.1.1 Planificación

La planificación es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, el cual se encuentra en el proceso administrativo, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos. Es esencial para que las organizaciones logren óptimos niveles de rendimiento, estando directamente relacionada con ella, la capacidad de una empresa para adaptarse al cambio. La planificación incluye elegir y fijar las misiones y objetivos de la organización. Después, determinar las políticas, proyectos, programas, procedimientos, métodos, presupuestos, normas y estrategias necesarias para alcanzarlos, incluyendo además la toma de decisiones al tener que escoger entre diversos cursos de acción futuros.

Es importante en la organización, la planificación es el proceso de establecer metas y elegir los medios para alcanzar dichas metas. Sin planes los gerentes no pueden saber como organizar su personal ni sus recursos adecuadamente. Quizás incluso ni siquiera tengan una idea clara de qué deben organizar, sin un plan no pueden dirigir con confianza ni esperar que los demás le sigan. Sin un plan, los gerentes y sus seguidores no tienen muchas posibilidades de alcanzar sus metas ni de saber cuando ni donde se desvían del camino. El control se convierte en un ejercicio fútil. Con mucha frecuencia los planes eficientes afectan el futuro de toda la organización.

Los gerentes planean por tres razones:1) fijar un rumbo general con la mira puesta en el futuro de la organización(mayores utilidades, participación de mercado más amplia y responsabilidad social, 2) identificar y asignar los recursos que necesita la organización para alcanzar sus metas y 3) decidir que actividades son necesarias a fin de lograrlas.

2.4 Procedimiento de Muestreo

La muestra consiste en una o más unidades del producto que se toman de un lote o de una producción unitaria, estas unidades de la muestra deberán ser tomadas al azar sin atenerse a su calidad. El número de unidades del producto dentro de la muestra se denomina tamaño de la muestra.

Para el procedimiento de muestreo podemos utilizar varios tipos de muestreo como lo son sencillos, dobles, múltiples y secuenciales. El muestreo sencillo exige la decisión de aceptar o rechazar un lote sobre la base de la prueba con una sola muestra de ese lote.

El muestreo doble incluye la posibilidad de posponer la decisión acerca del lote hasta que se haya tomado una segunda muestra. Un lote se puede aceptar de inmediato si la primera muestra es bastante buena o rechazarla de inmediato si la primera muestra es lo bastante mala para ello; si la primera muestra no es ni bastante buena ni bastante mala, la decisión se basa a la vista de las pruebas de la primera y segunda muestras combinadas. En general, los programas de muestreo doble necesitan menos inspección total que en el muestreo sencillo para cualquier protección dada la calidad. También tienen ciertas ventajas psicológicas, basadas en que se da una segunda oportunidad a los lotes dudosos.

Los símbolos adicionales utilizados para el muestreo doble son:

n_1 = número de piezas en la primera muestra

c_1 = número de aceptación para la primera muestra, osea, el número máximo de defectivos que permitirá la aceptación del lote sobre la base de la primera muestra.

n_2 = número de piezas en la segunda muestra.

$n_1 + n_2$ = número de piezas en la segunda muestra.

c_2 = número de aceptación de las dos muestras combinada; el número máximo de defectivos que permitirá la aceptación del lote sobre la base de las dos muestras.

Igual que los planes para muestreo doble pueden demorar la decisión de aceptar o rechazar una muestra hasta que se haya tomada una segunda, hay otros planes que pueden permitir tomar cualquier número de muestras antes de tomar una decisión. El término muestreo múltiple se suele emplear cuando se permite tomar tres o más muestras de un tamaño determinado y cuando hay que llegar a la decisión de aceptarla o rechazarla después de un número expreso de muestras. El término muestreo secuencial se suele emplear cuando se puede tomar una decisión después de haber inspeccionado cada artículo y cuando no se especifica un límite a la cantidad total de unidades que se inspeccionarán. Por lo regular, los planes múltiples o secuenciales artículo por artículo, se pueden formular para dar curvas OC muy semejantes a la curva OC de cualquier plan de muestreo sencillo o doble. La cual es una curva de característica de operación (OC por sus siglas en inglés) da una excelente imagen de este comportamiento. Estas curvas se suelen denominar curvas OC.

Siempre que sea posible, el número de unidades en la muestra se debe de seleccionar en proporción con el tamaño de los sublotos o porciones de una producción unitaria que puedan ser identificadas con algún criterio racional. Siempre se emplee un muestreo representativo, las unidades de cada una de las partes del lote o porciones de la producción unitaria se deben de tomar al azar.

Existe otro plan de muestreo, según la norma Military Standard ISO 2859 donde nos indica el número de unidades del producto de cada lote o producción que debe de ser inspeccionado (tamaño de muestra o serie de tamaños de muestras) y el criterio para la determinación de la aceptabilidad del lote o producción (los números de aceptación y de rechazo).

El nivel de inspección determina la relación que deba existir entre el tamaño del lote o producción y el tamaño de la muestra. El nivel de inspección que se deba de emplear para cada caso particular deberá ser prescrito por la autoridad responsable. En la Tabla I, según la Norma Military Stándar ISO 2859 donde se dan tres niveles de inspección: I, II y III para los casos generales. A menos que se especifique otra cosa, el Nivel II se debe de emplear siempre. Sin embargo, se puede emplear el Nivel I cuando se precise menos discriminación o bien el nivel III para una mayor discriminación. En la misma tabla se dan otros cuatro niveles especiales: S-1, S-2, S-3, y S-4 y se pueden emplear en el caso de que sean necesarios para muestras de tamaño relativamente pequeño y que además se puedan permitir mayores riesgos para el muestreo.

2.4.1 Aceptación

La aceptabilidad de un lote o producción unitaria está determinada con el empleo de un plan o planes de muestreo asociados con los valores designados para el nivel aceptable de calidad todo esto en base a la norma Military Estándar ISO 2859 procedimiento de muestreo y tablas para una inspección por atributos.

Al juzgar distintos planes de aceptación es preferible comparar su comportamiento en una serie de posibles grados de calidad del producto presentado. La curva de característica de operación (OC por sus siglas en inglés) da una excelente imagen de este comportamiento. Estas curvas se suelen denominar curvas OC.

Para cualquier fracción defectuosa p en un lote recibido, la curva OC muestra la probabilidad P_a , de que se aceptara ese lote con el plan de muestreo que se emplee, o en otras palabras, la curva OC muestra el

porcentaje a largo plazo de lotes presentados que se aceptarían si se presentasen muchos lotes de cualquier calidad expresa, para inspección.

La curva OC muestra la probabilidad de aceptar lotes de una corriente de producto que tiene una fracción p de defectivos.

El nivel de calidad aceptable es el nivel más pobre de calidad o la máxima porción defectuosa del proceso del proveedor, que el consumidor consideraría aceptable como promedio del proceso para efectos del muestreo de aceptación.

Existen diferentes planes de muestreo, los cuales son plan de muestreo sencillo, plan de muestreo doble y plan de muestreo múltiple.

En el plan de muestreo sencillo, el número de unidades que se deban de inspeccionar deberá ser igual al tamaño de la muestra dado por el plan. Si el número de defectivos encontrados en la muestra es igual o menos que el número de aceptación, se debe considerar como aceptable el lote o la producción unitaria. Si el número de defectivos es igual o mayor que el número de rechazo, el lote o la producción se deben rechazar.

En el plan de muestreo doble, el número de unidades de la muestra que se inspeccionan debe de ser igual al primer tamaño de muestra dado por el plan. Cuando el número de defectivos que se encuentren en la primera muestra sea igual o menor que el primer número de aceptación, se considerará aceptable el lote o la producción unitaria. Si el número de defectivos en la primera muestra es igual o mayor que el primer número de rechazo, se debe rechazar el lote o la producción. Si el número de defectivos en la primera muestra queda comprendido entre los primeros números de aceptación y de rechazo se toma una segunda muestra del tamaño dado por el plan y se inspecciona. El número de defectivos de la primera y de la segunda muestra se debe de sumar. Si el número acumulativo de esos

defectivos es igual o menor que el segundo número de aceptación, se considera aceptable el lote o producción. Si el número acumulativo de defectivos es igual o mayor que el segundo número de rechazo, el lote o la producción se debe rechazar.

En el plan de muestreo múltiple, el procedimiento debe ser similar al del plan de muestreo doble, a excepción de que el número requerido de muestras sucesivas para llegar a una decisión, debe ser mayor a dos.

2.4.2 Causas de rechazo

En un procedimiento de muestreo se puede dar un rechazo debido que pueda existir defectos, los cuales pueden ser críticos mayor o menor.

Un artículo defectivo es el que no cumple con las especificaciones en algún aspecto; un defecto es la falta de conformidad con alguna especificación.

- a) Defecto crítico es aquel que se da ya sea por medio de un juicio o por la experiencia, indica que es capaz de dar un peligroso, o condiciones inseguras para los individuos que hagan uso de él, que estén encargados de su mantenimiento o que dependen de ese producto; o bien es un defecto que ya sea por un juicio o por la experiencia se juzgue que sea capaz de impedir la realización de una función táctica de un elemento de importancia, como en el caso de un barco, un avión, un tanque, un proyectil dirigido o un vehículo espacial.
- b) Un defecto mayor es aquel, diferente al crítico, que sea capaz de producir una falla, o de reducir materialmente el tiempo del empleo de la unidad del producto dentro de la finalidad propuesta.

- c) Un defecto menor es aquel que no es susceptible de reducir materialmente el uso de la unidad del producto en la forma en que fue proyectada, o bien es una separación de las normas establecidas que tiene muy poca importancia sobre el empleo efectivo o la operación de la unidad del producto.

Se rechazará toda unidad del producto que se encuentre defectiva durante la inspección, ya sea que dicha unidad forme parte de la muestra o no, y ya sea que el lote o la producción unitaria en conjunto sean aceptados o rechazados. Las unidades rechazadas podrán ser reparadas o corregidas y presentadas nuevamente para su inspección bajo la aprobación de la autoridad responsable y en la forma en que se haya especificado.

El proveedor podrá ser requerido a juicio de la autoridad responsable, para que inspeccione cada una de las unidades del lote o la producción unitaria para descubrir defectos críticos y para rechazar el lote o la producción unitaria inmediatamente que se descubra un defecto crítico. También se concede el derecho de muestrear, para los defectos críticos, cada lote o producción unitaria que se presente por el proveedor y el de rechazar cualquier lote o producción, cuando la muestra tomada de ellos presenta uno o más defectos críticos.

2.5 Normas

Una norma es un acuerdo entre las partes involucradas, ya sean fabricantes, vendedores, compradores, usuarios y reguladores de un producto, de un proceso o de un servicio en particular. Contiene especificación técnica u otros criterios precisos diseñados para ser usados uniformemente como regla general, directiva o definición.

Su adopción asegura a todos los operadores una referencia clara en términos de especificaciones técnicas, calidad, funcionamiento y

confiabilidad. Su objetivo es asegurarse de que los productos y los servicios son convenientes para su propósito y son tanto comparables como compatibles.

Las normas son un resumen de las mejores prácticas. Su creación viene de la experiencia y de la maestría de todas las partes interesadas y se llevan a cabo para satisfacer la demanda de la sociedad y de la tecnología.

Cualquier norma es el resultado de un trabajo colectivo que implica a Organismos Nacionales de Normalización, fabricantes, usuarios, empresas de investigación y consumidores.

2.5.1 COGUANOR

La Comisión Guatemalteca de Normas fue creada el 5 de mayo de 1962 por Decreto Número 1523 del Congreso de la República, modificado por el Decreto 23-87 del 25 de mayo de 1987. La Comisión se creó adscrita al Ministerio de Economía y con las funciones siguientes:

a) Dirigir, coordinar y unificar las actividades y las políticas del país en materia de fijación de normas.

b) Estudiar, elaborar, modificar y proponer al Organismo Ejecutivo por conducto del Ministerio de Economía, la adopción de normas formuladas de acuerdo con su ley de creación y reglamentos respectivos.

c) Constituir los Comités Técnicos de Trabajo para el estudio, elaboración y en su caso, modificación de cada norma en particular; d) Vigilar la aplicación de las normas adoptadas.

e) Verificar el cumplimiento de las normas vigentes.

f) Establecer y mantener relaciones con las organizaciones internacionales y regionales de fijación de normas.

g) Tener bajo su jurisdicción todos los demás asuntos relacionados con la fijación de normas en Guatemala.

La comisión está integrada por un Presidente y su respectivo suplente, ambos del Ministerio de Economía, seis miembros titulares y sus respectivos suplentes de: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; Ministerio de Trabajo y Previsión Social; Cámara de Industria; Cámara de Comercio; Asociación General de Agricultores; y Colegio de Ingenieros de Guatemala. Las actividades administrativas están a cargo de un Secretario Ejecutivo, el cual cuenta con el apoyo de personal profesional y técnico en las áreas de normalización, metrología y acreditamiento.

Las actividades que realiza la comisión guatemalteca de normas son las siguientes:

- 4 Normalización: a la fecha se han publicado 694 normas, de las cuales el 92% son de carácter obligatorio y el 8% de carácter voluntario. Esto incluye normas de especificaciones, métodos de ensayo, muestreo, terminología y otras áreas, en los campos de alimentos, medicamentos, plaguicidas, materiales de construcción, productos del petróleo, etc.

Las normas obligatorias, que se identifican con las siglas NGO, se relacionan con pesos y medidas, alimentos, medicinas, materiales de construcción y, en general a todo lo relativo a la seguridad y conservación de la seguridad y la vida. Las normas recomendadas, identificadas con las siglas NGR, son las que se relacionan con bienes o servicios no contemplados por las normas obligatorias.

Para la elaboración de las normas, COGUANOR sigue el procedimiento siguiente:

Luego que COGUANOR recibe una solicitud de elaborar una norma en particular, se procede a integrar el comité técnico de trabajo correspondiente

integrado con representantes de todos los sectores, gubernamentales o no, relacionados con el tema para que proceda éste a elaborar el proyecto de norma tomando en cuenta toda la información relativa a normas de instituciones de otros países y de organismos internacionales de normalización, así como literatura técnica.

En algunos casos la formación de comités técnicos es sustituida por el procedimiento de envío a encuesta pública de la propuesta de norma preparada por el personal técnico de COGUANOR u otra entidad o institución técnica. La propuesta es remitida a todos los sectores vinculados al tema, para que éstos envíen sus observaciones y si las mismas tienen fundamento técnico o económico, se incorporan al proyecto de norma.

Con la participación de todos los sectores se estructura el documento que deberá ser aprobado, de preferencia con el consenso de éstos, el cual constituirá el proyecto de norma.

El proyecto ya aprobado por el comité técnico es entregado a la Secretaría Ejecutiva de COGUANOR con un informe técnico, para que sea sometido a consideración del Consejo Directivo de COGUANOR y sea adoptado.

Luego de su adopción, se envía al Organismo Ejecutivo por conducto del Ministerio de Economía, para su aprobación por Acuerdo Gubernativo, el cual junto con la norma es publicado en el Diario Oficial. La norma cobra vigencia ocho días después de su publicación.

Existe una norma COGUANOR, la cual establece los procedimientos manuales para la obtención de muestras representativas de productos de petróleo uniforme en bodegas de almacenamiento o embarques. No considera el muestreo de aceites de aislamientos eléctrico y fluidos hidráulicos, como tampoco el muestreo de butano, propano y gases licuados a una presión de vapor Reid (Rvp) de 179 KPa (26 psi) o mayores, y de

otros productos de petróleo que son gaseosos a la temperatura ambiente y a la presión atmosférica.

En esta norma se describen los procedimientos que pueden ser aplicados para el muestreo de la mayoría de líquidos químicos industriales no corrosivos, siempre que se sigan estrictamente todas las precauciones de seguridad que son específicas para dichos productos. También podemos encontrar el muestreo de petróleo crudo y petróleo no uniforme en almacenamiento y embarques. La experiencia demuestra que diferentes grados de uniformidad o la presencia de sedimento y agua, dificultan el muestreo manual, lo cual afecta la representatividad de las muestras finales.

2.5.2 ASTM –D4057

La norma ASTM D-4057 (An American National Standard) es una norma internacional, la cual se encarga de regular los procedimientos para la toma de muestra de productos petroleros líquidos, como también, los materiales que se deben de utilizar, aunque esta norma abarca más procedimientos, como lo son procedimientos de análisis, procedimientos para comida. Esta norma es conocida a nivel internacional.

2.5.3 Norma API

La norma API, es una norma internacional del petróleo, la cual se encarga de regular todos los procedimientos relacionados al petróleo, desde los tanques de almacenamiento, hasta la toma de muestra, especificaciones de materiales a utilizar para realizar cualquier medición, toma de muestra con productos petroleros. Es una norma conocida a nivel internacional.

2.5.4 RTCA 75.01.20:04 Gasolina Superior

Este reglamento es una adaptación de las especificaciones que aparecen en la norma ASTM D 4811-00 (Clase B). Este reglamento fue aprobado como Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 75.01.20:04, productos de petróleo gasolina superior, especificaciones, por el subgrupo de medidas de normalización y el subgrupo de hidrocarburos de la región centroamericana. La inicialización de este reglamento técnico, conlleva la ratificación por una resolución del Consejo de registro de Integración Económica (COMECO).

Este reglamento especifica las características físicas químicas que debe cumplir la gasolina superior para uso automotriz. Es aplicado al derivado del petróleo conocido como gasolina superior, formado por una mezcla compleja de distintos tipos de hidrocarburos (paranifinicos, naftenicos, olefinicos y aromáticos), cuyo rango de destilación (ebullición) varía entre 30 ° C y 225 ° C.⁹

2.5.5 RTCA 75.01-19:06 gasolina regular

Este reglamento es una adaptación de las especificaciones que aparecen en la norma ASTM D 4814-01a (clase B). Este documento p fue aprobado como Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 75.01.19:06, PRODUCTOS DE PETROLEO. GASOLINA REGULAR. Especificaciones, por el subgrupo de Medidas de Normalización y el Subgrupote Hidrocarburos. La oficialización de este reglamento técnico, conlleva la aprobación por I Consejo de Ministros de Integración Económica. Especifica las características físicas químicas que debe cumplir la gasolina regular par uso automotriz. Se aplica al derivado del petróleo conocido como gasolina regular, formado por una mezcla compleja de distintos tipos de hidrocarburos

⁹ Acuerdo Ministerial No. 0662-2005

(paranifinicos, naftenicos, olefinicos y aromáticos), cuyo rango de destilación (ebullición) varia entre 30 ° C y 225 ° C.¹⁰

2.5.6 RTCA 75.01-17:05 aceite diesel

Este reglamento es una adaptación de las especificaciones que aparecen en la norma ASTM D 975-02 (Grado No.2-D). Este documento fue aprobado como Reglamento Técnico Centroamericano, RCTA 75.01-17:05, Productos de petróleo. Aceite combustible diesel no. 2-d (automotriz). Especificaciones, por el subgrupo de Hidrocarburos y el subgrupo de Medidas de Normalización de la Unión Aduanera. La oficialización de este reglamento técnico, conlleva la ratificación por el Consejo de Ministros de Integración Económica (COMIECO). Especifica las características físico químicas que debe de cumplir el diesel para uso automotriz y termoeléctrico. Se aplica al derivado del petróleo conocido como diesel, formado por una mezcla compleja de distintos tipos de hidrocarburos (parafínicos, nafténicos, olefínicos, aromáticos y poliaromáticos), cuyo rango de destilación (ebullición) varía entre 80 °C y 400 °C.

2.5.7 RTCA 75.01.14:04 kerosina

Este reglamento es una adopción de las especificaciones que aparecen en la norma ASTM D 3699-98. Este documento fue aprobado como Reglamento Técnico Centroamericana, RTCA 75.01.15:04, PRODUCTOS DE PETROLEO KEROSINA DE ILUMINACIÓN ESPECIFICACIONES, por el subgrupo de medidas de Normalización y el subgrupo de Hidrocarburos de la región centroamericana. La oficialización de este reglamento técnico, con lleva la ratificación por una resolución del Consejo de Ministros de Integración Económica (COMIECO). Es aplicable a la fracción intermedia de la destilación que se conoce como kerosén de Iluminación que se obtiene

¹⁰ Acuerdo Ministerial No. 0662-2005

entre la Nafta (base para la gasolina) y el diesel, de características parafinitas y con un rango de destilación (ebullición) ASTM entre 200° C y 300° C.

Especificar las características físico químicas del Kerosén de Iluminación, combustible utilizado en el motor doméstico, en escala reducida, principalmente para cocción de alimentos e iluminación donde no se tiene energía eléctrica, otras aplicaciones de este producto en escala aun más reducida, son como : agente, agente pesticida y combustible para tractores. El Kerosina de Iluminación no se debe aplicar a fuente de energía directa para la producción de alimentos y bebidas.¹¹

2.6 Seguridad e higiene industrial

La higiene industrial se puede definir como aquella ciencia y arte dedicada a la participación, reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores o elementos estresantes del ambiente presentados en el lugar de trabajo, los cuales pueden causar enfermedad, deterioro de la salud, incomodidad e ineficiencia de importancia entre trabajadores. Es la especialidad profesional ocupada en preservar la salud de los trabajadores en su tarea. Es de gran importancia, porque muchos procesos y operaciones industriales producen o utilizan compuestos que pueden ser perjudiciales para la salud de los trabajadores.

Las personas que manejan diferentes productos peligrosos, o productos petroleros deben de utilizar el equipo de seguridad para protección personal el cual se presenta a continuación:

- a) Chalecos de malla de nylon con bandas fluorescentes al frente y en el dorso, provee máxima visibilidad para mayor seguridad. Liviano y

¹¹ Acuerdo Ministerial No. 0662-2005

duradero, mantiene su color inclusive bajo los climas más adversos, con cierre de velcro al frente y en los laterales.

- b) Los lentes poseen el recubrimiento patentado DX, que evita el empañamiento, rayones, ataques químicos y atracciones estáticas de partículas abrasivas. El recubrimiento DX ayuda a tener la visión clara constantemente y extiende la vida del equipo de protección visual.

- c) Un casco de protección para la industria es una prenda para cubrir la cabeza del usuario, que está destinada esencialmente a proteger la parte superior de la cabeza contra heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo. Los cascos utilizados para trabajos especiales deben cumplir otros requisitos adicionales, como la protección frente a salpicaduras de metal fundido (industrias del hierro y del acero), protección frente a contactos eléctricos, etc.

- d) Un guante es un equipo de protección individual (EPI) que protege la mano o una parte de ella contra riesgos. En algunos casos puede cubrir parte del antebrazo y el brazo. Esencialmente los diferentes tipos de riesgos que se pueden presentar son los que a continuación se indican:
 - riesgos mecánicos
 - riesgos térmicos
 - riesgos químicos y biológicos
 - riesgos eléctricos
 - vibraciones
 - radiaciones ionizantes

En función de los riesgos enumerados se tienen los diferentes tipos de guantes de protección, bien sea para proteger contra un riesgo concreto o bien para una combinación de ellos.

En cuanto a las clases existentes para cada tipo de guante, éstas se determinan en función del denominado "nivel de prestación". Estos niveles de prestación consisten en números que indican unas categorías o rangos de prestaciones, mediante los cuales pueden clasificarse los resultados de los ensayos contenidos en las normas técnicas destinadas a la evaluación de la conformidad de los guantes.

- e) La ropa de protección se define como aquella ropa que sustituye o cubre la ropa personal, y que está diseñada para proporcionar protección contra uno o más peligros.

Usualmente, la ropa de protección se clasifica en función del riesgo específico para cuya protección está destinada. Así, y de un modo genérico, se pueden considerar los siguientes tipos de ropa de protección:

- Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico
- Ropa de protección frente al calor y el fuego
- Ropa de protección frente a riesgo químico
- Ropa de protección frente a la intemperie
- Ropa de protección frente a riesgos biológicos
- Ropa de protección frente a radiaciones (ionizantes y no ionizantes)
- Ropa de protección de alta visibilidad
- Ropa de protección frente a riesgos eléctricos
- Ropa de protección antiestática

En baja tensión se utilizan fundamentalmente el algodón o mezclas algodón-poliéster, mientras que en alta tensión se utiliza ropa conductora.

Por su parte, la ropa anti-estática se utiliza en situaciones en las que las descargas eléctricas debidas a la acumulación de electricidad estática en la ropa pueden resultar altamente peligrosas (atmósferas explosivas y deflagrantes).

Para su confección se utilizan ropas conductivas, tales como tejidos de poliéster-microfibras de acero inoxidable, fibras sintéticas con núcleo de carbón, etc.

- f) Por calzado de uso profesional se entiende cualquier tipo de calzado destinado a ofrecer una cierta protección contra los riesgos derivados de la realización de una actividad laboral. En un calzado de uso profesional que proporciona protección en la parte de los dedos. Incorpora tope o puntera de seguridad que garantiza una protección suficiente frente al impacto, con una energía equivalente de 200 J en el momento de choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 15 KN.

2.6.1 Productos petrolero líquidos

Los productos petroleros líquidos deben de tener un manejo especial esto se realiza para cualquier producto peligroso por lo que se debe tomar las precauciones necesarias, a continuación se describen los diferentes tipos de equipo, que se debe de utilizar cuando se manipulan productos peligrosos.

2.6.2 Técnicos

Los técnicos deben de utilizar el equipo necesario para no tener algún accidente, los accidentes son causados por diferentes razones, como lo son por el técnico o por el ambiente donde ellos trabajen. Las razones por las

que se cometen actos inseguros pueden encuadrarse en el grupo de los defectos personales. Tales razones pueden ser:

- Problemas físicos o mentales para desarrollar el trabajo adecuadamente; fuerza insuficiente, vista u oído deficiente, nerviosismo exagerado, lentitud de reflejos, compresión lenta, etc.
- Falta de instrucción para realizar determinados trabajos.
- Imprudencia, negligencia, espíritu de contradicción, etc.
- El origen de estos defectos hay que buscarlo, habitualmente, fuera de ambiente de trabajo, y se deben a factores que conforman lo que llamaremos medio social.

2.6.3 Actos y condiciones inseguras

Los actos inseguros dependen de las personas y los fallos técnicos dependen de los equipos que se utilicen. Los fallos técnicos no requieren demasiados comentarios; son los fallos de los medios de los que se sirven para hacer el trabajo (máquinas, herramientas, equipos auxiliares, materiales, instalaciones, etc.). Algunos actos inseguros que se pueden mencionar son los siguientes:

- Realizar trabajos para los que no se está debidamente autorizado.
- Trabajar en condiciones inseguras o a velocidades excesivas.
- No dar aviso de las condiciones de peligro que se observen, o no señalizadas.
- No utilizar, o anular, los dispositivos de seguridad con que va equipadas las máquinas o instalaciones.
- Utilizar herramientas o equipos defectuosos o en mal estado.
- No usar las prendas de protección individual establecidas o usar prendas inadecuadas.
- Gastar bromas durante el trabajo.

- Reparar máquinas o instalaciones de forma provisional.
- Realizar reparaciones para las que no se está autorizado.
- Adoptar posturas incorrectas durante el trabajo, sobre todo cuando se manejan cargas a brazo.
- Usar ropa de trabajo inadecuada (con cinturones o partes colgantes o desgarrones, demasiado holgada, con manchas de grasa, etc.).
- Usar anillos, pulseras, collares, medallas, etc. cuando se trabaja con máquinas con elementos móviles (riesgo de atrapamiento).
- Utilizar cables, cadenas, cuerdas, eslingas y aparejos de elevación, en mal estado de conservación.
- Sobrepasar la capacidad de carga de los aparatos elevadores o de los vehículos industriales.
- Colocarse debajo de cargas suspendidas.
- Introducirse en fosos, cubas o espacios cerrados, sin tomar las debidas precauciones.
- Transportar personas en los carros o carretillas industriales.

Las condiciones inseguras que se puedan presentar en un lugar de trabajo se presentan a continuación:

- Falta de protecciones y resguardos en las máquinas e instalaciones.
- Protecciones y resguardos inadecuados.
- Falta de sistema de aviso, de alarma, o de llamada de atención.
- Falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo.
- Escasez de espacio para trabajar y almacenar materiales.
- Almacenamiento incorrecto de materiales, apilamientos desordenados, bultos depositados en los pasillos, amontonamientos que obstruyen las salidas de emergencia, etc.
- Niveles de ruido excesivos.
- Iluminación inadecuada (falta de luz, lámparas que deslumbran...).

- Falta de señalización de puntos o zonas de peligro.
- Existencia de materiales combustibles o inflamables, cerca de focos de calor.
- Huecos, pozos, zanjas, sin proteger ni señalizar, que presentan riesgo de caída.
- Pisos en mal estado; irregulares, resbaladizos, desconchados.
- Falta de barandillas y rodapiés en las plataformas y andamios.

2.7 Administración de personal

El desarrollo de una estructura u organización da como resultado puestos que tienen que ser cubiertos. El análisis de puestos es un procedimiento por el cual se determinan los deberes y la naturaleza de los puestos y los tipos de personas. Es la dinámica que impulsa la debida utilización de los recursos humanos y tiene como objetivo combinar a los grupos sociales para imprimir mayor eficacia en el logro de sus objetivos. Es una división de la administración que se encarga de supervisar, organizar, diseñar y aplicar las técnicas de la administración científica en el manejo del personal de una organización.

2.7.1 Capacitaciones

Adquisición de conocimientos, principalmente de carácter técnico, científico y administrativo. Consiste en una actividad planeada y basada en las necesidades reales de una empresa y orientada hacia un cambio en los conocimientos del colaborador. Es la preparación teórica que se les da al personal (nivel administrativo) con el objeto de que cuente con los conocimientos adecuados para cubrir el puesto con toda la eficiencia. Es una herramienta fundamental para la Administración de Recursos Humanos, que ofrece la posibilidad de mejorar la eficiencia del trabajo de la empresa, permitiendo a su vez que la misma se adapte a las nuevas circunstancias que se presentan tanto dentro como fuera de la organización. Proporciona a los empleados la oportunidad de adquirir mayores aptitudes, conocimientos y

habilidades que aumentan sus competencias, para desempeñarse con éxito en su puesto. De esta manera, también resulta ser una importante herramienta motivadora.

Primero cabe destacar que es necesario asegurarse que lo que se enseñe sea realmente una necesidad de la organización, luego que lo que se enseña sea aprendido, que lo aprendido sea trasladado a la tarea y finalmente que lo trasladado a la tarea se sostenga en el tiempo. La única forma de asegurarnos que todo esto suceda es a través de una buena evaluación, estudio y análisis antes, durante y después de la implementación de cualquier programa de capacitación en la empresa.

Una buena evaluación de las necesidades de capacitación conduce a la determinación de objetivos de capacitación y estos se refieren a los resultados deseados de un programa de entrenamiento. La clara declaración de los objetivos de capacitación constituye una base sólida para seleccionar los métodos y materiales y para elegir los medios para determinar si el programa tendrá éxito.

3 SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Diagnóstico general del departamento de fiscalización

El Ministerio tiene un departamento que se encarga de la verificación de la calidad, cantidad del producto que se le despacha al cliente.

Actualmente se cuenta con un procedimiento para la toma de muestra, donde se indican los diferentes pasos para la realización de este procedimiento, como lo es la planificación de las rutas de las estaciones de servicio a visitar, el personal encargado de la visita, el material que deben de tener, el formato que deben de llenar según lo establecido por el Departamento de Fiscalización.

Realizando entrevistas no estructuradas se llevó a cabo un análisis foda para determinar las diferentes fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del procedimiento de toma de muestras, a continuación se presenta el análisis foda.

3.1.1 Análisis FODA

Se realizó el análisis FODA debido a que se puede diagnosticar de una mejor forma el problema que actualmente se tiene en el Ministerio respecto al procedimiento de muestreo de productos petroleros. Todo esto se llevó a cabo mediante entrevistas no estructuradas con las personas que están involucradas directamente con el procedimiento de muestreo tanto en las estaciones de servicio como el del laboratorio móvil.

3.1.1.1 FODA

Con el análisis FODA, se determinaron las diferentes fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en el procedimiento de muestreo. A continuación se determinan las fortalezas para el departamento.

3.1.1.1.1 Fortalezas

Las fortalezas del Departamento, luego de haber realizado observaciones durante una semana se logro concretar que son las siguientes: único departamento autorizado para la verificación de la calidad del producto a despachar, cuentan con equipo para personal, formato de registro de actividades a realizar, recursos necesarios, amplias instituciones, buena selección de personal, capacitación para los empleados. A continuación se presenta una tabla donde resume las fortalezas.

Tabla I. **Fortalezas**

FORTALEZAS
• Departamento autorizado para realizar inspecciones a las estaciones de servicio.
• Capacitación periódica para los empleados.
• Ambiente de trabajo agradable, se trabaja en equipo.
• Instalaciones amplias de la institución, accesibilidad del lugar.
• Equipo necesario para realizar las actividades.
• Personal capacitado para realizar las diferentes actividades.
• Registros de todas las actividades que realizan.
• Recursos necesarios para realizar las diferentes tareas.

3.1.1.1.2 Oportunidades

Las oportunidades luego de observaciones que se llevaron a cabo durante un período de una semana, se pudieron determinar las siguientes oportunidades que el departamento tiene: reconocido a nivel nacional e internacional para la realización de todo tipo de análisis para los productos petroleros líquidos, contar con las normas COGUANOR actualizadas para utilizarlas adecuadamente.

A continuación se presentan las oportunidades en la tabla siguiente:

Tabla II **Oportunidades**

OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Contar con el reconocimiento a nivel nacional e internacional para realizar diferentes actividades con los productos petroleros líquidos.
<ul style="list-style-type: none">• Actualizaciones de normas COGUANOR .

3.1.1.1.3 Debilidades

Luego de realizar las observaciones necesarias en el departamento durante un período de una semana, cuentan con las diferentes debilidades: no se cuenta con un procedimiento y es por eso que se han tenido algunos problemas con instituciones debido a que no se tiene un procedimiento documentado según las normas vigentes para la toma de muestras, tampoco se sabe con certeza si se está haciendo la calibración del equipo en el tiempo indicado. A continuación se presenta las debilidades de este procedimiento:

Tabla III **Debilidades**

DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none">• No se cuenta con procedimiento para el muestreo de productos petroleros.
<ul style="list-style-type: none">• No se cuenta con procedimientos para la realización de muestreo de las estaciones de servicio hasta la entrega de la muestra al laboratorio.
<ul style="list-style-type: none">• No se tiene un procedimiento el cual este apoyado por las normas COGUANOR, ASTM y API.
<ul style="list-style-type: none">• No se sabe si actualmente se está tomando la muestra de acuerdo a las normas, y si la muestra que se toma es realmente representativa.
<ul style="list-style-type: none">• Calibración del equipo de trabajo, actualmente no se sabe si realmente se está calibrando bien o mal el equipo con el que se muestrea.

3.1.1.1.4 Amenazas

Las diferentes amenazas se pudieron determinar con observaciones en un periodo de una semana y se determinaron las siguientes amenazas: no se cuenta con una actualización adecuada de las normas internacionales, existen otras empresas que realizan el procedimiento las cuales se basan en las respectivas normas, esto se convierte en una desventaja debido a que el Ministerio siendo una entidad gubernamental también debe de contar con un procedimiento adecuado.

A continuación se presentan las amenazas de este procedimiento:

Tabla IV **Amenazas**

AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">• Falta de actualización de las normas internacionales ASTM y API, para regular estos procedimientos.
<ul style="list-style-type: none">• Existen otras empresas las cuales realizan estos análisis, con procedimientos adecuados.

A continuación se presenta una Matriz FODA, en la cual se podrán analizar las diferentes estrategias que se pueden llegar a realizar, para así poder lograr realizar un muestreo de productos petroleros adecuado.

Tabla V **Matriz Foda**

<p>FACTORES INTERNOS</p> <p>FACTORES EXTERNOS</p>	<p>Lista de Fortalezas</p> <p>F1. Departamento autorizado para realizar inspecciones a las estaciones de servicio.</p> <p>F2. Capacitación periódica.</p> <p>F3. Ambiente de trabajo agradable.</p> <p>F4. Instalaciones amplias.</p> <p>F5. Equipo adecuado.</p> <p>F6. Personal capacitado.</p> <p>F7. Registros de las actividades.</p> <p>F8. Recursos necesarios.</p>	<p>Lista de Debilidades</p> <p>D1. No se cuenta con procedimientos para muestreo.</p> <p>D2. No se cuenta con procedimientos para la realización de muestro en estaciones de servicio.</p> <p>D3. No hay procedimiento apoyado en normas COGUANOR, ASTM Y API.</p> <p>D4. No se sabe si se están tomando adecuadamente la muestra.</p> <p>D5. Calibración del equipo.</p>
<p>Lista de Oportunidades</p> <p>O1. Contar con el reconocimiento a nivel nacional e internacional para realizar las diferentes actividades con productos petroleros líquidos.</p> <p>O2. Actualizaciones de normas COGUANOR.</p>	<p>FO</p> <p>1. Realizar un procedimiento de toma de muestras con la utilización de normas nacionales actualizadas y equipo necesario.</p>	<p>DO</p> <p>1. Planificar visitas periódicas a estaciones de servicio para verificar la calidad y cantidad del producto petrolero líquido despachado, según el procedimiento establecido.</p>
<p>Lista de Amenazas</p> <p>A1. Falta de actualización de normas internacionales ASTM Y API.</p> <p>A2. Existen otras empresas que realizan estos análisis.</p>	<p>FA</p> <p>1. Realizar inspecciones periódicas a las normas ASTM Y API para verificar la actualización de estas y así saber si el muestreo se hace correctamente.</p>	<p>DA</p> <p>1. Realizar la calibración de los equipos según lo establecido por las normas ASTM Y API.</p>

Con base al análisis de las diferentes fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades, las estrategias a llevar a cabo serán las siguientes:

Fortalezas y oportunidades (FO): Realizar un procedimiento de toma de muestras con la utilización de normas nacionales actualizadas y equipo necesario.

Debilidades y oportunidades (DO): Planificar visitas periódicas a estaciones de servicio para verificar la calidad y cantidad del producto petrolero líquido despachado, según el procedimiento establecido.

Fortalezas y amenazas (FA): Realizar inspecciones periódicas a las normas ASTM Y API para verificar la actualización de estas y así saber si el muestreo se hace correctamente.

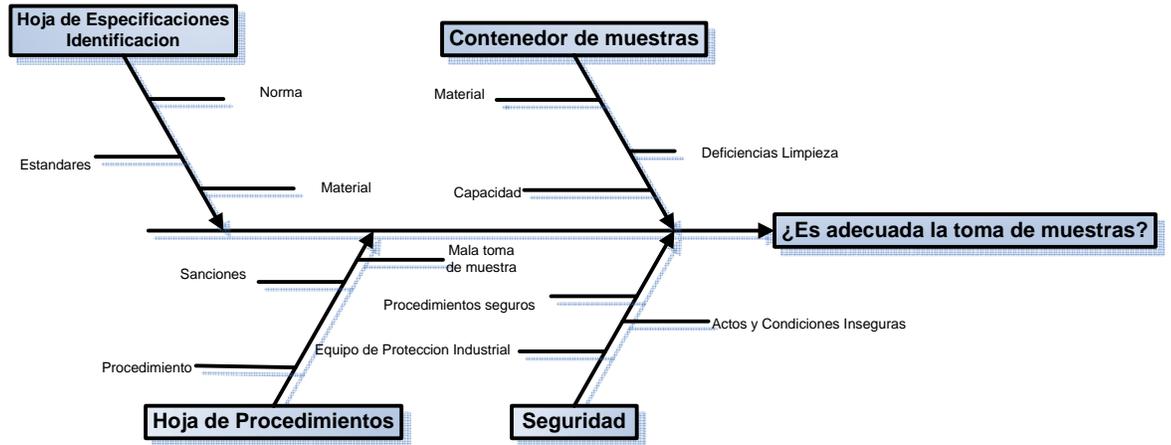
Debilidades y amenazas (DA): Realizar la calibración de los equipos, según lo establecido por las normas ASTM Y API.

3.2 Diagrama Causa y Efecto del procedimiento de muestreo.

A continuación se muestra el diagrama donde se pueden observar las diferentes causas, que se tienen para la realización del procedimiento de muestreo, esto se llevo a cabo gracias a observaciones realizadas durante semanas, del procedimiento donde se pudieran ver los efectos que se tienen por no tener un adecuado proceso y las causas que generan estos efectos.

Se muestra el Diagrama Causa y Efecto, donde se resaltan las causas más importantes como son, no tener un recipiente adecuado con las propiedades requeridas para el almacenaje del líquido respectivo. El uso de una etiqueta inadecuada, la cual no tiene la información necesaria del líquido muestreado, no es llenada correctamente, material inadecuado. La falta de una circular la cual ayudaría a tener un procedimiento, el cual estuviera disponible. La falta del equipo necesario para realización del muestreo.

Figura 4. Diagrama Causa y Efecto



Fuente: Departamento de Fiscalización Técnica, MEM

3.3 Análisis de las propiedades de los productos petroleros líquidos

Actualmente, el Ministerio está realizando los diferentes análisis a los combustibles líquidos los que se realizan en el laboratorio del Ministerio y también en el laboratorio móvil a los productos como lo son la gasolina superior, regular, diesel y kerosene según el Acuerdo Ministerial No. 192-2006

3.3.1 Combustibles a tratar

Los combustibles que el Ministerio analiza son los combustibles comerciales tales como la gasolina superior, regular, aceite diesel y el kerosene, para la verificación de la calidad de los productos que se están vendiendo al consumidor.

3.3.1.1 Gasolina superior

A continuación se muestran los diferentes análisis de propiedades que se pueden realizar a la gasolina superior en el laboratorio del Ministerio de Energía y Minas.

Tabla VI Pruebas a realizar a gasolina superior

PROPIEDAD	MÉTODO ARBITRO ASTM (1) Y (3)	MÉTODO ALTERNATIVO (1) Y (3)	OBSERVACIONES
Color	Visual		
Corrosión en la tira de cobre	D 130		
Prueba del Doctor	D 4952		Pendiente de implementarse(a)
Presión de Vapor Reid	D 323	ASTM D 4953	
Gravedad API	D 287		
Gomas existentes	D 381		Pendiente de implementarse(a)
Destilación	D 86		
Numero de octano , RON		PetroSpec (2) y (3)	
Índice de octano		PetroSpec (2) y (3)	
Contenido de aromáticos		PetroSpec (2) y (3)	
Contenido de olefinas		PetroSpec (2) y (3)	
Contenido de benceno		ASTM D 6277	
Oxígeno		ASTM D 5845	

1) Para definir si el método es arbitro o alternativo se utilizó la información contenida en el Acuerdo Gubernativo AG 170-75, debido a que en el acuerdo Ministerial No. 192-2006 , ACTUALMENTE VIGENTE, no se establece si los métodos son árbitros o alternativos.
 2) Según el Artículo No. 5 del Acuerdo Ministerial No. 192-2006 estas técnicas son validas.
 3) Los métodos ASTM D 2699 y d 2700 son los árbitros para RON e índice de octanos y para aromáticos y olefinas es el método D 1319 es el arbitro.
 a) Por reactivos
 b) Por cristalería, gases y otros accesorios

3.3.1.2 Gasolina regular

A continuación se muestran los diferentes análisis de propiedades que se pueden realizar a la gasolina regular en el laboratorio del Ministerio de Energía y Minas.

Tabla VII Pruebas a realizar a gasolina regular

PROPIEDAD	MÉTODO ARBITRO ASTM (1) Y (3)	MÉTODO ALTERNATIVO (1) Y (3)	OBSERVACIONES
Color	Visual		
Corrosión en la tira de cobre	D 130		
Prueba del Doctor	D 4952		Pendiente de implementarse(a)
Presión de Vapor Reid	D 323	ASTM D 4953	
Gravedad API	D 287		
Gomas existente	D 381		Pendiente de implementarse(a)
Destilación	D 86		
Numero de octano , RON		PetroSpec (2) y (3)	
Índice de octano		PetroSpec (2) y (3)	
Contenido de aromáticos		PetroSpec (2) y (3)	
Contenido de olefinas		PetroSpec (2) y (3)	
Contenido de benceno		ASTM D 6277	
Oxigeno		ASTM D 5845	
<p>1) Para definir si el método es arbitro o alternativo se utilizó la información contenida en el Acuerdo Gubernativo AG 170-75, debido a que en el acuerdo Ministerial No. 192-2006 , ACTUALMENTE VIGENTE, no se establece si los métodos son árbitros o alternativos. 2) Según el Artículo No. 5 del Acuerdo Ministerial No. 192-2006 estas técnicas son validas. 3) Los métodos ASTM D 2699 y d 2700 son los árbitros para RON e índice de octanos y para aromáticos y olefinas es el método D 1319 es el arbitro. a) Por reactivos b) Por cristalería, gases y otros accesorios</p>			

3.3.1.3 Aceite combustible diesel

A continuación se muestran los diferentes análisis de propiedades que se pueden realizar al aceite diesel en el laboratorio del Ministerio de Energía y Minas.

Tabla VIII Pruebas a realizar a aceite diesel

PROPIEDAD	MÉTODO ARBITRO ASTM	MÉTODO ALTERNATIVO	OBSERVACIONES
Color ASTM D 15000	D 1500		
Índice de cetano calculado	D 976	D 4737 y PetroSpec (21)	
Numero de cetano		Petrospec (21 y (22)	
Corrosión en la tira de cobre	D 130		
Contenido de cenizas	D 482		
Contenido de Azufre Total	D 129		
Residuo de carbón Conradson	D 189		
Residuo de carbón Rambsttom	D 524		
Agua y sedimentos		D 1796	
Punto de inflamabilidad	D 93	D 56	
Gravedad API	D 287		

Continúa

Densidad a 15 ° C		Petrospec (21)	
Viscosidad cinemática	D 445		
Destilación	D 86		
Aromáticos		Petrospec (21)	
21) Según el Artículo No. 5 de Acuerdo ministerial no. 192-06 estas técnicas son validas.			
22) El método árbitro es el ASTM D 613 que no se puede realizar.			

3.3.1.4 Kerosina

A continuación se muestran los diferentes análisis de propiedades que se pueden realiza de la kerosina en el laboratorio del Ministerio de Energía y Minas.

Tabla IX **Pruebas a realizar a kerosina**

PROPIEDAD	MÉTODO ARBITRO ASTM (14)	MÉTODO ALTERNATIVO (14)	OBSERVACIONES
Corrosión en la tira de cobre	D 130		
Azufre total		4952	Pendiente de implementar(d)
Punto de inflamabilidad	D 56		
Viscosidad cinemática	D 445		
Destilación	D 86		
14) Para definir si el método es árbitro o alternativo se utilizó la información contenida en el Acuerdo Gubernativo AG 170-75, debido a que en el acuerdo Ministerial No. 192-2006, ACTUALMENTE VIGENTE, no se establece si los métodos son árbitros o alternativos. d) Por reactivos			

3.4 Análisis del procedimiento

El procedimiento que actualmente utilizan en el Departamento de Fiscalización Técnica para la toma de muestras se separa en cuatro

fases, las cuales son las siguientes: fase de planificación, muestreo, transporte y custodia del muestreo. Estas se describen a continuación.

3.4.1 Planificación

La planificación de muestreo la realiza el Jefe de la Sección de Combustibles Líquidos, el se encarga de verificar que ruta van a inspeccionar, ya que se tiene separado por regiones como se muestra a continuación en la tabla X en cada ruta ellos deben de visitar aproximadamente 4 gasolineras, estas rutas son planificadas cada semana al interior de la República, y también se tiene rutas planificadas para la región central de Guatemala. Actualmente según estos registros se tienen 975 gasolineras en toda Guatemala.

Tabla X Estaciones de servicio en Guatemala

	UBICACIÓN	CANTIDAD
REGION I	Guatemala	102
	Mixco	42
	San Juan Sacatepequez	11
	Palencia	5
	San Jose Pinula	15
	Amatitlan	46
	TOTAL	221
REGION II	Alta Verapaz ALTA 1	18
	ALTA 2	12
	Baja Verapaz ALTABAJA 3	12
	ALTABAJA 1	7
	TOTAL	49
REGION III	Zacapa	22
	Progreso	15
	Izabal	20
	IZA2 ZAP1	17
	Chiquimula	22
	TOTAL	96
REGION IV	Jalapa	23
	Jutiapa	21
	Santa Rosa SANTA 1	20
	Santa Rosa SANTA 2	18
	TOTAL	82
REGION V	Chimaltenango CHIMAL 1	20
	Chimaltenango CHIMAL 2	14
	Escuintla ESC 1	22
	Escuintla ESC 2	21
	Escuintla ESC 3	21
	Sacatepequez	24
	TOTAL	122
REGION VI	Quetzaltenango Xela 1	19
	Xela 2	20
	Xela 3	17
	Xela 4	20
	Solola	21
	Totonicapan Totsol1	21
	Suchitepequez Suchi1	18
	Suchi2	17
	Suchi3	18
	Retahuleu	18
	San Marcos SANM1	19
	SANM 2	15
	SANM 3	18
	SANM 4	17
	TOTAL	258
REGION VII	Huehuetenango HUHUE 1	24
	HUHUE 2	20
	HUHUE 3	19
	HUHUE 4	12
	Quiche QUICHE 1	19
	QUICHE2	15
	TOTAL	109
REGION VIII	Peten PETEN 1	18
	PETEN 2	20
	TOTAL	38

Fuente: Departamento de Fiscalización Técnica, MEM

3.4.2 Muestreo

El procedimiento de muestreo lo realizan por medio de un muestreo por atributos y al azar, cuando se tiene una ruta asignada, los técnicos son los encargados de escoger al azar las gasolineras que ellos visitarán, luego se obtienen muestras de los productos para así poder verificar la calidad del producto, la muestra se obtiene en latas de capacidad de un galón, la cual es debidamente identificada con una etiqueta la cual se muestra a la figura 5 a continuación , luego la etiqueta se amarra al recipiente y se coloca en una bolsa plástica, la cual luego es marchamada debidamente.

Figura 5. Etiqueta

DEPTO. DE LABORATORIO DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS		
MUESTRA:	Gasolina Superior	
PRESENTADA POR:	Depto. Fiscalización Técnica	
PROCEDENCIA:		
	Caja:	Surt.:
LOCALIZACIÓN:		
RESPONSABLE DE MUESTREO:	Carolina Díaz	
FECHA Y HORA DE MUESTREO:	26/ marzo / 2007	
CANTIDAD DE MUESTRA:	2.5 litros aprox.	
PARA USO DE LABORATORIO		
FECHA DE RECEPCIÓN EN LABORATORIO:		
ANÁLISIS REQUERIDOS:		
OBSERVACIONES:		

Fuente: Departamento de Fiscalización Técnica, MEM

3.4.3 Transporte

Luego de la toma de muestra respectiva en la estación de servicio de los diferentes productos, se toma la muestra ya marchamada y se coloca en la parte trasera del automóvil donde se transporta hacia el laboratorio de

Ministerio de Energía y Minas, sin ningún tipo de protección contra el ambiente, como lo son los rayos del sol, lluvia. En el transporte también se pueden involucrar a los recipientes en los que se transporta las muestras como se muestra en la siguiente figura.

Figura 6. Transporte



Fuente: Departamento de Fiscalización Técnica, MEM

3.4.4 Custodia

Actualmente, solamente se cuenta con el formato del acta de toma de muestra donde se coloca la cantidad del producto muestreado, nombre del producto y el número de marchamo, por lo tanto no se cuenta con ningún registro acerca de la muestra, es decir no existe formato de custodia donde especifique bajo que condiciones se llevo la muestra y quienes son los responsables del muestreo. En la página 85 en la Figura 14 se muestra el formato que se utiliza actualmente.

3.5 Análisis de Normas

Las normas que se tomaron en cuenta fueron las normas referente al muestreo las de COGUANOR, ASTM y API, se realizó un análisis para determinar si se estaba cumpliendo con los requerimientos de normas para todo el material de muestreo para el procedimiento en las estaciones de servicio a continuación se realiza el análisis, para verificar si se están cumpliendo con las normas en el muestreo, los materiales, capacidades, transporte, y custodia.

3.5.1 Muestreo

El muestreo según las normas analizadas, para el procedimiento de la toma de muestra, se realiza obteniendo una muestra representativa, muestra corrida, muestra de todos los niveles, así como lo indica la norma COGUANOR NGO 51 008, también la ASTM D -4057, y la API capítulo 8. No se cumple con ningún lineamiento de ninguna norma vigente.

3.5.2 Materiales utilizados

Los materiales que utilizan para el muestreo de productos petroleros líquidos como la gasolina superior, no cumple con las siguientes normas ASTM D 4057-6.5 ,COGUANOR 7.10.1 y 7.10.2, y API 8.3.6.3 donde indica los materiales a utilizar para los recipientes.

Para las etiquetas se cumple con las normas ASTM D 4057-12.4, COGUANOR 8.10 y API 8.4.6.7 donde se especifican los requisitos mínimos para el formato de las etiquetas.

3.5.3 Capacidad de los recipientes

Según la norma ASTM D 4057-12.3.4, API 8.4.6.5.2, COGUANOR 8.8.4 no se cumple con esta norma, para el llenado de los recipientes, los cuales deben de tener una cantidad no menor a 1 litro por cada producto.

3.5.4 Transporte

El transporte de la muestra no cumple con la norma ASTM D 4057-7.1.6, COGUANOR 8.8.1 y 8.8.2.8.8.1 donde se indica las condiciones como deben de ser transportadas las muestras.

3.5.5 Custodia

Según la norma API 8.3.8 se debe de tener un documento de muestreo, donde se tenga un registro de todo el procedimiento el cual no existe.

3.6 Materiales de muestreo

Los materiales con los que están muestreando actualmente se describen a continuación, también se indican las especificaciones de cada producto utilizado para muestrear.

3.6.1 Recipientes

El recipiente que se utiliza es un recipiente que tiene la capacidad para guardar el producto petrolero líquido y el cual tiene un tapón que se utiliza a presión, el cual se sella inmediatamente después de haber tomado la muestra.

3.6.1.1 Tipos

La lata utilizada es de tipo circular, con una altura aproximadamente de 14 centímetros.

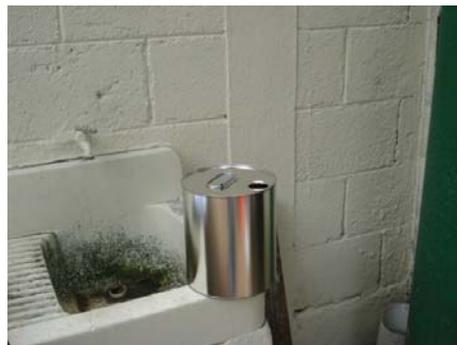
3.6.1.2 Componentes

La lata está fabricada de hojalata que es una lámina delgada de hierro o acero recubierta de estaño. El estaño protege al acero contra el óxido y la corrosión y también actúa como lubricante cuando se troquela el acero para fabricar las latas.

3.6.1.3 Capacidad

La capacidad del recipiente es de un galón, con tapón que es manejado a presión. A continuación se muestra la figura del recipiente utilizado.

Figura 7. Lata



Fuente: Departamento de Fiscalización Técnica, MEM

3.6.2 Etiqueta

La etiqueta que se utiliza se describe a continuación detallando los materiales y especificaciones.

3.6.2.1 Material

Las etiquetas se realizan en un formato en Excel, el cual contiene todas las especificaciones adecuadas es impresa en una hoja de color blanco de papel bond de 80 gramos, llenada con un lapicero normal con las especificaciones necesarias.

3.6.2.2 Especificaciones

La etiqueta tiene las especificaciones siguientes estas son las de la gasolinera, persona que realiza el muestreo, tipo de producto, cantidad muestreada, hora, fecha, la ubicación de la manguera donde se realizo el muestreo, la bomba que se utilizo, estas son las especificaciones con las que cuenta la actual etiqueta. A continuación se muestra la figura de la etiqueta utilizada.

Figura 8. Etiqueta actual

LABORATORIO DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS	
MUESTRA	GASOLINA
PRESENTADA POR	REMANA
PROCESADORA	Estación Tumb
LOCALIZACIÓN	CALLE 4-207 y 9
RESPONSABLE DE MUESTREO	P. Olay
FECHA Y HORA DE MUESTREO	25/10/19 11:00
CANTIDAD DE MUESTRA	2.25L
PARA USO DE LABORATORIO	
FECHA DE RECEP EN LABORATORIO	
ANÁLISIS REALIZADOS	
OBSERVACIONES	

Fuente: Departamento de Fiscalización Técnica, MEM

3.6.3 Marchamos

El marchamo es un dispositivo de seguridad se utiliza para asegurar la muestra luego de ser tomada, para que así tanto el responsable de la estación de servicio como el técnico tenga la confiabilidad que es la muestra adecuada la que se analizara en el laboratorio y que los resultados sean los adecuados.

3.6.3.1 Componentes

Los marchamos están hechos de polipropileno, utilizan de color rojo tienen un número con correlativo de 7 dígitos El diseño de la cerradura del broche es a presión con los puntos de fijación que resaltan verifica la posición bloqueada.

3.6.3.2 Especificaciones

Las medidas de los marchamos utilizados son los siguientes, 8.5" Largo: 8.5" (215mm) x .3" (7mm), Bandera: 2" (51mm) x 3/4" (19mm), Cola: 6.5" (165mm) x .3" (7mm), en color rojo, a continuación se muestra la figura de marchamo que se utiliza solo que en color rojo y con un número de correlativo diferente.

Figura 9. **Marchamo**



Fuente: www.ejbrooks.com

3.7 Equipos

Se pueden encontrar varios equipos para realizar el muestreo, a continuación se explica el uso de cada uno de los equipos, todos los equipos que se mencionan son únicamente para la toma de muestra.

3.7.1 Medidor volumétrico

Los medidores volumétricos son llamados seraphines, debido a la marca, éstos son los que ayudan a medir la cantidad que los distribuidores les están sirviendo a los clientes para saber así, si realmente les están dando la cantidad exacta.

3.7.1.1 Material

El seraphin que utilizan actualmente está elaborado de acero inoxidable tipo 300 , con capacidad para 5 galones, cuenta con un menisco donde se puede ver las medidas llevadas a cabo proporcionando un estándar verdadero de la comparación para verificar la salida medida del equipo que dispensa del líquido. Se satisfacen idealmente para dispensar del combustible y otros usos medidores del líquido de la precisión. A continuación se muestra la figura del medidor volumétrico.

Figura 10. **Medidor volumétrico**



Fuente: **Departamento de Fiscalización Técnica, MEM**

3.7.1.2 Calibración

En el Ministerio no se cuenta con ningún manual de mantenimiento para el medidor volumétrico, esto se realiza en una empresa independiente, ya que no se cuenta con el equipo necesario.

3.7.1.3 Tiempo de calibración

Se calibra el medidor volumétrico aproximadamente cada 3 meses para que así se tenga una medida exacta al momento de estar midiendo la cantidad de producto despachado en las estaciones de servicio, y que por lo tanto el resultado sea efectivo.

3.7.2 Embudo

Se utiliza un embudo el cual sirve para devolver el producto que se utilizo al momento de verificar la cantidad despachada, también se utiliza para cuando se realizan análisis en el laboratorio móvil luego se devuelve el producto muestreado a los tanques respectivos. A continuación se muestra la figura.

Figura 11 Embudo



Fuente: Departamento de Fiscalización Técnica, MEM

3.7.2.1 Componentes

El embudo está hecho de hojalata, lo cual evita que se tenga electricidad estática al momento de muestrear, en el laboratorio móvil

cuentan con un embudo de plástico, esto lo que hace es que exista mayor electricidad estática.

3.7.2.2 Mantenimiento

El tipo de mantenimiento que se tiene con el embudo es solamente correctivo , es decir que cuando le ocurre alguna partitura se opta por comprar un nuevo embudo , debido a que el embudo no cuenta con algún lugar especial para almacenarlo ni para transportarlo.

3.7.3 Cubetas

Se utilizan cubetas de plástico las cuales son fáciles de transportar y de almacenar, las cuales resisten el contacto con los productos petroleros líquidos y no afectan las propiedades de estos productos. Se utilizan para devolver el producto utilizado a los diferentes tanques de almacenamiento en la estación de servicio.

3.7.3.1 Componentes

Las cubetas están hechas de plástico que es un material de polímeros orgánicos (compuestos formados por moléculas orgánicas gigantes) que son plásticos, es decir, que pueden deformarse hasta conseguir una forma deseada por medio de extrusión, moldeo o hilado. Las moléculas pueden ser de origen natural, por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho (hule) natural, o sintéticas, como el polietileno y el nailon.

3.7.3.2 Capacidad

Las cubetas tienen una capacidad de 5 galones se utilizan para devolver el producto a los tanques respectivos luego de haber realizado las

pruebas con el seraphin. Las medidas de la cubeta son las siguientes: diámetro: 30.50, Alto: 38.00 cms.

Figura 12. **Cubeta**



Fuente: **Departamento de Fiscalización Técnica, MEM**

3.7.3.3 Mantenimiento

Las cubetas reciben una limpieza con el producto llamado aceite diesel, el cual retira cualquier residuo de algo otro producto que se encuentre almacenado en la cubeta, esto se realiza periódicamente, cada vez que se realice la visita a una estación de servicio.

3.8 Aspectos de seguridad

El equipo de seguridad que utilizan los técnicos, es muy importante, debido a que ellos se mantienen en contacto directo con la manipulación de la muestra. También se cuenta con conos de seguridad para que cuando se realice el muestreo respectivo en la bomba asignada, se coloquen, para que las personas que realicen el muestreo tengan una mayor protección.

3.8.1 Actos y condiciones

Actualmente no se tiene registros de accidentes que sean causados por el técnico al momento de muestrear en una estación de servicio, debido a que cuando se realiza el procedimiento de muestreo se colocan las debidas señales de seguridad.

3.8.2 Equipo de protección

Los técnicos utilizan equipo de protección botas, las cuales protegen los pies, también cuentan con ropa de 100% algodón para que no exista ninguna electricidad estática al momento de muestrear, lentes de seguridad para protegerse de los gases, guantes para poder realizar de una manera adecuada la manipulación de la muestra, utilizan casco para protegerse de cualquier accidente. A continuación se detalla lo que los técnicos utilizan para el procedimiento de muestreo:

- 4 Para protección de la cabeza utilizan los cascos.
- 4 Para protección del cuerpo utilizan el uniforme el cual es 100% algodón.
- 4 Para protección de manos utilizan los guantes.
- 4 Para protección de los ojos utilizan lentes.
- 4 Para protección de los pies utilizan las botas.

En la siguiente figura se muestra el equipo de seguridad que utilizan las personas encargadas del muestreo.

Figura 13. **Equipo de seguridad**



Fuente: **Departamento de Fiscalización Técnica, MEM**

3.9 Formatos de control

Se cuentan con formatos los cuales se utilizan para llevar un control dentro del departamento para las estaciones de servicio visitadas y de los diferentes análisis que se practican a las muestras, estos formatos son llenados por los técnicos encargados de realizar el muestreo, se tiene un formato establecido.

3.9.1 Formatos que utilizan

En el departamento de fiscalización técnica cuenta con formatos ya establecidos para la toma de muestras, como también para el requerimiento de los análisis a realizar en el laboratorio a los productos petroleros, los técnicos responsables del muestreo se encargan de llenar estos formatos.

3.9.2 Actas de registro

Las actas de registro que utilizan llevan la información necesaria de la estación de servicio y de la persona responsable del muestreo, deben de ir firmadas por las personas encargadas del muestreo, estas actas son llenadas en presencia del encargado de la estación de servicio, se debe de

colocar el número de marchamo y la descripción del producto muestreado. A la persona encargada de la estación de servicio se le indica que se le practicarán unos análisis a la muestra tomada, y que ellos deben de llamar al Ministerio en un tiempo aproximado de 15 días para informarse de los resultados de los análisis practicados, y que si ocurriera algún tipo de anomalía se les estaría informando acerca de esta. A continuación se presenta el formato que se utiliza para este procedimiento.

Figura 14. Acta de toma de muestra

ACTA DE TOMA DE MUESTRA DE PRODUCTO PETROLERO EN ESTACIÓN DE SERVICIO

En el municipio de _____, del departamento de, _____
siendo las _____
horas con _____ minutos, del día _____ de
_____ del año dos mil siete; por una parte:

técnico de la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, en el local
comercial ubicado en: _____
_____ donde se ubica la
empresa de nombre comercial: _____
_____; siendo atendido por: _____
_____, quien manifiesta
ser _____ y se identifica con cédula de vecindad número de
orden: _____, y de registro: _____
_____ extendida en el municipio de _____
_____, departamento de _____;
empresa que según Licencia que _____ tengo a la vista, está autorizada por la Dirección
General de Hidrocarburos para operar Estación de Servicio, bajo el número
_____, con fecha de
vencimiento: _____;
a nombre de: _____
y según Patente de Comercio que _____ tengo a la vista, esta inscrita en el Registro
Mercantil bajo el número de registro: _____
_____, folio número: _____
_____, del libro número: _____
_____, de categoría: _____,
con Número de Identificación Tributaria: _____

cuyo propietario es: _____

Continuación

PRIMERO: El objeto de la visita a la estación de servicio es para tomar muestras de los productos petroleros que se expenden en misma, para que el Laboratorio Técnico del Ministerio de Energía y Minas analice si cumplen con las especificaciones de la Nomina de Productos Petroleros vigente, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 19 Inciso a) de la Ley de Comercialización de Hidrocarburos. **SEGUNDO:** Se procede a identificar las cajas y surtidores de producto que están operando, seleccionando los surtidores donde se extraerán las muestras. **TERCERO:** Personal de la estación de servicio procede a tomar dos muestras consistente en dos punto cinco (2.5) litros aproximadamente de cada producto, las cuales son entregadas el técnico de la Dirección General de Hidrocarburos, quien las identifica, introduce en bolsas plásticas transparentes y les coloca el respectivo marchamo de seguridad marca: _____, como se detalla a continuación:-----

PRODUCTO	CAJA	SURTIDOR	NUMERO DE MARCHAMO MUESTRA MEM	NUMERO DE MARCHAMO MUESTRA ESTACION

CUARTO: El Técnico de la Dirección General de Hidrocarburos hace entrega de las muestras correspondientes al señor _____, para que resguarden y utilicen en análisis posteriores. Las muestras que corresponden para el Laboratorio Técnico del Ministerio de Energía y Minas, serán custodiadas y entregadas por el Técnico de la Dirección General de Hidrocarburos al citado Laboratorio para los análisis correspondientes. **QUINTO:** Conjuntamente con personal de la estación de servicio, se procedió a medir el contenido de agua en los tanques subterráneos para almacenar combustibles, obteniendo los siguientes resultados: -----

Continuación

PRODUCTO	TANQUE NÚMERO	CAPACIDAD EN GALONES	DETERMINACIÓN DEL AGUA EN GALONES	
			MEDIDA CON CINTA MÉTRICA O VARA GRADUADA Y PASTA PARA AGUA	VOLUMEN SEGÚN TABLA VOLUMÉTRICA DE CALIBRACIÓN DEL TANQUE

SEXTO: No habiendo nada más que hacer constar, se da por terminada la presente acta en el mismo lugar y fecha antes mencionados, siendo las _____ horas, con _____ minutos después, quienes enterados de su objeto, validez y demás efectos legales la ratifican, aceptan y firman, entregándose copia de la presente a la persona que nos atendió por parte de la estación de servicio.

POR LA DIRECCION GENERAL DE HIDROCARBUROS

POR LA ESTACION DE SERVICIO

Fuente: **Departamento de Fiscalización Técnica, MEM**

3.9.3 Actas de solicitud de análisis

Las actas de solicitud de análisis se realizan luego de haber obtenido las muestras de la estación de servicio, los resultados se obtienen en 15 días. El formato que se utiliza se presenta a continuación.

Figura 15. Solicitud de análisis

 SOLICITUD ANÁLISIS DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES De: Jefe Departamento de Licencias, Dirección General de Hidrocarburos A: Jefe de Laboratorio Técnico											
1	2.0 Litros	20/04/2006									
Cantidad de muestras		Volumen total de Muestra(s)			Fecha de muestreo						
Estación Texaco D´José				Cantón San José, Zona 5, Huehuetenango							
Estación de Servicio					Dirección de la Estación de Servicio						
Jorge Eduardo Cozano Rubio y Horacio Enrique Rodríguez Gutiérrez Técnico Responsable											
Cantidad de Muestra En Litros		2									
Número de caja / Número de surtidor		CBSS									
ANÁLISIS		AV-GAS	SUPERIOR	REGULAR	KEROSINA	AV-JET	DIESEL 2-D	BUNKER C	PETROLEO	LUBRICANTE	OTROS
Destilación D - 86			X								
Gravedad API, D-1298 / D -287			X								
Contenido de agua y sedimento, D-1796 / D-2709, D95+D473											
Presión de Vapor Reid D - 323 / D-5190 / D-5191			X								
Punto de Humo, D - 1322											
Punto de Inflamabilidad, D-93 / D-56 / D-3828											
Azufre, D-1266 / D-2622 / D-4294 / D-5453 D-1552 / D-129 / D-1298 / D-287			X								
Viscosidad Cinemática D-445 / D-88											
Número de Octano RON / D-2699 / PetroSpec			X								
Índice de Cetano, D-976/D-4737/PetroSpec											
Número de Cetano, D-613 / PetroSpec											
Agua por Destilación, D - 95											
Agua no disuelta, D-2709			X								
Poder Calorífico Inferior, D-240											
Cenizas, D - 482											
Cenizas Sulfatadas, D - 874											
Color, visual / D-2392			X								
Plomo, D-3348 / D-3237 / D-5059 / D-3116 / D-873			X								
Corrosión de tira de cobre, D-130			X								
Estabilidad a la oxidación, D-525			X								
Azufre como mercaptano, D-3227/ D-1219			X								
Gomas existentes, D-381			X								
Contenido de aromáticos, D-1319			X								
Prueba Doctor, D-4952 / D-484			X								
Punto de escurrimiento, D-97											
Residuo de carbón Ramsbottom, D-524											
Número de Octano, mezcla pobre, D-614 / D-2700											
Número de Octano, mezcla rica, D-909											
Punto de congelamiento, D-2386/D-4305 D-5901 / D-5972											
Goma potencial, D-873											
Contenido de tetraetilo de plomo, D-3341 D-2547/D2599/D-5059											
Reacción al agua, D-1094											
Contenido de pigmentos, D-2392											
Densidad a 15 °C, D-1298 / D-4052											
Calor neto de combustión, D-4529 / D-3338 D-4809											
Número luminométrico, D-1740											
Contenido de naftalenos, D-1840											
Acidez total, D-3242											
Caída de presión en filtro, D-3241											
Depositos en el tubo, D-3241											
Fecha:	26/04/2006										
Observaciones:	La muestra fue tomada directamente de la Caja B y Surtidor 5 (Gasolina Superior con marchamo 0518697), MUESTRA INTRODUCIDA DENTRO DE BOLSA PLÁSTICA TRANSPARENTE)										
Jefe Departamento de Licencias					Departamento de Laboratorio Firma y Sello						

Fuente: Departamento de Fiscalización Técnica, MEM

3.10 Riesgos ambientales

La manipulación de las muestras genera riesgos para el ambiente los cuales se dividen en riesgos naturales y riesgos antropogénicos, en casos

extremos pueden ser muy dañinos para la salud de las personas que trabajan en el procedimiento de muestreo.

También los diferentes gases que se generan en el laboratorio del Ministerio provocan riesgos en el ambiente.

3.10.1 Residuos de productos petroleros líquidos

Luego de practicarse los análisis a la respectiva muestra, los residuos líquidos de los productos petroleros se utilizan para la limpieza de los equipos de laboratorio, esto lo realizan las personas indicadas en el Ministerio. Estos equipos de laboratorio se colocan en una campana de extracción la cual sirve para eliminar cualquier residuo que se tenga.

3.10.2 Envases de metal para transporte

Los envases de metal luego de ser entregados al laboratorio y haber obtenido la muestra recolectada. Se coloca en la campana para que se libere cualquier residuo que tenga. La lata se desecha a la basura, previamente se limpia para que no contenga ningún residuo de ningún producto, pero esto no garantiza que la lata no contamine al ambiente, ya que no tiene ningún tratamiento especial. Semanalmente se desechan unos 15 envases de metal.

3.10.3 Bolsa plástica

La bolsa plástica que se utiliza para proteger el envase de metal, se coloca en la basura, esto sin tener ningún tratamiento, debido a que no se sabe con certeza si en la bolsa existen restos del producto muestreado que pudiera contaminar al ambiente. Semanalmente se obtienen aproximadamente 15 bolsas.

3.10.4 Marchamos

Los marchamos no cuentan con ningún tratamiento específico, es decir luego de abrir la bolsa, lo que se realiza es colocarlos en un recipiente de metal, este se desecha a la basura, esto es un plástico el cual puede causar daños a los animales, como a las personas que tengan contacto con él. Estos ya no se pueden volver a utilizar, se tiene un promedio de 15 marchamos por semana.

4 PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

A continuación se presenta la propuesta del procedimiento técnico administrativo para los productos petroleros líquidos el cual servirá de guía para que las personas que se integren al departamento de Fiscalización Técnica o las que actualmente estén laborando, puedan apoyarse en este documento para que así se lleve a cabo adecuadamente el procedimiento de toma de muestras, y se utilice el material adecuado. También puede servir como documento de consulta externa.

4.1 Normas

El uso de normas para el procedimiento es muy importante debido a que así se tendrá una base de donde se obtuvo la información para determinar los diferentes materiales, equipo de seguridad y procedimientos para toma de muestras, a continuación se detallan las normas necesarias para este procedimiento.

4.1.1 Muestreo, COGUANOR

La norma COGUANOR 51 008 donde indica en el capítulo 6, 6.3 que se debe de tener una muestra representativa de los productos petroleros. En el capítulo 7 indica que se debe de tener un saca muestras para el muestreo del fondo de los tanques. A continuación se resaltan las diferentes normas para los diferentes materiales, condiciones para el muestreo.

Tabla XI. Resumen de Normas Coguanor

DESCRIPCIÓN	NORMA COGUANOR
Recipiente metálico	COGUANOR 7.10.1 y 7.10.2: 7.10.1 Los recipientes para guardar las muestras pueden ser frascos o botellas claras o de vidrio, o bien envases de hojalata. El recipiente claro tiene la ventaja que puede verificarse su limpieza por simple examen visual y también permite la inspección visual de la muestra para detectar si esta libre de agua o de impurezas solidas; sin embargo, el frasco de vidrio ámbar brinda alguna protección contra la luz. 7.10.2 Los únicos envases de hojalata permitidos son aquellos con la costura soldada sobre la superficie exterior con un fundente de colofonia disuelto en un solvente adecuado. Dicho fundente es fácilmente removible con gasolina, mientras que algunos otros son muy difíciles de remover; pequeñas trazas de este fundente pueden contaminar la muestra, lo cual puede ocasionar resultados equivocados en los ensayos de formación de lodos, de resistencia dieléctrica y de resistencia a la oxidación
Tapones	COGUANOR 7.10.4. Tapaderas y tapones de los recipientes: para los frascos de vidrio se pueden utilizar tapones de corcho o vidrio, o tapas roscadas de plástico o de metal; las tapas roscadas serán utilizadas en envases de hojalata únicamente para asegurar un cierre hermético. Las tapaderas roscadas deben ser protegidas por medio de un disco recubierto con papel de estaño o aluminio o de otro mineral que no afecte el producto.
Etiquetas	COGUANOR 8.10 Se deben rotular los recipientes inmediatamente después de que se hayan obtenido las muestras, usando tinta a prueba de agua y de aceite o un lápiz lo suficientemente duro para calar las etiquetas, ya que el rotulado con lápiz suave o con tinta ordinaria esta sujeto a que se borre por la humedad, derrame de aceite y el manipuleo. En el rotulado se debe incluir la siguiente información: 8.10.1 El lugar en donde se encuentre el producto que fue muestreado; 8.10.2 La fecha de la toma de las muestras; 8.10.3 El nombre de la persona que efectúa el muestreo e institución a que pertenece; 8.10.4 el nombre o identificación del barco, barcaza, camión tanque , o tanque de almacenamiento; 8.10.5 El nombre del producto muestreado y grado de calidad declarado; 8.10.6 El numero de identificación del lote del producto.
Condiciones adecuadas	COGUANOR 8.8.1 y 8.8.2. 8.8.1 Muestras volátiles. Es necesario proteger de la evaporación todas las muestras volátiles de petróleo y sus derivados, transfiriendolas inmediatamente del aparato de muestreo al recipiente de muestra; además se debe de mantener cerrado dicho recipiente abriéndolo solamente cuando el material este siendo transferido. Cuando se obtengan muestras de más de 110 Kpa de presión de vapor reid, se deben utilizar recipientes lo suficientemente fuertes para cumplir con las regulaciones locales de seguridad.

Continuación

	Las muestras volátiles enviadas al laboratorio deben de enfriarse antes de que el recipiente se abra. 8.8.2 se deben utilizar frascos de vidrio claro estos deben envolverse inmediatamente empleando papel de color obscuro o negro. Es definitivamente ventajoso utilizar cajas de cargo grueso dentro de las cuales se colocan los frascos,
--	---

	inmediatamente después de tomadas las muestras.
Capacidad del recipiente	COGUANOR 8.8.4. Nunca se debe de llenar completamente un recipiente de muestra, es decir se debe dejar sin llenar un espacio adecuado para permitir la expansión del producto, tomando en consideración la temperatura del líquido en el momento del llenado, así como la temperatura máxima probable a la cual pueda ser sometido el recipiente con la muestra.

Fuente: **Departamento de Fiscalización Técnica, MEM**

4.1.2 Muestreo, ASTM D-4057

Esta norma indica los diferentes lineamientos que se deben de seguir para el muestreo, aquí indica cuales son las especificaciones de los materiales, procedimiento de muestreo, a continuación se muestra una tabla donde indica las especificaciones y las normas correspondiente.

Tabla XII. **Resumen Normas ASTM D-4057**

DESCRIPCIÓN	NORMA ASTM
Recipiente metálico	ASTM D 4057-6.5 : Latas. Cuando las latas deben ser utilizadas, deben tener costuras que se han soldado en las superficies exteriores con un solvente conveniente. Tal solvente se quita fácilmente con gasolina, mientras que muchos otros son muy difíciles de quitar. Los rastros del minuto del flujo pueden contaminar la muestra de modo que los resultados obtenidos en pruebas tales como fuerza dieléctrica, resistencia de la oxidación, y formación del lodo puedan ser erróneos. Las latas alineadas de epoxy internas pueden tener contaminación residual y las precauciones se deben tomar para asegurar su retiro. La práctica D 4306 se debe utilizar al tomar las muestras para la aviación aprovisionó de combustible.

Continuación

Tapones	ASTM D 4057-6.6: encierros de la Limpieza. Tapar los tapones con corcho, o los tapones de tuerca del plástico o del metal se pueden utilizar para las botellas de cristal. los corchos deben estar de buena calidad, limpio, y liberan de los agujeros y de los pedacitos flojos del corcho. Nunca utilizar los tapones de goma. Evitar que la muestra entre en contacto con el corcho envolviendo la lata o el papel de aluminio alrededor del corcho antes de forzarlo en la botella. Los tapones de tuerca que proporcionan un sello apretado del encierro del vapor serán utilizados para las latas. Los tapones de tuerca se deben proteger por un disco hecho frente con el material que no deteriorará y no contaminará la muestra. Los envases tomaban las muestras que e probada para la densidad o la gravedad tendrá tapones de tuerca.
----------------	--

Etiquetas	ASTM D 4057-12.4: Etiquetaje de la muestra. Etiquete el contenedor inmediatamente después de que una muestra es obtenida. Use impermeable y engrase la tinta de prueba o un lápiz bastante con fuerza para abollar la etiqueta. El lápiz suave y marcadores ordinarios de tinta son sujetos a la destrucción de la humedad, el untando(estropeando) de aceite, y el manejo. Incluya el siguiente la información sobre la etiqueta: 12.4.1 Fecha y tiempo (el período transcurrido durante probar continuo y la hora y minuto de colección para muestras de cucharón), 12.4.2 nombre del dechado, 12.4.3 nombre y número y dueño del recipiente, coche o envase, 12.4.4 Grado del material, 12.4.5 y símbolo de la referencia o número de identificación.
Condiciones adecuadas	ASTM D 4057-7.1.6: Almacenaje de la muestra. A menos que al ser transferido, las muestras se deban mantener en un de contenedor cerrado para prevenir la pérdida de componentes ligeros. Las muestras se deben proteger durante almacenaje para prevenir desgaste por la acción atmosférica o la degradación de luz, de calor, o de otras condiciones perjudiciales potenciales.
Capacidad del recipiente	ASTM D 4057-12.3.4: Capacidad del envase. Nunca llenar un envase de muestra totalmente. Permitir el sitio adecuado para la extensión, tomando en la consideración la temperatura del líquido a la hora de llenar, y la temperatura máxima probable a la cual el envase llenado puede ser sujetado. El mezclarse adecuado de la muestra es difícil si el envase es más el de 80% lleno.

Fuente: **Departamento de Fiscalización Técnica, MEM**

4.1.3 Especificaciones de los productos petroleros líquidos

Las especificaciones de cada análisis que se debe de practicar a los diferentes productos petroleros está determinado por los Reglamentos Técnicos Centro Americanos, con el cumplimiento del acuerdo ministerial No. 0662-2005. Cada producto tiene sus propias especificaciones, debido a que cada producto es diferente. A continuación se presentan las diferentes especificaciones para cada producto petrolero.

4.1.3.1 RTCA 75.01.20:04 gasolina superior

El Reglamento Técnico Centroamericano para gasolina superior fue aprobado mediante la Resolución No. 142-2005 (COMIECO-XXXII) del Consejo de Ministros de Integración Económica. A continuación se presenta la tabla donde indica las características que deben cumplir.

Tabla XIII. **Características de gasolina superior**

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	MÉTODO ASTM	VALORES
Aditivos	_____	_____	Reportar (d)
Color	_____	Visual	Rojo
Contenido de plomo(b)	g Pb/ L	D-3231	0.013 má.
Corrosión tira de cobre,3h,50°C	_____	D-130	No,1 máx
Estabilidad a la oxidación,Tiempo de descomposición	Minutos	D-525	240 min.
Contenido de azufre total	% masa	D-2622	0.10 máx
Prueba de Doctor o Azufre Mercaptano	_____	D-4952 D-3227	Negativa 0.003 máx
Presión de vapor REID A 37,8°C		D-323	69 (10) máx
Gravedad API a 15,56°C (60°F) Densidad a 15°C	° API kg/ m ³	D- 287 D-1298	Reportar
Continúa <small>ntes</small> (lavado con solvente)	mg/ 100 MI	D-381	4 máx
Destilación 10% recuperados	°C		65 máx
50% recuperados	°C		77-121
90% recuperados	°C		190 máx
Punto final de ebullición	°C		225 máx
Residuo	% volumen	D-86	2 máx
<u>Numero de octanos</u> RON Índice de octano	_____		95 min 89 min
Contenido de aromáticos	% volumen	D-1319	Reportar (d)
Contenido de olefinas	% volumen	D-1319	Reportar (d)
Contenido de Benceno	% volumen	D-3606	Reportar (d)
Oxígeno	% volumen	D-4815	Reportar (a)

a. La información que se deberá presentar para cada aditivo que se agregó a este producto es la siguiente:

Hoja de Datos de Seguridad del Material ("Material Safety Data

Sheet")

Proporción agregada del aditivo (mezcla)

- Propiedad del producto que el aditivo genera o mejora en el mismo, ejemplo: antiespumante, antioxidante detergente, etc.

Si se mantiene la fuente de suministro, la información se deberá proporcionar únicamente una vez, pero deberá informar al Ente Nacional Competente, cada vez que este cambia de aditivo y también cuando se cambia de la fuente de suministro.

b. El valor máximo del fósforo es de 0.0013 g P/L (0.005 g P/gal) tal como lo establece el método ASTM D 4814 NUMERAL X 3.2.1 de los apéndices.

c. El análisis del índice de octano se realizara al menos una vez cada 3 meses.

d. Reportar indicando el resultado obtenido de acuerdo al método, por un período de un año y evaluar en los siguientes tres meses, con el propósito de definir si se mantiene reportar o se define un valor numérico.

e. Indicar el nombre del oxigenante utilizado.

4.1.3.2 RTCA 75.01-19:06 gasolina regular

El Reglamento Técnico Centroamericano para gasolina regular fue aprobado mediante resolución No. 169-2006 (COMIECO-XXXII) del consejo de ministros de integración económica, este servirá para obtener conocimiento de las características físico químicas del producto. A continuación se presenta la tabla donde indica las características que deben cumplir.

Tabla XIV. Características de gasolina regular

CARACTERISTICA	UNIDADES	METODO ASTM	VALORES
Aditivos	_____	_____	Reportar (a)
Color	_____	Visual	Rojo
Contenido de plomo(b)	g Pb/ L	D-3231	0.013 má.
Corrosión tira de cobre,3h,50°C	_____	D-130	No,1 máx
Estabilidad a la oxidación,Tiempo de descomposición	Minutos	D-525	240 min.
Contenido de azufre total	% masa	D-2622	0.10 máx
Prueba de Doctor o Azufre Mercaptano	_____	D-4952 D-3227	Negativa 0.003 máx
Presión de vapor REID A 37,8°C		D-323	69 (10) máx
Gravedad API a 15,56°C (60°F) Densidad a 15°C	° API kg/ m ³	D- 287 D-1298	Reportar
Gomas existentes (lavado con solvente)	mg/ 100 MI	D-381	4 máx
Destilación 10% recuperados 50% recuperados 90% recuperados Punto final de ebullición Residuo	°C °C °C °C % volumen	D-86	65 máx 77-121 190 máx 225 máx 2 máx
Número de octanos RON Índice de octano	_____		95 min 89 min
Contenido de aromáticos	% volumen	D-1319	Reportar (d)
Contenido de olefinas	% volumen	D-1319	Reportar (d)
Contenido de Benceno	% volumen	D-3606	Reportar (d)
Oxígeno	% volumen	D-4815	Reportar (d)

a.La información que se deberá presentar para cada aditivo que se agregó a este producto es la siguiente:

- Hoja de Datos de Seguridad del Material ("Material Safety Data Sheet")
- Proporción agregada del aditivo (mezcla)
- Propiedad del producto que el aditivo genera o mejora en el mismo, ejemplo: antiespumante, antioxidante detergente, etc.

Si se mantiene la fuente de suministro, la información se

deberá proporcionar únicamente una vez, pero deberá informar al Ente Nacional Competente, cada vez que este cambia de aditivo y también cuando se cambia de la fuente de suministro.

b. El valor máximo del fósforo es de 0.0013 g P/L (0.005 g P/gal) tal como lo establece el método ASTM D 4814 NUMERAL X 3.2.1 de los apéndices.

c. El análisis del índice de octano se realizara al menos una vez cada 3 meses.

d. Reportar indicando el resultado obtenido de acuerdo al método, por un período de un año y evaluar en los siguientes tres meses, con el propósito de definir si se mantiene reportar o se define un valor numérico.

4.1.3.3 RTCA 75.01-17:05 aceite combustible diesel

El Reglamento Técnico Centroamericano para aceite combustible diesel fue aprobado mediante resolución No. 142-2005 (COMIECO-XXXII) del consejo de ministros de integración económica, este servirá para obtener conocimiento de las características físico químicas del producto. A continuación se presenta la tabla donde indica las características que deben cumplir.

Tabla XV. **Características aceite combustible diesel**

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	MÉTODO ASTM	VALORES
Apariencia	-----	D-4176	Claro y brillante (a)
Aditivos	-----	-----	Reportar(b)
Color ASTM	-----	D-1500	Reportar
Índice de cetano calculado	-----	D-976	45 min
Número de cetano (c)	-----	D-613	45 min
Corrosion tira de cobre ,3h, 0.5 ° C	-----	D-130	No.2 max
Contenido de cenizas	Fracción de masa (% masa)	D-482	0,01 màx
Contenido de azufre total	Fracción de masa (% masa)	D-129	0,50 max(d) (Ver nota para todos los países)
Residuo de carbon Conradson en 10 % residuo o Residuo de carbon Ramsbottom en 10% residuo	Fracción de masa (% masa)	D-189 D-524	0,10 max 0,13 max
Agua y Sedimentos	Fracción de volumen (% volumen)	D-2709	0,05 max
Punto de inflamación (Flash Point)	° C	D-93	52 min
Gravedad API A 15.56 ° C (60°F) o densidad a 15 ° C	° API kg/ m3	D-287 D-1298	Reportar
Punto de escurrimiento	° C	D-97	Reportar
Punto de enturbamiento	° C	D-2500	10 max (e) (ver nota limitacion cinemática para Guatemala)
Viscosidad cinemática a 40°C	mm2/s (f)	D-445	1,9-4,1
Destilación : 10% recuperados 50% recuperados 90% recuperados	° C ° C ° C ° C	D-86	Reportar Reportar 360 max Reportar
Aromáticos	Fracción de volumen(% volumen)	D-1319	Reportar (g)

4.1.3.4 RTCA 75.01.14:04 Kerosina

El Reglamento Técnico Centroamericano para gasolina regular fue aprobado mediante resolución No. 142-2005 (COMIECO-XXXII) del consejo de ministros de integración económica, este nos servirá para tener conocimiento de las características físico químicas del producto. A continuación se presenta la tabla donde indica las características que deben cumplir.

Tabla XVI. **Características de Kerosina**

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	MÉTODO ASTM (a)	VALORES (b)
Color Saybolt		D-156	16min
Corrosion tira de cobre, 3h,100°C(212°F)		D-130	No. 3 máx
Azufre Mercaptano ©	% masa	D-3227	0.003 máx
Contenido de azufre total no.1 1-K (kerosene grado especial de bajo azufre) No.2 2-k (kerosene grado regular)	% masa	D-1266	0.04 máx 0.3 máx
Punto de Congelamiento	°C	D-2386	(-)30 máx
Punto de inflamación ("Flash Point")	°C	D-56	38 min
Viscosidad cinemática a 40 °C	mm ² /s	D-445	1.0-1.9
Calidad de Quema		D-187	Pasar
<u>Destilación</u> 10 % recuperado Punto final de ebullición	°C °C	D-86	205 máx 300 máx

a. Los métodos de prueba indicados son los aprobados como métodos árbitros. Otros métodos aceptables se indican en el capítulo 7.

b. Kerosene de iluminación para usos no domésticos con características diferentes a las especificadas, excepto el contenido de azufre, podrán ser objeto de negociación/contratación entre las partes interesados, previa autorización del Organismo o Entre Nacional Competente de cada país.

c. La determinación de Azufre Mercaptano se puede evitar el combustible se considera dulce por el método de prueba D-4952.

4.2 Técnicas de muestreo

La técnica de muestreo que se utilizará es la del muestreo para una inspección por atributos utilizando la tabla I del estándar ISO 2859, en la cual se establecen los planes de muestreo y los procedimientos para una inspección por atributos. Utilizando el nivel de Inspección General II, obteniendo la letra que corresponde, en base a la población de las rutas asignadas. Esta técnica de muestreo se utilizó debido a que ya se tiene determinada en el Ministerio el uso de ISO 2859.

4.2.1 Surtidores de despacho en las estaciones de servicio

En los surtidores de despacho en las estaciones de servicio, lo que se realiza es una inspección de los diferentes surtidores con los que cuentan, esto lo realizará el técnico, el se encargará de verificar en que caja de las estaciones de servicio se cuenta con los tres productos para así poder realizar el muestreo.

La selección de los surtidores para la realización del muestreo se ejecuta al azar y por observación, esto lo que hace es que el muestreo sea más confiable.

4.2.2 Estaciones de servicio

El muestreo que se utilizará en las estaciones de servicio es el siguiente, según cada ruta asignada, como se muestra en la Tabla IX en la página No. 53, se debe de buscar el rango en la Tabla I del procedimiento de muestreo para una Inspección por atributos ISO 2859 con un nivel general de Inspección II, y así obtener la letra correspondiente, para luego buscar en la Tabla II la letra obtenida anteriormente y obtener el número de muestra de las estaciones de servicio a las que se realizará el muestreo,

estas estaciones de servicio que se obtienen pueden ser elegidas al azar por el técnico, para que así el muestreo sea más confiable.

4.2.3 Causas de aceptación

Se tendrán causas de aceptación referentes a los análisis que se le practican a las muestras respectivas estos análisis, según el Acuerdo Ministerial 192-2006 donde se indican los análisis, que se practican a los diferentes productos como el aceite combustible diesel, gasolina superior, gasolina regular, kerosina y otros, esto se realiza cuando el técnico solicita los análisis al laboratorio , en término de 15 días enviarán los resultados al departamento de fiscalización técnica donde se le informará al coordinador de los resultados obtenidos para así poder comunicarle al encargado de la estación de servicio que los productos que están despachando son de buena calidad.

4.2.4 Causas de rechazo

Se tendrán causas de rechazo para las muestras de productos petroleros si los análisis que se solicitan al laboratorio del Ministerio de Energía y Minas salen defectuosos, si el nivel de octanaje de los productos no es el correcto o si algo otras propiedades salieran no de acuerdo a los establecidos por el Ministerio, entonces se procederá a avisar a las personas encargadas del Ministerio de Energía y Minas a suspender el tanque del producto que salió defectuoso.

El otro caso que puede ocurrir de causas de rechazo es con el laboratorio móvil, en el cual si el octanaje del producto, temperatura o gravedad API no saliera correcto, se tendrá que llevar una muestra del mismo producto de 1 litro de producto defectuoso para poder ser analizado en el laboratorio del Ministerio de Energía y Minas y determinar mediante un análisis más profundo las propiedades que no cumplieron.

4.3 Procedimiento administrativo

Un procedimiento administrativo es muy importante en un proceso de muestreo, con esto se lleva un mejor control de todo lo relacionado con el muestreo, y se hace una correcta planificación, a continuación se presenta las diferentes etapas de un proceso administrativo.

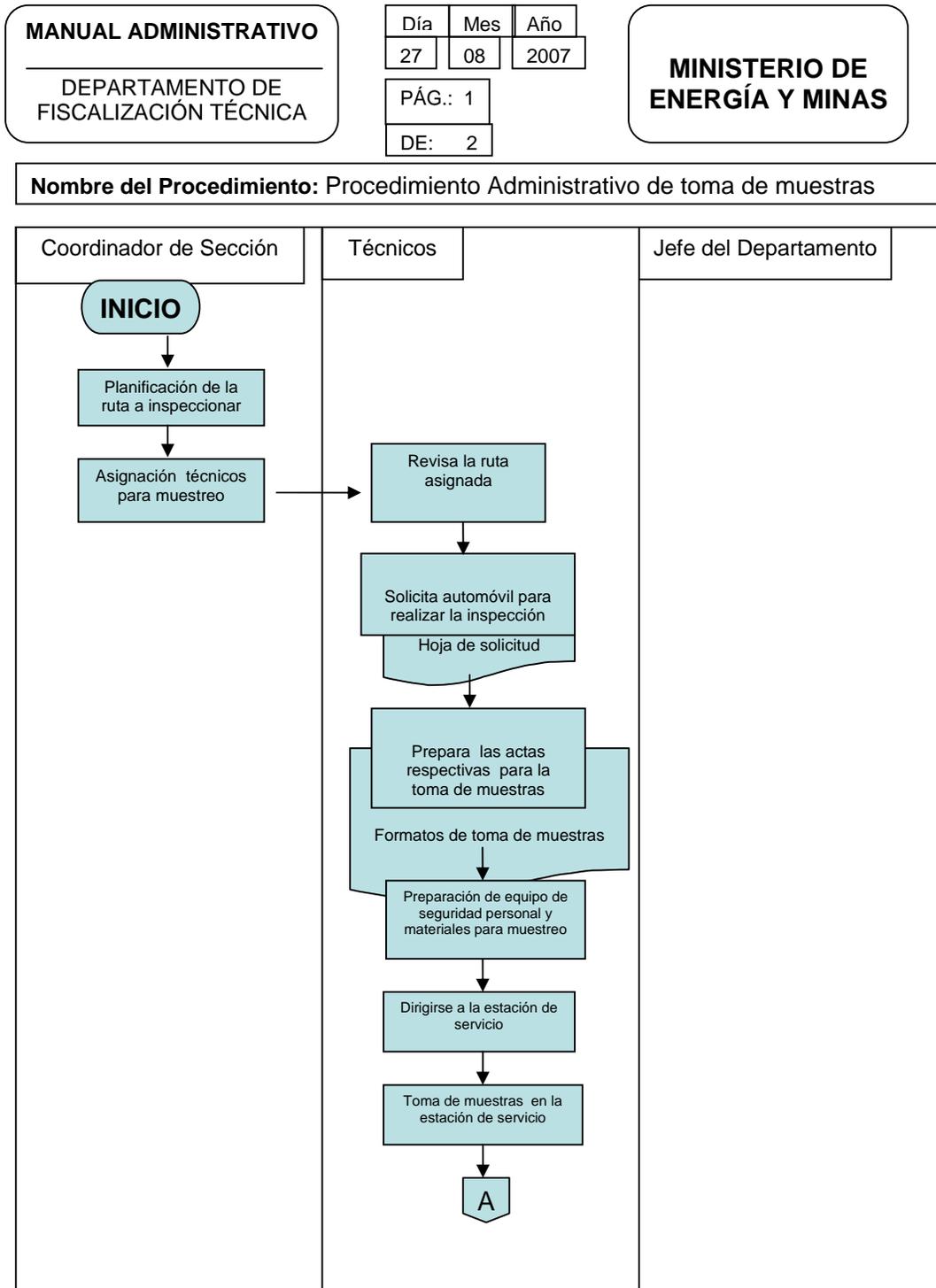
4.3.1 Planificación de las rutas de estaciones de servicio

La correcta planificación que se llevará a cabo para inspeccionar las estaciones de servicio ayudará a verificar la calidad y la cantidad de los productos brindados al cliente.

La planificación se realizará con base a la Tabla IX, donde se encuentran las diferentes estaciones de servicio que se encuentran en toda Guatemala, el coordinador deberá asignar cierta región a cada técnico, y cada uno deberá escoger al azar las estaciones de servicio a inspeccionar.

A continuación se describe el procedimiento que se realiza para la inspección de estaciones de servicio.

Figura 16. Procedimiento Administrativo de toma de muestra



Continuación

MANUAL ADMINISTRATIVO

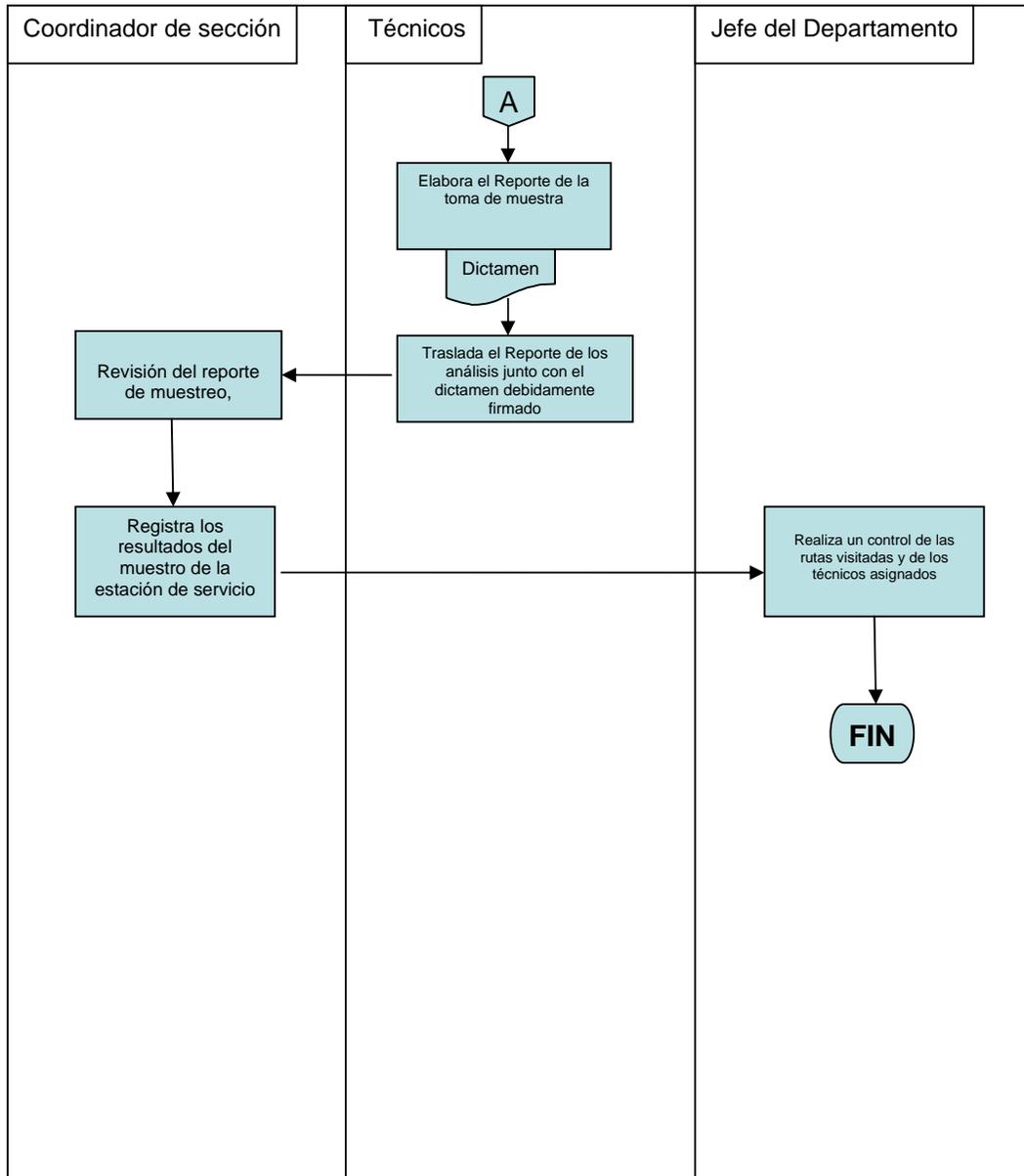
DEPARTAMENTO DE
FISCALIZACIÓN TÉCNICA

Día	Mes	Año
27	08	2007

PÁG.: 2
DE: 2

**MINISTERIO DE
ENERGÍA Y MINAS**

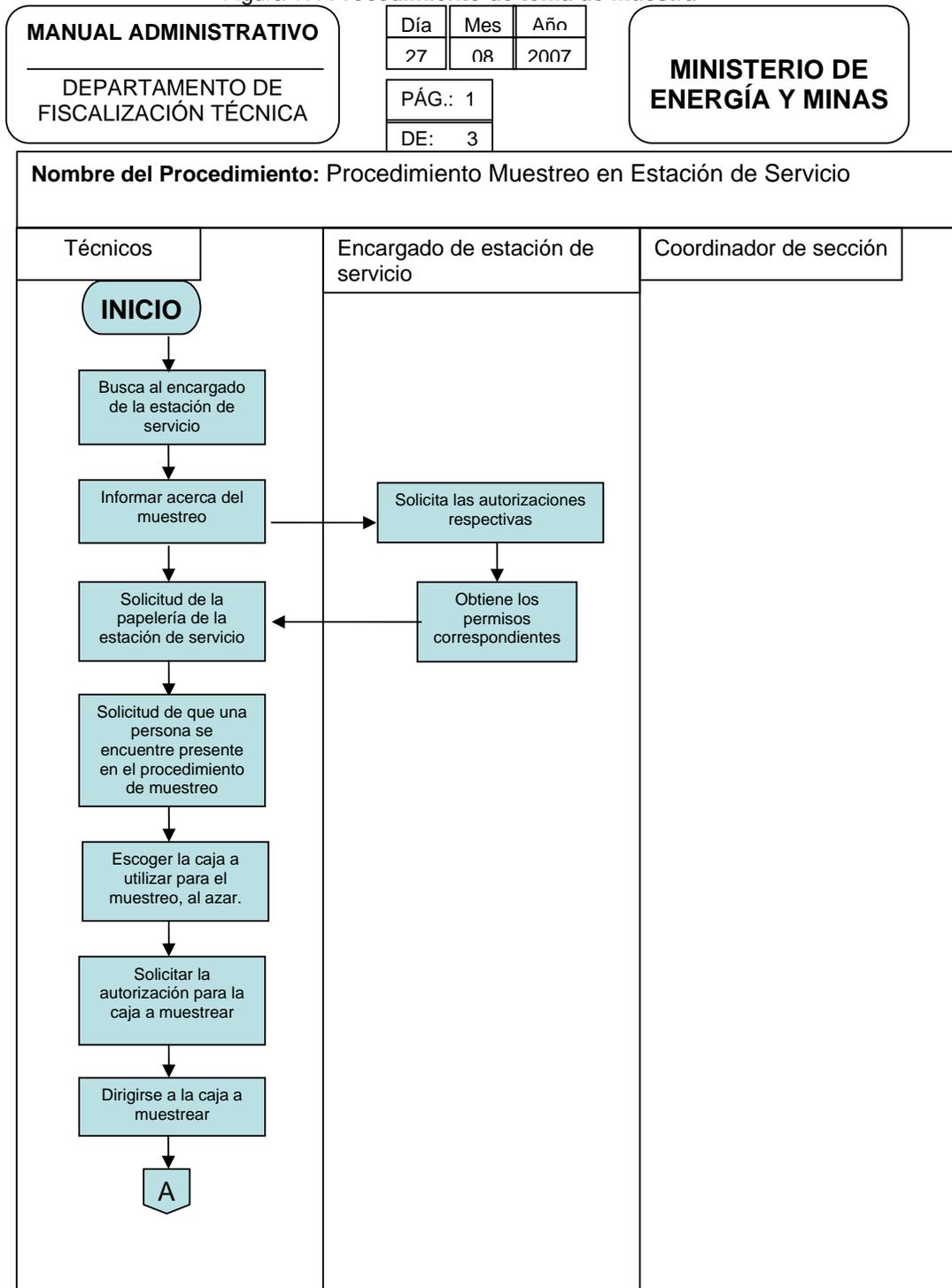
Nombre del Procedimiento: Procedimiento Administrativo de toma de muestras



4.3.2 Muestreo

El muestreo es otro procedimiento en el cual se debe de realizar los siguientes pasos como lo son solicitar que una persona encargada de la estación de servicio, este presente cuando se tome la muestra de cada producto. Solicitar 0.3 galón de cada producto para poder realizar el muestreo. A continuación se describe el procedimiento de muestreo en las estaciones de servicio.

Figura 17. Procedimiento de toma de muestra



Continuación

MANUAL ADMINISTRATIVO

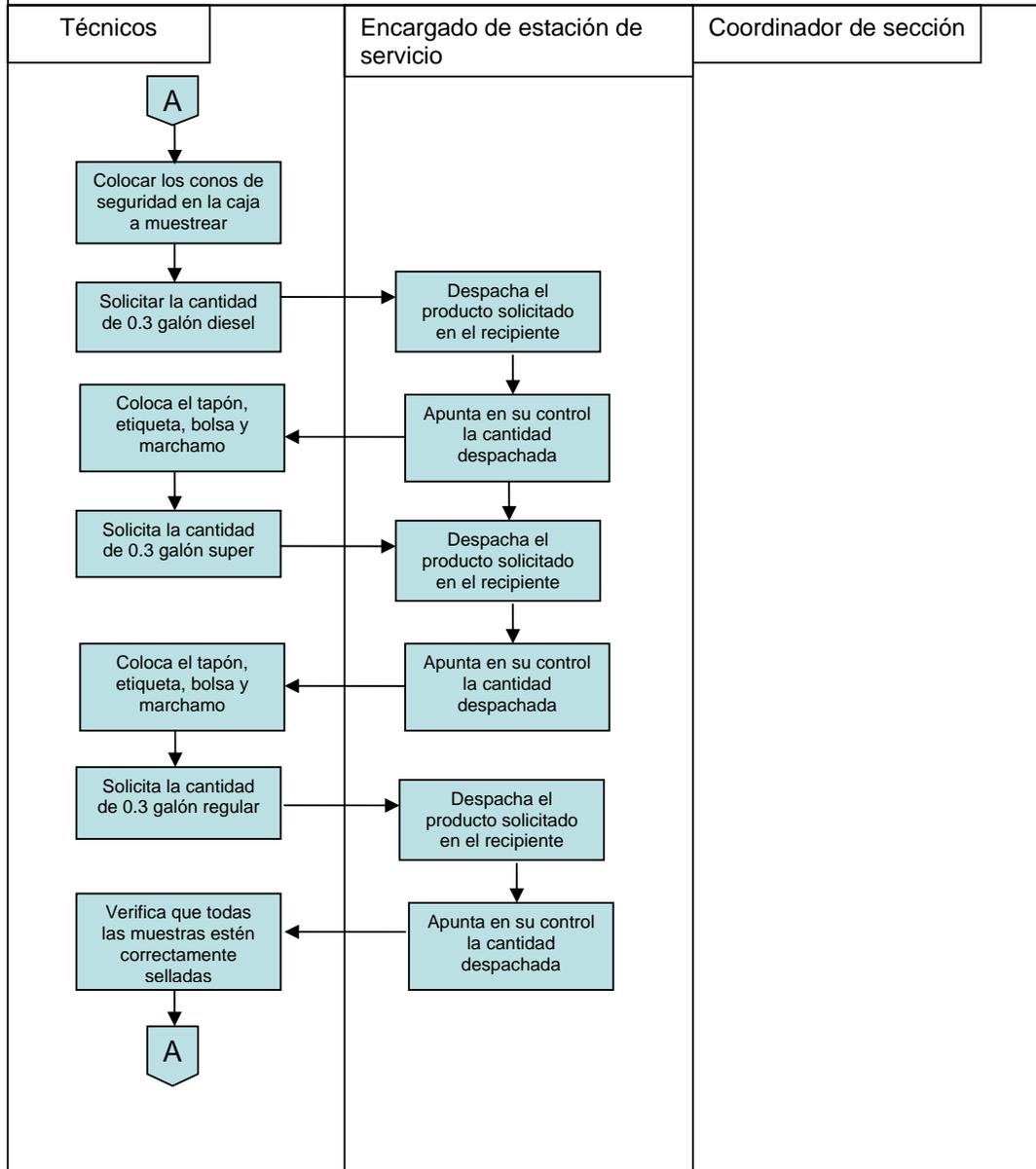
DEPARTAMENTO DE
FISCALIZACIÓN TÉCNICA

Día	Mes	Año
27	08	200

PÁG.: 2
DE: 3

**MINISTERIO DE
ENERGÍA Y MINAS**

Nombre del Procedimiento: Procedimiento Muestreo en Estación de Servicio



Continuación

MANUAL ADMINISTRATIVO

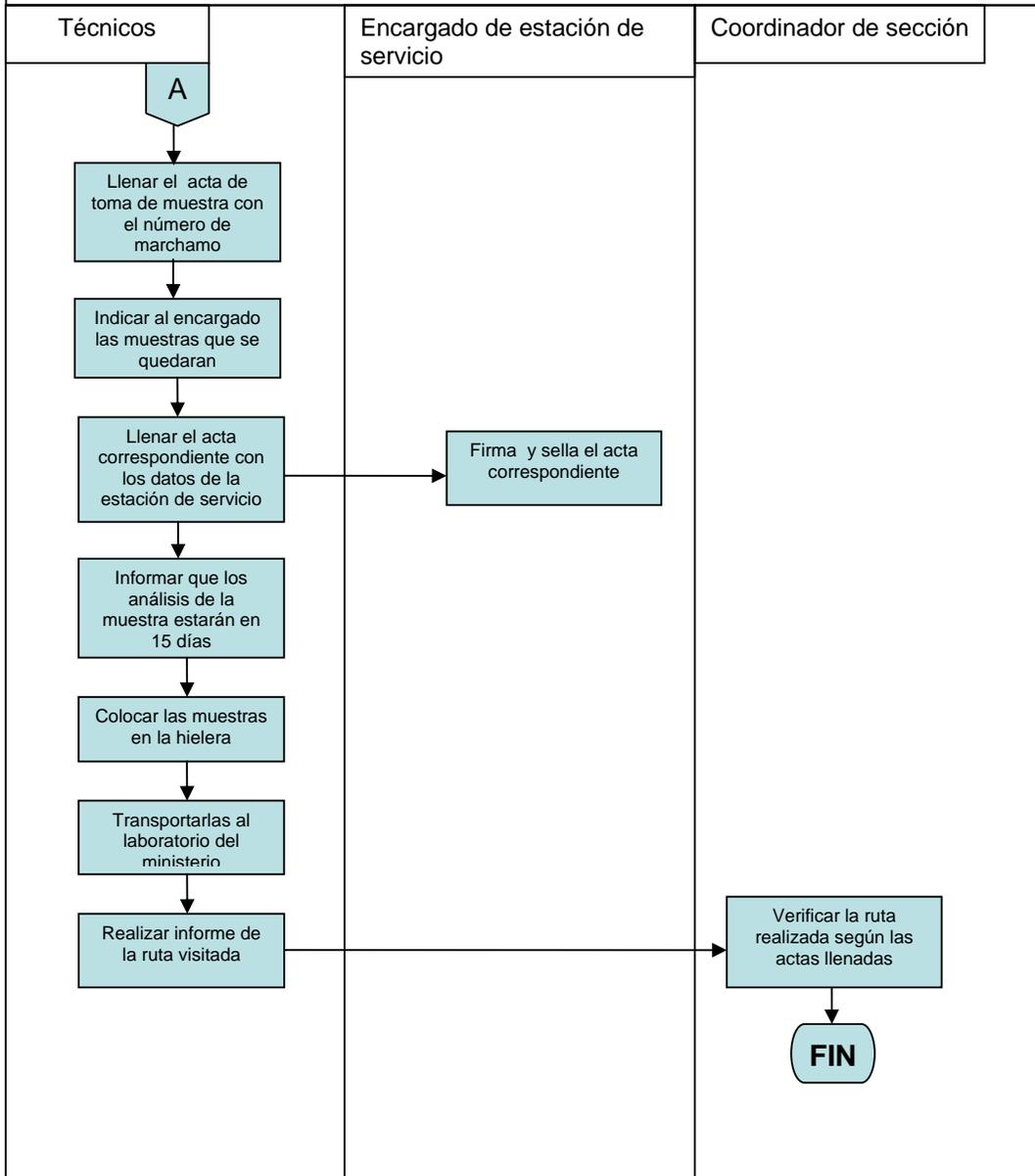
DEPARTAMENTO DE FISCALIZACIÓN TÉCNICA

Día	Mes	Año
27	08	2007

PÁG.: 3
DE: 3

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

Nombre del Procedimiento: Procedimiento Muestreo en Estación de Servicio



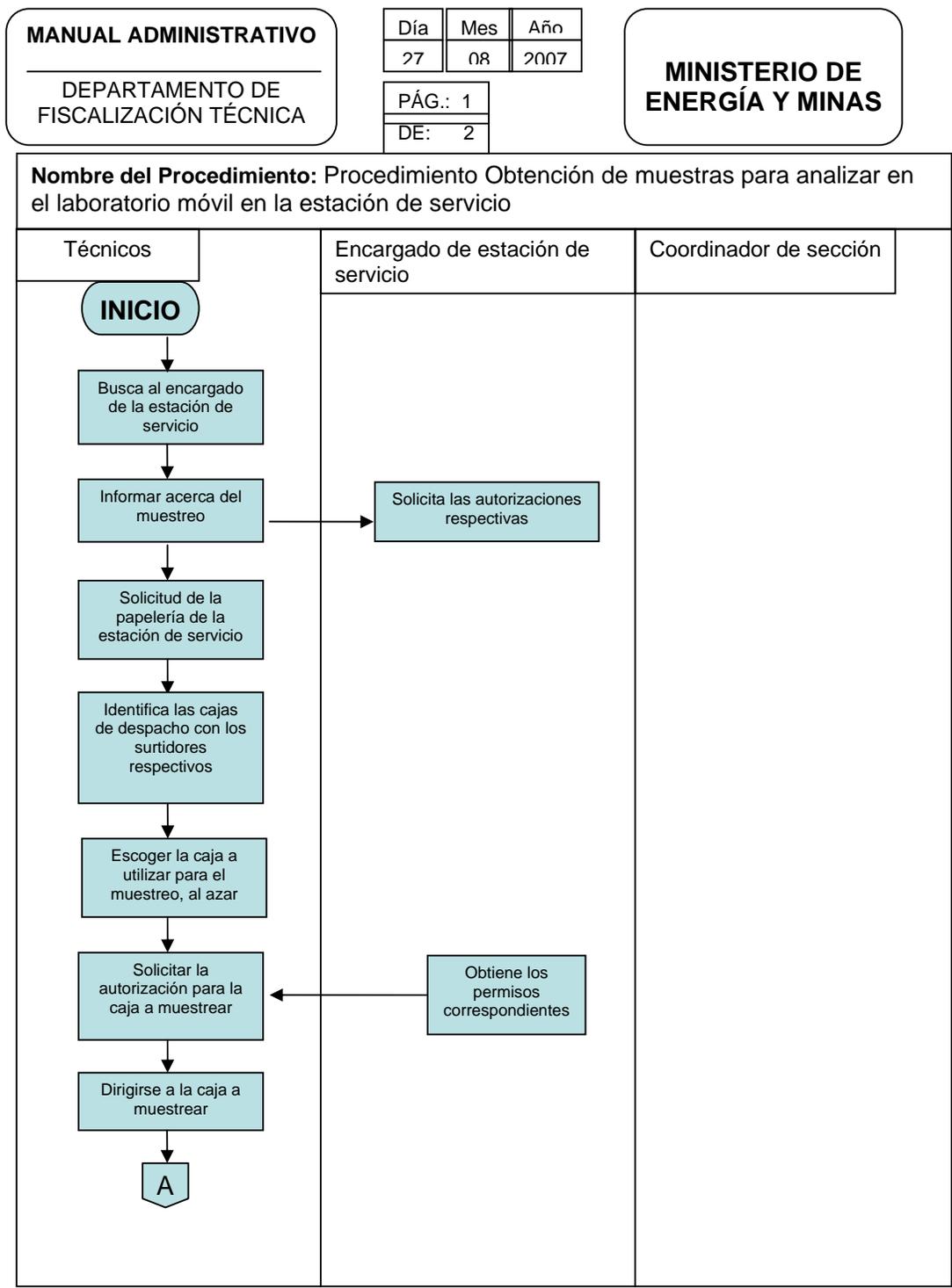
4.3.3 Muestreo Laboratorio Móvil

El muestreo del laboratorio móvil es un procedimiento que se realiza dentro de un panel, donde se tiene el equipo necesario los cuales son termo hidrómetros, probetas, embudo, cubetas plásticas y equipo para medición de octanaje el cual es ZELTEX.

Los resultados de los análisis practicados en el laboratorio móvil son inmediatos, se le da el resultado al encargado de la estación de servicio de los productos muestreados donde se puede verificar si la calidad y la cantidad de los productos despachados son los correctos.

A continuación se describe el procedimiento de muestreo de productos petroleros líquidos en el laboratorio móvil.

Figura 18. Procedimiento de muestreo en el laboratorio móvil



Continuación

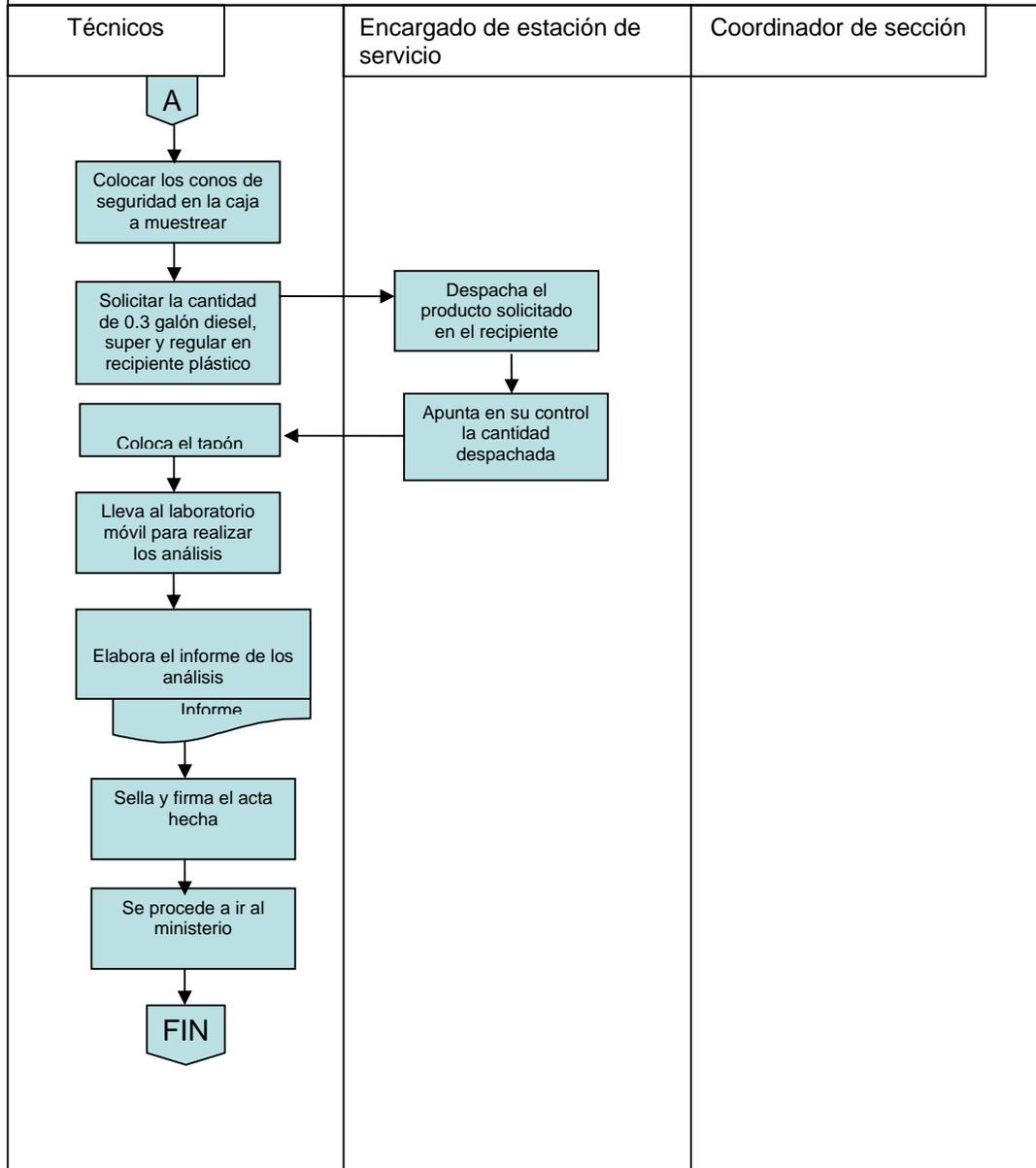
MANUAL ADMINISTRATIVO

DEPARTAMENTO DE FISCALIZACIÓN TÉCNICA

Día	Mes	Año
27	08	2007
PÁG.: 1		
DE: 2		

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

Nombre del Procedimiento: Procedimiento Obtención de muestras para analizar en el laboratorio móvil en la estación de servicio



4.3.4 Transporte

El transporte de los productos petroleros se realizará de acuerdo a las inspecciones que se realicen, se conservarán las muestras en hieleras plásticas las cuales se deben colocar en la parte trasera del vehículo (pick-up), para así poder conservar las muestras y que éstas no pierdan sus propiedades físico-químicas, las cuales inmediatamente deben de ser entregadas al laboratorio del Ministerio.

4.3.5 Custodia

Se tendrá un formato de custodia el cual ayudará a llevar un mejor control acerca de la muestra el cual indicará todo lo referente a la muestra, hora, fecha, responsable de muestreo, persona encargada del laboratorio de recibir la muestra, observaciones, información acerca de la estación de servicio, marchamo de muestra. A continuación se presenta el nuevo formato a utilizar.

Figura 19. Formato de Custodia



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION GENERAL DE HIDROCARBUROS
GUATEMALA, C. A.

Acta No. _____

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
Departamento de Fiscalizacion Tecnica DGH
Custodia de la muestra

USO DE LABORATORIO

Temperatura de la muestra (°C) : _____

Codigo del laboratorio: _____

TIPO DE MUESTRA

Muestra refrigerada:

Muestra sin refrigerar:

Responsable del muestreo: _____

Fecha de Muestreo: _____

Hora de Muestreo: _____

INFORMACION DE LA ESTACION DE SERVICIO

Nombre : _____

Direccion: _____

Departamento: _____

Municipio: _____

Telefono : _____

Nombre del Encargado: _____

Muestras recibidas intactas:	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Tipo de recipiente adecuado:	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Muestreo dentro del periodo de analisis:	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Conservacion de la muestra:	FRIO	<input type="checkbox"/>	AMBIENTE	<input type="checkbox"/>

Continuación

Numero de marchamo	Tipo de Producto (1)	Fecha (DD/MM/AA)	Hora	Observaciones				Firma

(1) S (Gasolina Superior) ; R(Gasolina Regular) ; D (Diesel) ; VP (V-Power) ; K (Kerosina)

Total de recipientes:

Nombre	Departamento	Fecha	Hora	Firma
Entregado por:				
Recibido por:				

4.4 Diseño de un nuevo recipiente

Se diseño un nuevo recipiente el cual cumpliera con los requisitos establecidos por parte de las normas antes mencionadas.

4.4.1 Especificaciones de norma

Según la norma se establecieron los siguientes requisitos para el recipiente de almacenaje.

Tabla XVII Normas de recipiente metálico

DESCRIPCIÓN	NORMA ASTM	NORMA COGUANOR
Recipiente metálico	ASTM D 4057-6.5: Latas. Cuando las latas deben ser utilizadas, deben tener costuras que se han soldado en las superficies exteriores con un solvente conveniente. Tal solvente se quita fácilmente con gasolina, mientras que muchos otros son muy difíciles de quitar. Los rastros del minuto del flujo pueden contaminar la muestra de modo que los resultados obtenidos en pruebas tales como fuerza dieléctrica, resistencia de la oxidación, y formación del lodo puedan ser erróneas. Las latas alineadas de epoxy internas pueden tener contaminación residual y las precauciones se deben tomar para asegurar su retiro.	COGUANOR 7.10.1 Y 7.10.2: Los recipientes para guardar las muestras pueden ser frascos o botellas claras o de vidrio, o bien envases de hojalata. El recipiente claro tiene la ventaja que puede verificarse su limpieza por simple examen visual y también permite la inspección visual de la muestra para detectar si esta libre de agua o de impurezas sólidas, sin embargo, el frasco de vidrio ámbar brinda alguna protección contra la luz. 7.10.2 Los únicos envases de hojalata permitidos son aquellos con la costura soldada sobre la superficie exterior con un fundente de colofonia disuelto en un solvente adecuado. Dicho fundente es fácilmente removible con gasolina, mientras que algunos otros son muy difíciles de remover; pequeñas trazas de este fundente pueden contaminar la muestra, lo cual puede ocasionar resultados equivocados en los ensayos de formación de lodos, de resistencia dieléctrica y de resistencia a la oxidación.

4.4.2 Recipiente de almacenaje

Después de haber realizado el análisis respectivo según las normas, se determinó que el recipiente a utilizar debe de cumplir con lo que a continuación se especifica.

4.4.2.1 Componentes

El material del recipiente debe de tener un recubrimiento Electrolytic Tin Plate 25/25 (E11) con un barniz Interior Epoxifenólico tipo S, el cual evita que exista la corrosión.

4.4.2.2 Capacidad

El recipiente tiene una capacidad de 1 litro ($\frac{1}{4}$ de Galón) dorado Interior – liso exterior tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 20. **Nuevo recipiente metálico**



Fuente: **Metal envases**

4.4.2.3 Especificaciones

A continuación se indican las especificaciones del recipiente.

Tabla XVIII **Especificaciones de recipiente metálico**

1. DESCRIPCIÓN DEL ENVASE: 404*404*414 (1/4 Gl.) Cuerpo Liso Interno Litografiado Externo + Fondo y anillo Lisos +Tapa Lisa para colocar. Pared Recta	
2. USO: Envasar Pinturas o cualquier material a base de solventes	
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CUERPO:	
Tipo de Acero	Tipo Mr
Espesor	0.21+/-0.01mm
Recubrimiento	Electrolity Tin plate 75/25 (E31)
Barniz Interior	Sin barniz (Liso)
Color	Transparente (gris)
Barniz	Litografiado+barniz alquidico
Color	Litografiado según diseño+barniz transparente
Temple	T4 CA
Acabado	Piedra

4.5 Etiqueta

La etiqueta debe de ser una por cada recipiente donde se obtenga la muestra, debido a que esta servirá para tener un mejor control de las muestras. A continuación se presentan las especificaciones.

4.5.1 Especificaciones de norma

Según la norma se establecieron los siguientes requisitos para la etiqueta.

Tabla XIX Normas para diseño de etiqueta

DESCRIPCION	NORMA ASTM	NORMA COGUANOR
Etiquetas	<p>ASTM D 4057-12.4:Etiquetaje de la muestra. Etiquete el contenedor inmediatamente después de que una muestra es obtenida. Use impermeable y engrase la tinta de prueba o un lápiz bastante con fuerza para abollar la etiqueta. El lápiz suave y marcadores ordinarios de tinta son sujetos a la destrucción de la humedad, el untando(estropeando) de aceite, y el manejo. Incluya el siguiente la información sobre la etiqueta:</p> <p>12.4.1 Fecha y tiempo (el período transcurrido durante probar continuo y la hora y minuto de colección para muestras de cucharón),</p> <p>12.4.2 nombre del dechado,</p> <p>12.4.3 nombre y número y dueño del recipiente, coche o envase,</p> <p>12.4.4 Grado del material,</p> <p>12.4.5 y símbolo de la referencia o número de identificación.</p>	<p>COGUANOR 8.10 Se deben rotular los recipientes inmediatamente despues de que se hayan obtenido las muestras, usando tinta a prueba de agua y de aceite o un lapiz lo suficientemente duro para calar las etiquetas, ya que el rotulado con lapiz suave o con tinta ordinaria esta sujero a que se borre por la humedad, derrame de aceite y el manipuleo.En el rotulado se debe incluir la siguiente informacion: 8.10.1 El lugar en donde se encuentre el producto que fue muestreado;8.10.2 La fecha de la toma de las muestras; 8.10.3 El nombre de la persona que efectua el muestreo e institucion a que pertenece; 8.10.4 el nombre o identificacion del barco, barcaza, camion tanque , o tanque de almacenamiento; 8.10.5 El nombre del producto muestreado y grado de calidad declarado; 8.10.6 El numero de identificacion del lote del producto.</p>

4.5.2 Diseño de formato

El diseño de la nueva etiqueta se presenta a continuación luego de haber analizado según los requerimientos de la norma.

Figura 21. Etiqueta propuesta

 MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE HIDROCARBUROS GUATEMALA, C. A.					
Acta No. _____					
Departamento de Fiscalizacion Técnica					
Producto:	Superior <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/>				
	Otro : _____				
Cantidad de Muestra:	Litros				
Nombre de la Estacion de Servicio :					
Localizacion:					
Surtidor :	Caja:				
Responsable del muestreo :					
Observaciones:					
Marchamo No:					
Fecha Muestreo :	Hora Muestreo:				
Tipo de muestra:					
A	<input type="checkbox"/>	B	<input type="checkbox"/>	C	<input type="checkbox"/>
A: Muestra Refrigerada , B: Muestra no Refrigerada , C: Muestra Retenida(Estacion de Servicio)					

4.5.3 Material

Las etiquetas se elaboraran autoadheribles, con papel blanco, protector, elaboradas a 1 color, impresas en forma continua.

4.5.4 Especificaciones

Las especificaciones deben de ser resistentes al ambiente, impresas con código de barras, para así poder llevar un registro de las estaciones de servicio inspeccionadas.

4.6 Hielera

La hielera es un recipiente que se utilizará para conservar las muestras, y así no alterar las propiedades físico químicas de estas muestras. Se tendrán una hielera para cada 2 inspectores.

4.6.1 Material

La hielera está hecha de un material plástico, la cual puede mantener el hielo en un tiempo de 7 días, lo cual da una gran ventaja para así poder mantener los recipientes metálicos durante mucho tiempo en este recipiente antes de ser entregada al laboratorio, esto cuando las inspecciones son en el interior del país.

4.6.2 Especificaciones

Las medidas y la capacidad que tiene la hielera a utilizar tiene una capacidad máxima de mantener hielo durante 7 días, con capacidad de 266 latas, las medidas internas son 90*33*40 centímetros y las medidas externas son 104*46*59 centímetros. A continuación se muestra la figura de la hielera propuesta.

Figura 22. Hielera



Fuente: **Pricesmart**

4.7 Aspectos de seguridad industrial

Los aspectos de seguridad industrial son de mucha importancia para las personas que trabajen con productos petroleros, debido a que existe una gran cantidad de riesgos para la persona que manipulan estos tipos de productos, a continuación se resalta el equipo de seguridad, actos y condiciones, transporte de las muestras, que se deben de utilizar y que se deben de evitar.

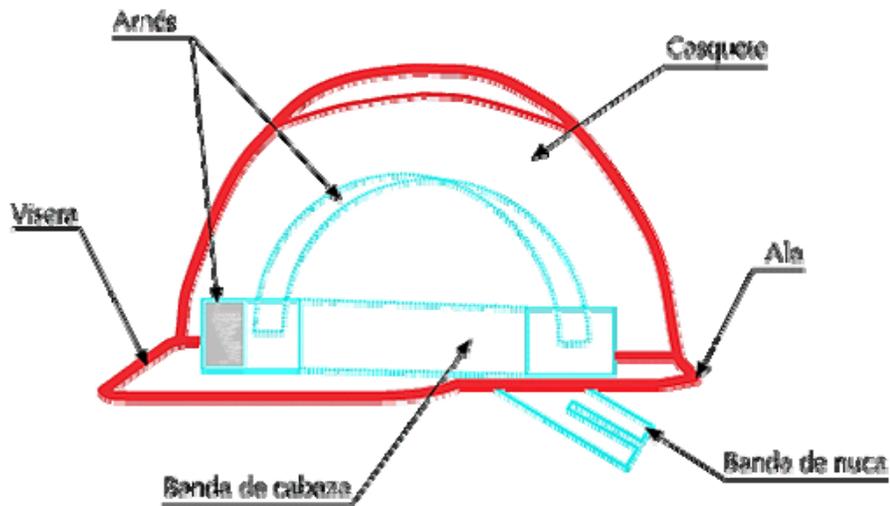
4.7.1 Equipo de protección personal

El equipo de protección que el personal debe de utilizar se detalla a continuación es muy importante debido a que haciendo un buen uso de este equipo se podrán evitar varios accidentes.

4.7.1.1 Casco

El casco que utilizarán los técnicos es un casco de plástico de alta densidad tipo V-Guard, color blanco, estilo gorra que cumpla con la norma ANZI Z 89.1-2003, clase E (resistente a 20000 voltios), que incluya Fas trac de perilla para casco V-Guard. A continuación se muestra la figura.

Figura 23. Casco de seguridad



Fuente: Internet

4.7.1.2 Lentes

Los lentes de seguridad serán utilizados para proteger los ojos, utilizarán dos tipos de lentes, los lentes oscuros los cuales deben de ser de protección industrial, marco negro, lente clavo, protección contra el 99 % de los rayos ultravioletas (UV), que exceda los estándares ANSI Z 87.1-2003.

También deben de utilizar con lentes claro de protección industrial marco negro, lente gris espejo, protección contra el 99% de los rayos ultravioleta (UV), que exceda los estándares ANSI Z87.1-2003.

Los técnicos deben de utilizar ambos lentes. A continuación se muestra la figura de los lentes a utilizar.

Figura 24. **Lentes**



Fuente: **Internet**

4.7.1.3 **Guantes**

Los guantes que se deben de utilizar para proteger las manos son los siguientes guantes de seguridad industrial recubierta de nitrilo, HYCRON, el cual se utiliza para poder manipular de una mejor manera los recipientes metálicos.

El otro tipo de guante es un guante de gamuzon, estándar con protección en los nudillos, muñeca de protección de 2 1/2", con laminado de hule, doble palma, se utilizara para levantar cosas más pesadas en las estaciones de servicio. A continuación se muestran los guantes a utilizar.

Figura 25. **Guantes**



Fuente: **Internet**

4.7.1.4 Vestimenta

Las personas deben de utilizar un traje que les cubra todo el cuerpo el cual tiene que ser 100 % algodón, el cual consta de un pantalón de lona, camisa manga larga, esto hace que no exista electricidad electrostática para cuando las personas realicen el muestreo, a continuación se presenta la vestimenta a utilizar.

Figura 26. Uniforme



Fuente: Departamento de Fiscalización Técnica, MEM

4.7.1.5 Botas con punta de acero

Las botas con punta de acero que debe de utilizar todo el personal que trabaje para el muestreo de productos petroleros, debido a que ofrece una cierta protección contra los riesgos derivados de la realización de la actividad. A continuación se muestra la bota a utilizar.

Figura 27. Bota con punta de acero



Fuente: Internet

4.7.2 Actos y condiciones inseguras

Las acciones inseguras e actos inseguros son provocados por las personas o por los ambientes de trabajo se debe de identificar cuáles son las posibles causas. A continuación se describen las diferentes situaciones que se pueden dar en el ambiente de trabajo.

4.7.2.1 Estaciones de servicio

Las estaciones de servicio es un ambiente de trabajo donde realizan las inspecciones los técnicos. A continuación se explican los diferentes actos y condiciones que se puedan dar en este ambiente de trabajo.

4.7.2.1.1 Actos inseguros

Los actos inseguros en una estación de servicio pueden ser causados por la persona que realice el trabajo. A continuación se enumeran los diferentes actos:

- Mala manipulación de manguera del producto a muestrear.
- Colocación inadecuada de zapatos de seguridad.
- Manipulación de la muestra (derrame).
- No utilizar el equipo de seguridad adecuado.

Estos actos se realizan en la estación de servicio cuando los técnicos realizan el procedimiento de muestreo.

4.7.2.1.2 Condiciones inseguras

Las condiciones inseguras son las que son causadas por el ambiente, cuando los técnicos estén realizando el muestreo de los productos petroleros. A continuación se enumeran las diferentes condiciones:

- Derrames de gasolina en la pista por parte de las personas de las estaciones de servicio.
- Incendios en las islas de la estación de servicio provocados por personal de la estación de servicio.
- Condiciones climáticas.
- Desastre natural.

4.7.2.2 Transporte de las muestras

En el transporte de la muestra se debe de tener mucho cuidado porque una mala manipulación de muestras afecta los análisis a realizar a estas.

4.7.2.2.1 Actos inseguros

Los actos inseguros que pueden ocurrir en el transporte de muestra son los siguientes:

- Mala distribución de los recipientes de las muestras.
- Mala colocación de muestras en el vehículo por parte del técnico.
- No colocar el marchamo adecuado y sellar correctamente la muestra.

4.7.2.2.2 Condiciones inseguras

Las condiciones inseguras para el transporte de las muestras de productos petroleros líquidos son las siguientes, estas se pueden dar en el transcurso del transporte de la muestra de la estación de servicio al laboratorio.

- Condiciones climáticas, en el transporte de muestras.
- Accidente vehicular

4.7.2.3 Custodia de muestras

En la custodia de muestras puede ocurrir algún tipo de accidente esto puede suceder si no se lleva la muestra en las condiciones adecuadas para entregar al laboratorio, con la temperatura requerida.

También que no se tenga un llenado correcto de formato de custodia indicando el lugar de toma de muestra, debido a que esto afectaría la confiabilidad de la muestra tanto para el Ministerio como para el cliente.

4.8 Mantenimiento

El mantenimiento de todos los equipos con los que se toma la muestra es importante, con esto se estará asegurando la confiabilidad de la toma de la muestra.

4.8.1 Medidor volumétrico

El medidor volumétrico debe tener un correcto mantenimiento porque las medidas que este brinda deben de ser exactas. A continuación se explica cual es el mantenimiento preventivo que se le debe de brindar a este equipo.

4.8.1.1 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo que debe de llevar el medidor volumétrico es cada 3 meses para que pueda ser verificado, inspeccionado, y calibrado se debe de llevar a una empresa que se encarga de realizar este tipo de mantenimiento la cual se debe de realizar en un lapso de 3 meses. Para así evitar en un futuro que las medidas que se estén tomando no sean las adecuadas.

4.8.2 Embudo

El embudo es un equipo que se utiliza constantemente para colocar el producto de regreso en los tanques de almacenamiento o en los envases de metal. Este debe de encontrarse en perfectas condiciones.

4.8.2.1 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo que se debe de realizar a un embudo es el siguiente: se debe de limpiar luego de utilizarlo en cada estación de servicio como también dejarlo boca abajo para así evitar que cualquier tipo de

producto se quede en este equipo. Este producto tiene un tiempo de vida de aproximadamente 1 año. Por lo tanto se debe de limpiar cada vez que se utilice.

4.8.3 Cubetas

Las cubetas deben de mantenerse limpias y presentables, debido que con estas se realice la devolución de cualquier producto que se utilice.

4.8.3.1 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento para este tipo de equipo es que, cada vez que se utilice se debe de limpiar y colocar boca abajo, en un tiempo aproximadamente de 2 minutos, luego verificar si realmente no se quedo ningún producto y así dejar completamente limpia la cubeta para que no se deteriore.

4.9 Costo de la propuesta

El costo de la propuesta para la realización de toma de muestras se detalla a continuación aquí se involucra el costo del recipiente metálico, que se utilizara mensualmente para el transporte de muestra, como también el costo de la etiqueta que irá adherida al recipiente, el marchamo que servirá para sellar la muestra y la hielera que transportara los recipientes metálicos.

Tabla XX Costo de propuesta

INSUMOS	CANTIDAD(UNIDAD)	Precio unitario	Total
Recipiente metálico	60	Q3.68	Q220.80
Etiqueta	60	Q1.23	Q73.80
Marchamo	60	Q1.00	Q60.00
Hielera	1	Q999.95	Q999.95
Bolsa Plástica	60	Q0.20	Q12.00
TOTAL			Q1,366.55

5. MANEJO DE DESECHOS GENERADOS EN EL PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

El manejo de desechos generados al ambiente causado por productos petroleros líquidos es muy importante debido a que se describirán los desechos que provoca la toma de muestras y el impacto que tienen al ambiente.

5.1 Manejo de desechos

El correcto manejo de los desechos ayuda a que no se dañe el ambiente y se realice el procedimiento adecuado. A continuación se describen todos los desechos que generan el utilizar la toma de muestras y el correcto manejo de estos.

5.1.1 Productos petroleros

El líquido que en este caso es gasolina superior, regular, aceite diesel, kerosina luego de usarse se debe de colocar los restos de producto en un recipiente adecuado en el laboratorio para luego utilizar este líquido para la limpieza de los diferentes equipos en el laboratorio. Los restos de producto luego de haberse limpiado se colocan en un tonel en la parte trasera del laboratorio el cual cada 15 días se llevara para realizar el tratamiento adecuado a estos desechos.

5.1.2 Marchamos

Los marchamos que se obtienen en una semana de las muestras obtenidas son 15 marchamos los cuales se deben de depositar en un tonel de metal debidamente identificado de color negro el cual se debe de colocar en la parte del basurero para así tener esta clasificación y que una empresa encargada de reciclaje de plástico se encargue de darle tratamiento a este tipo de desecho.

Figura 28. Marchamo



Fuente: www.ejbrooks.com

5.1.3 Bolsas plásticas

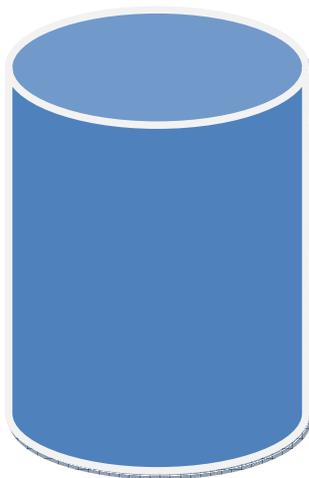
Las bolsas plásticas son desechos que se obtienen de donde vienen los recipientes metálicos, estas bolsas son 15 bolsas por semana por lo que se debe de llevar al tonel de plástico el cual es de color negro que se debe de encontrar en la parte del basurero, para que luego la empresa encargada de reciclaje de plástico se encargue de llevarse estos desechos en un tiempo de 1 mes.

5.1.4 Recipientes de almacenaje

Los recipientes de almacenaje son los recipientes que se generan son los que transportan la muestra de producto petrolero, los cuales son 15 recipientes por semana, los cuales deben de ser llevados a un tonel de color azul, los cuales deben de ser ubicado en la parte del basurero para luego

ser llevados por una empresa de reciclaje de metal, la cual le dará un trato adecuado de reciclaje. Esta empresa deberá de recoger los envases cada 15 días. A continuación se presente el recipiente donde se debe de almacenar los recipientes metálicos.

Figura 29. **Recipiente de almacenaje**



Fuente: **Internet**

5.1.5 Waipe

El waipe es lo que se utiliza para limpiar el recipiente o limpiarse las manos, este desecho se obtiene como 4 waipes por semana, los cuales deben de ser depositados en la basura normal para que se eliminen totalmente.

5.1.6 Etiqueta

Las etiquetas son las que se obtienen de las que se pegan para identificar cada recipiente las cuales son 15, estas se depositarán junto con el recipiente metálico en el tonel de color negro que se encontrara en el basurero para luego ser tratado por la empresa adecuada.

5.1.7 Tapones plásticos

Los tapones plásticos son los que los recipientes metálicos tienen, son con los que sellan es por eso que de estos tapones son 15 en total los que en semana se obtienen, como son 15 recipientes, por consiguiente son 15 tapones los cuales se deben de colocar en un recipiente (tonel de color negro) el cual debe de estar en la parte del basurero. Luego una empresa se encargara de llevarse esta basura y darle el tratamiento adecuado esto será cada mes.

5.1.8 Papel absorbente

El papel absorbente es el que se obtiene luego de haberlo utilizado para la limpieza de los diferentes equipos de laboratorio, esto en el laboratorio móvil, o para limpiarse las manos luego de haberse aplicado el anti desgrasante, este papel se debe de llevar al basurero, y desecharse normalmente en la basura. Debido a que no lleva residuos significativos de productos petroleros líquidos. A continuación se muestra el papel que se debe desechar.

Figura 30. **Papel absorbente**



Fuente: **Internet**

5.2 Impacto ambiental

El impacto ambiental de cualquier sustancia peligrosa, es muy dañina para las personas como también para las personas que se encuentran en

contacto directo con este tipo de producto, en este caso los productos como la gasolina regular, superior, aceite diesel, y kerosina.

5.2.1 Gases emitidos

Los gases que se emiten son los gases que se producen al momento de realizar los diferentes análisis a estos productos. A continuación se explican de una forma más detallada los gases que se producen en el laboratorio y en la estación de servicio.

5.2.1.1 Laboratorio

En el laboratorio se produce un tipo de gas el cual es H₂S que es un ácido sulfhídrico, el cual se genera cuando se realizan análisis, es por eso que se debe de tener una campana de extracción de olores en las instalaciones del laboratorio para así evitar cualquier tipo de contaminación dentro de estas instalaciones y que las personas se contaminen, al momento de estar realizando los análisis, y también evitar así que este gas se expanda en las casas cercanas al Ministerio.

5.2.1.2 Estaciones de Servicio

En las estaciones de servicio las personas que realizan el muestreo están expuestas a inhalar este gas (H₂S) , es por eso que cuando se realiza el muestreo se debe de colocar el inspector en la parte contrario de donde se está tomando la muestra porque así se evita inhalar el gas.

5.3 Costo de la propuesta

INSUMOS	Precio	Total
Recolección de Basura	Q150.00 Mensual	Q150.00
1 Tonel	Q300.00C/U	Q300.00
Bolsas Plásticas negras	Q2.00	Q2.00
TOTAL		Q452.00

CONCLUSIONES

1. Con el procedimiento técnico administrativo, para el muestreo, basado en normas ASTM, COGUANOR Y API, se tendrá una mayor confiabilidad y certeza en los resultados obtenidos.
2. Con el uso de las normas ASTM, COGUANOR Y API se tienen las especificaciones nacionales e internacionales de las acciones necesarias para la toma de muestras.
3. El recipiente a utilizar, tendrá una capacidad de un litro, con recubrimiento epóxico, de color dorado, como lo indica la norma ASTM D -4057; la etiqueta a utilizar se diseño, según los requisitos de ésta, por lo que se realizó una etiqueta adherible con la identificación establecida, según la norma ASTM D-4057 capítulo 12.4 Y COGUANOR 8.10.
4. Con el uso de los instructivos para la protección y preservación de las muestras a inspeccionar se garantizará que estas se mantengan en condiciones adecuadas para el análisis respectivo.
5. La calibración del equipo de toma de muestras y del laboratorio móvil se debe de hacer cada 3 meses, por una autoridad competente para que los resultados obtenidos sean confiables y certeros.
6. Con la ejecución de la capacitación semestral se han reducido los niveles de incertidumbres en los resultados y actividades en las cuales se ve involucrado el manejo y manipulación de muestras por parte del personal.

7. Se han identificado los distintos desechos resultados de los productos líquidos y se han determinado los siguientes: marchamos, bolsas plásticas, recipientes de almacenaje, waipe, etiquetas, tapones plásticos y papel absorbente.

RECOMENDACIONES

1. Realizar visitas periódicas a las estaciones de servicio, con la utilización del equipo adecuado para así verificar periódicamente la calidad del producto despachado.
2. Realizar la calibración periódica de los equipos de muestreo por parte del coordinador del área de combustibles líquidos.
3. Publicación de la circular donde se indiquen los diferentes procedimientos para la toma de muestras de productos petroleros líquidos por parte del Jefe de Área de Licencias.
4. Se debe de utilizar siempre el equipo de seguridad cuando se realice el muestreo de productos petroleros líquidos, para así evitar que se tenga un accidente, este equipo debe de utilizarse de manera obligatoria.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

1. <http://www.monografias.com/trabajos14/administracion-empresas/administracion-empresas.shtml>
2. <http://www.monografias.com/trabajos11/monyac/monyac.shtml#SEGURID>
3. <http://www.acmat.org/campanya/04producen.htm>
4. <http://www.normapme.com/spanish/Definition-es.htm>
5. <http://es.wikipedia.org/wiki/Combustible>

BIBLIOGRAFÍA

1. Lee J. Krajewski, Larry P. Ritzma; **Investigación Operaciones, Estrategia y análisis**; Quinta Edición.
2. Koontz O'Donnell, **Administración**, México 1985.
3. Normas Guatemalteca Obligatoria, **COGUANOR NGO 51008**.
4. Normas ASTM D 4057 , **Técnica de muestreo**.
5. Ortiz Montenegro, Marco Vinicio, **Manuales de normas y procedimientos**, Guatemala 1983.
6. Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 75.01.20:04, Productos Petróleo, Gasolina Superior, Guatemala 2005.
7. Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 75.01.20:04, Productos Petróleo, Gasolina Superior, Guatemala 2005.
8. Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 75.01.19:06, Productos Petróleo, Gasolina Superior, Guatemala 2005.
9. Lee J. Krajewski, Larry P. Ritzma; **Investigación Operaciones, Estrategia y análisis**; Quinta Edición; Pearson Educación; 892 paginas.

ANEXOS

Figura 31. Circular para procedimiento de muestro en estaciones de servicio.

CIRCULAR

A: Titulares de licencias de operación de Estaciones de Servicio.

DE: Dirección General de Hidrocarburos

ASUNTO: PROCEDIMIENTO DE MUESTREO DE PRODUCTOS PETROLEROS PARA ESTACIONES DE SERVICIO.

Fecha: 19 de Octubre 2007.

1. OBJETIVOS Y BASE LEGAL:

La Dirección General de Hidrocarburos, de conformidad con los artículos 54 de la Ley de Comercialización de Hidrocarburos, Decreto Número 109-97, y, Acuerdo Gubernativo número 522-99, está facultada para emitir circulares relativas al conocimiento y al cumplimiento de las disposiciones de seguridad, calidad, **los procedimientos de inspección física y operación técnica de las diversas instalaciones donde se envasa y comercializa petróleo y productos petroleros, conforme a las normas actuales de seguridad industrial y ambiental adoptadas continuamente por la industria petrolera**, para resguardar principalmente la integridad física de las personas, el medio ambiente y los bienes materiales; por su parte, la Ley de Comercialización de Hidrocarburos, Decreto número 109-97, establece en su artículo 39, literal c) y d), como infracción a la misma, no cumplir con las especificaciones de calidad establecidas por el Ministerio en la nomina de productos, para la importación, producción y expendio de los productos petrolero; Adulterar los productos petroleros para su comercialización.

2. PROPÓSITOS Y ALCANCE:

2.1. La Comisión de Verificación de calidad, integrada por personal de la Dirección General de Hidrocarburos, **aplicará el siguiente procedimiento para verificar la calidad de productos petroleros despachados en los surtidores de las estaciones de servicio**, considerando la cantidad de surtidores existentes, el tamaño de la muestra, y las unidades de medición legalmente establecidas.

Continuación

3. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

3.1 Preparación de documentación, materiales, y equipo de seguridad

- 3.1.1 El coordinador la Sección de Combustibles Líquidos se encarga de programar rutas de inspección y verificación de productos petroleros de la ruta a muestrear.
- 3.1.2 Asignación de técnico(s) y rutas de verificación de calidad de productos petroleros en rutas con un máximo de 25 estaciones de servicio.
- 3.1.3 Inspector verifica la ruta asignada a muestrear.
- 3.1.4 Solicitud de vehículo y combustible para la realización del muestreo (pick-up).
- 3.1.5 Determinar el número de población a muestrear.
- 3.1.6 El Inspector determinara la muestra utilizando la Tabla I del Estándar ISO 2859 (Procedimiento de Muestreo para Inspección por Atributos), en el nivel de Inspección General III, para determinar el tamaño de la muestra a verificar, utilizando el valor de población determinado en el paso anterior, obteniendo la letra que corresponde.
- 3.1.7 Según las gasolineras determinadas a muestrear, es necesario contar con lo siguiente.

3.2 EQUIPO DE VERIFICACIÓN

- 3.2.1 El equipo de verificación debe cumplir con lo siguiente: recipiente metálico con recubrimiento epoxico ,según normas ASTM D 4057-6, API 8.3.6.3 y COGUANOR 7.10.1 y 7.10.2, se preparan 3 envases para el muestreo de cada producto petrolero.
- 3.2.2 Tapones de seguridad para los recipientes, según norma ASTM D 4057-6.6, API 8.3.6.4 Y COGUANOR 7.10.4.
- 3.2.3 Etiquetas de identificación ASTM D 4057-12.4, API 8.4.6.7 y COGUANOR 8.10, cada recipiente de metal debe de llevar su correspondiente etiqueta.

Continuación

- 3.2.4 Bolsas plásticas transparentes mínimo calibre para introducir recipientes de metal, según las los envases de metal que se utilizaran, las cuales tienen una capacidad para un litro de producto.
- 3.2.5 Porta recipientes el cual tiene una capacidad para transportar 6 recipientes de metal.
- 3.2.6 Hielera para la conservación de las muestras según norma ASTM D 4057-7.1.6, API Y COGUANOR 8.8.1 y 8.8.2.
- 3.2.7 Bolsas con hielo para conservar en buenas condiciones las características físico químicas de las muestras.
- 3.2.8 Cubetas de plástico con capacidad de 5 galones.
- 3.2.9 Embudo de hojalata.
- 3.2.10 Actas de toma de muestra para poder realizar la inspección.
- 3.2.11 Actas de custodia, las cuales indicaran la fecha, hora, observaciones y firma de la persona responsable del muestreo.

3.3 EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL

- 3.3.1 Casco, guantes, uniforme de tela de algodón debidamente identificado, lentes de seguridad claros y oscuros, cinturón, y calzado especial punta de aceros antideslizantes a prueba de aceites y combustibles, el uso de este equipo de seguridad es de manera obligatoria.
 - Cinturón de cuero: protección de cintura y espalda.
 - Casco: protección de cabeza.
 - Guantes: protección de manos.
 - Uniforme: protección de cuerpo.
 - Lentes: protección de ojos.
 - Botas: protección de pie.

4. PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN:

4.1 Verificación Documental:

- 4.1.1 La Inspección la realizara un inspector de la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, identificándose ante el personal de la estación de servicio, manifestándole el objeto de la

Continuación

inspección, indicando que se realizara una toma de muestras de los productos con los que ellos cuentan.

- 4.1.2 Solicitar a una persona representante de la estación de servicio que se encuentre presente al momento que el inspector realice el muestreo respectivo.
- 4.1.3 Se solicitará al encargado o propietario de la Estación de Servicio, que presente la siguiente documentación: a) Licencia de operación extendida por la Dirección General de Hidrocarburos o constancia de renovación de la misma; b) Patente de Comercio de Empresa; c) Póliza de seguro vigente; y d) Factura del último envío de productos petroleros a la estación de servicio.

4.2 Realización del croquis de la estación de servicio:

- 4.2.1 Se identificarán los equipos de despacho (cajas), comenzando por la literal A, en orden de izquierda a derecha y de adentro hacia fuera, estando situados de frente a las oficinas administrativas de la estación de servicio, como punto de referencia.
- 4.2.2 Los surtidores se numerarán por equipo de despacho (caja), comenzando por el número 1, en orden de adentro hacia afuera, en sentido horario, estando situados de frente a las oficinas administrativas de la estación de servicio, como punto de referencia.

4.3 Determinación de la muestra a verificar:

- 4.3.1 Se selecciona a criterio del inspector el equipo de despacho y los surtidores para muestrear los productos petroleros.
- 4.3.2 Representante de la estación de servicio se encarga de dejar inactiva la caja o surtidor para el público, y se comienza a realizar el muestreo.
- 4.3.3 Solicitar se suministre producto de aceite diesel, el cual será colocado en tres recipientes con capacidad de 1 litro, los cuales se deben llenar en 80% de su capacidad equivalente a 0.3 decimas de galón en cada recipiente, indicando que un recipiente se quedara en la estación de servicio como muestra testigo, mientras que los otros dos se llevaran al Laboratorio del Ministerio para ser analizados.

Continuación

- 4.3.4 Solicitar se suministre producto gasolina superior, el cual será colocado en tres recipientes con capacidad de 1 litro, los cuales se deben llenar en 80% de su capacidad equivalente a 0.3 decimas de galón en cada recipiente, indicando que un recipiente se quedara en la estación de servicio como muestra testigo, mientras que los otros dos se llevaran al Laboratorio del Ministerio para ser analizados.
- 4.3.5 Solicitar se suministre producto gasolina regular, el cual será colocado en tres recipientes con capacidad de 1 litro, los cuales se deben llenar en 80% de su capacidad equivalente a 0.3 decimas de galón en cada recipiente, indicando que un recipiente se quedara en la estación de servicio como muestra testigo, mientras que los otros dos se llevaran al Laboratorio del Ministerio para ser analizados.
- 4.3.6 El inspector coloca el tapón plástico de seguridad a los recipientes que contienen del producto despachado.
- 4.3.7 El Inspector coloca la etiqueta en cada recipiente que contenga muestra de producto, la cual debe de llevar todos los datos de la estación de servicio, identificando el equipo de despacho (caja y surtidor) utilizado.
- 4.3.8 Introducir cada muestra de producto en una bolsa plástica transparente.
- 4.3.9 Colocar el marchamo correspondiente en cada bolsa que contiene los envases .
- 4.3.10 Colocar las muestras correspondientes en el porta recipientes.
- 4.3.11 Colocar en la hielera los porta recipientes que contienen las muestras.
- 4.3.12 Mantener las muestras en la hielera para mantener la temperatura adecuada.
- 4.3.13 Entregar al Laboratorio técnico la muestra.
- 4.3.14 Solicitar la firma del encargado de Laboratorio técnico, al momento de recibir la muestra (cadena de custodia).
- 4.3.15 Solicitar mediante el formato el análisis de los combustibles al laboratorio.

Continuación

4.3.16 Realizar el informe de las diferentes estaciones de servicio inspeccionadas.

5. ACTA DE INSPECCIÓN:

5.1 Todo lo actuado deberá ser consignado en el acta administrativa respectiva, la cual contendrá además el nombre de las personas que intervinieron así como de la estación de servicio, las firmas respectivas. En caso que el encargado de la estación de servicio o la persona designada por éste se negare a firmar el acta, se dejará constancia escrita en la misma.

6. ACTA DE CUSTODIA:

6.1 Todo lo referente a la muestra será consignado en el formato de custodia, en la cual tendrá la hora, fecha, marchamo, observaciones, firma del administrador, encargado o propietario de la estación de servicio, inspector de muestreo, técnico que recibe la muestra en el laboratorio.

**Ing. Jorge Francisco Silva Guillén
DIRECTOR GENERAL DE HIDROCARBUROS**

Figura 32. Circular para procedimiento de muestreo en el laboratorio móvil

CIRCULAR

A: Titulares de licencias de operación de Estaciones de Servicio.

DE: Dirección General de Hidrocarburos

ASUNTO: PROCEDIMIENTO DE TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS CON EQUIPO INFRARROJO PORTÁTIL ZELTEX DEL LABORATORIO MÓVIL PARA VERIFICAR LA CALIDAD DE PRODUCTOS PETROLEROS EN ESTACIONES DE SERVICIO.

Fecha: 19 de Octubre 2007.

1. OBJETIVOS Y BASE LEGAL:

La Dirección General de Hidrocarburos, de conformidad con los artículos 54 de la Ley de Comercialización de Hidrocarburos, Decreto Número 109-97, y, Acuerdo Gubernativo número 522-99, está facultada para emitir circulares relativas al conocimiento y al cumplimiento de las disposiciones de seguridad, calidad, **los procedimientos de inspección física y operación técnica de las diversas instalaciones donde se envasa y comercializa petróleo y productos petroleros, conforme a las normas actuales de seguridad industrial y ambiental adoptadas continuamente por la industria petrolera**, para resguardar principalmente la integridad física de las personas, el medio ambiente y los bienes materiales; por su parte, la Ley de Comercialización de Hidrocarburos, Decreto número 109-97, establece en su artículo 39, literal c) y d), como infracción a la misma, no cumplir con las especificaciones de calidad establecidas por el Ministerio en la nomina de productos, para la importación, producción y expendio de los productos petrolero; Adulterar los productos petroleros para su comercialización.

2. PROPÓSITOS Y ALCANCE:

2.2. La Comisión de Verificación de calidad, integrada por personal de la Dirección General de Hidrocarburos, **aplicará el siguiente procedimiento para verificar la calidad de productos petroleros despachados en los surtidores de las estaciones de servicio**, considerando la cantidad de surtidores existentes, el tamaño de la muestra, y las unidades de medición legalmente establecidas.

Continuación

2.3. Se debe de realizar los análisis, apreciación ocular del color, gravedad API, de número de octano de investigación, RON, índice de cetano en la estación de servicio para poder verificar la calidad del producto despachado y contar con resultados preliminares en el mismo lugar de muestreo.

3. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

3.2 Preparación de documentación, materiales, y equipo de seguridad

3.1.8 El coordinador la Sección de Combustibles Líquidos se encarga de programar rutas de inspección verificación de cantidad de los productos petroleros.

3.1.9 Asignación de técnico(s) y rutas de muestreo de productos petroleros con rutas con un máximo de 20 estaciones de servicio a verificar.

3.1.10 Inspector verifica la ruta asignada y, determinara la cantidad de estaciones de servicio utilizando la Tabla I del Estándar ISO 2859 (Procedimiento de Muestreo para Inspección por Atributos), en el nivel de Inspección General III, para determinar el tamaño de la muestra a verificar, utilizando el valor de población determinado en el paso anterior, obteniendo la letra que corresponde.

3.1.11 Según la cantidad de estaciones de servicio, se prepara los diferentes materiales para realizar el procedimiento de muestreo.

EQUIPO E INSUMOS DE VERIFICACIÓN

3.1.12 Ocho recipientes de plástico diferencia dos por el color de tapón así:

-Tapón color Negro para muestras de gasolina con 95 octanos como mínimo (V power).

-Tapón color Rojo para muestras de gasolina con 95 octanos como mínimo.

-Tapón color Amarillo para muestras de gasolina con 88 octanos como mínimo.

-Tapón color Verde para muestras de aceite combustible diesel con 45 de índice de cetano como mínimo.

3.1.13 4 termo hidrómetro.

Continuación

- 3.1.14 Base para nivelación para probetas.
- 3.1.15 4 probetas de vidrio de 1000 ml.
- 3.1.16 Un Equipo de análisis portátil infrarrojo Zeltex.
- 3.1.17 Rollos de papel absorbente para líquidos tipo mayordomo.
- 3.1.18 Embudo de hojalata para devolver el producto a los tanques de almacenamiento de la estación de servicio.
- 3.1.19 Embudo flexible de plástico para manipular líquidos entre recipientes de plástico y probetas de vidrio.
- 3.1.20 2 cubetas de plástico con capacidad de 5 galones.
- 3.1.21 Tabla API 5-B y 6-B, para realizar las correspondientes correcciones de volumen y temperatura.
- 3.1.22 6 conos de seguridad color naranja.
- 3.1.23 Vara calibradora para detectar nivel de agua en tanques.
- 3.1.24 Bolsas plásticas transparentes con grosor No.5 con capacidad de un galón.
- 3.1.25 Marchamos
- 3.1.26 Etiquetas
- 3.1.27 Recipientes metálicos con capacidad de 1 litro.
- 3.1.28 Ventilador para desalojo de vapores.

EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL

- 3.1.29 Casco, guantes latex, vestimenta de tela de algodón debidamente identificado, lentes de seguridad claros y oscuros, mascarilla con filtros renovables, cinturón, y calzado especial punta de acero antideslizante de aceites y combustibles, el uso de este equipo de seguridad es de manera obligatoria.
 - Cinturón de cuero: protección de cintura y espalda.
 - Casco: protección de cabeza.
 - Guantes: protección de manos.
 - Uniforme: protección de cuerpo.

Continuación

- Lentes: protección de ojos.
- Botas: protección de pie.

3.1.30 Acta de toma de muestras correspondiente.

4. PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN:

4.4 Verificación Documental:

4.1.4 La Comisión de Inspección estará integrada por un inspector de la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas. El personal delegado de la institución, se identificará ante el personal de la estación de servicio, manifestándole el objeto de la inspección.

4.1.5 Coloca la panel, (laboratorio móvil) en un lugar visible y donde no interrumpa con las labores de la estación de servicio.

4.1.6 Colocar 6 conos de seguridad alrededor del laboratorio móvil, como medida de seguridad para el técnico como para el vehículo.

4.1.7 Presentarse ante el administrador o propietario de la estación de servicio para informarle acerca de la toma de muestras que se realizara, de productos petroleros realizando el análisis respectivo de estos productos dentro del laboratorio móvil.

4.1.8 Solicitar a una persona representante de la estación de servicio que se encuentre presente en el momento que los inspectores que realicen el muestreo respectivo.

4.1.9 Solicitar al encargado de la estación de servicio, que presente la siguiente documentación: a) Licencia de operación extendida por la Dirección General de Hidrocarburos o constancia de renovación de la misma; b) Patente de Comercio de Empresa, c) Factura del ultimo envío de productos petroleros que recibió la estación de servicio de la persona que comparecerá en el Acta.

4.5 Elaboración del croquis de equipos de despacho (surtidores y cajas) de la estación de servicio:

4.2.3 Se numerarán las cajas (equipo de despacho), comenzando por la literal A, en orden de izquierda a derecha y de adentro hacia fuera, estando situados de frente a las oficinas administrativas de la estación de servicio, como punto de referencia.

Continuación

4.2.4 Los surtidores se numerarán por caja (equipo de despacho), comenzando por el número 1, en orden de adentro hacia afuera, en sentido horario, estando situados de frente a las oficinas administrativas de la estación de servicio, como punto de referencia.

4.6 Determinación aleatoriamente de la muestra a verificar:

4.3.17 Técnico selecciona un equipo de despacho (caja y surtidores) para toma de muestras de productos petroleros.

4.3.18 Solicitar autorización del equipo de despacho (caja y surtidor) a muestrear.

4.3.19 En caso de autoservicio el representante de la estación de servicio se encarga de dejar inactiva la caja o surtidor para el público, y se comienza a realizar el muestreo.

4.3.20 Solicitar producto de aceite diesel, el cual será colocado en dos recipientes los cuales tienen capacidad de 1 litro, los cuales se deben llenar en 80% de su capacidad lo cual equivale a 0.3 decimas de galón en cada recipiente.

4.3.21 Solicitar producto gasolina superior, el cual será colocado en dos recipientes los cuales tienen capacidad de 1 litro, los cuales se deben llenar en 80% de su capacidad lo cual equivale a 0.3 decimas de galón en cada recipiente.

4.3.22 Solicitar producto gasolina regular, el cual será colocado en dos recipientes los cuales tienen capacidad de 1 litro, los cuales se deben llenar en 80% de su capacidad lo cual equivale a 0.3 decimas de galón en cada recipiente.

4.3.23 Inspector coloca el tapón de color que corresponde al producto despachado.

4.3.24 Trasladar las muestras hacia el laboratorio móvil para realizar los diferentes análisis.

4.3.25 Encender el convertidor de energía.

4.3.26 Encender luz interior del laboratorio móvil.

LABORATORIO MÓVIL LECTURAS DE TEMPERATURA API

Continuación

- 4.3.27 Colocarse el equipo de seguridad (lentes claros, msacarilla, guates) necesario para poder realizar los análisis.
- 4.3.28 Se prepara el equipo e insumos para la realización de los diferentes análisis.
- 4.3.29 Colocar la base de nivelación en la mesa de trabajo del laboratorio en una superficie plana.
- 4.3.30 Colocar las 3 probetas sobre la base de nivelación.
- 4.3.31 Verter de los recipientes con productos muestreados directamente a las probetas de 100 ml.
- 4.3.32 Introducir los termo hidrómetros según rango API de cada producto en las respectivas probetas.
- 4.3.33 Dejar un tiempo de aproximado de 1 minuto de lectura, para estabilizar el producto y luego realizar las lecturas de gravedad API y la temperatura ambiente (°F).
- 4.3.34 Verificar visualmente el color de los productos petroleros.
- 4.3.35 Con la tabla 5B se debe de corregir a 60°F las temperaturas y la gravedad API, buscando la temperatura obtenida, luego se busca la gravedad API en la tabla.
- 4.3.36 Retirar los termo hidrómetros.
- 4.3.37 Devolver el producto contenido en las probetas a los recipientes de plástico debidamente tapados.
- 4.3.38 Limpiar los termo hidrómetros y colocarlas en posición boca abajo para que se escurra todo el producto restante muestreado.
- 4.3.39 Conectar el equipo zeltex, y preparar los tres recipientes de vidrio del zeltex.
- 4.3.40 El liquido del otro recipiente de plástico se debe de colocar en el respectivo recipiente de zeltex hasta donde dice FILL LINE para así realizar los análisis, esto se realiza con los tres productos (aceite combustible diesel, gasolina superior, gasolina regular).
- 4.3.41 Programar el zeltex y realizar cualquier comando o análisis.

Continuación

- a) Previo a encender el equipo se debe asegurar que este colocada la tapadera color negro en el sitio donde se inserta el recipiente de vidrio.
- b) Se enciende el equipo portátil infrarrojo (zeltex), aparece una pantalla con una cuenta regresiva de 15 a 0 segundos.
- c) Aparece en la pantalla en ingles con la frase ZERO ADJUST (ajuste en cero).
- d) Con la palabra en ingles se presiona la tecla CLEAR(borrar), luego se marca el código No. 882 y aparece en el pantalla la palabra en ingles PRODUCT(producto), seguidamente se selecciona el producto a muestrear con aditivos:
 - ❖ GASOLINA ÍNDICE MÍNIMO 98 OCTANOS (gasolina v-power), marcar 0 (rango 90-100 octanos).
 - ❖ GASOLINA ÍNDICE MÍNIMO 95 OCTANOS (gasolina superior), macar 0 (rango 90-100 octanos).
 - ❖ GASOLINA ÍNDICE MÍNIMO 88 OCTANOS (gasolina regular), marcar 2 (rango 80-90 octanos).
 - ❖ DIESEL ÍNDICE MÍNIMO 45 CETANOS (aceite combustible diesel), marcar 3.

Presionando la tecla número 1 se activa el producto a ser analizado, y presionando la tecla con numero 0 se desactiva el producto.

- e) Después de activar el producto seleccionado se presiona la tecla con la palabra en ingles CLEAR (borrar) 2 veces, hasta que aparezca en la pantalla en ingles ZERO ADJUST (ajuste en cero).
- f) Luego de haber seleccionado el producto a muestrear se coloca el recipiente de vidrio se debe de cubrir con la tapadera metálica de color negro, en el zeltex coincidiendo con las marcas blancas que están pintadas sobre el equipo y la franja blanca vertical que tiene dicho recipiente.
- g) Presionar la tecla con frase en ingles Z ADJUST (ajuste en cero), seguidamente en la pantalla aparecerá la palabra en ingles READING (leyendo).
- h) Esperar unos segundos y en la pantalla aparece la frase en ingles PUT IN SAMPLE (colocar la muestra), esto indica que se puede colocar el recipiente de vidrio conteniendo el combustible

Continuación

- i) seleccionado y taparla con la tapadera metálica de color negro, luego presionar la tecla con la palabra en ingles ENTER (entrar).
 - j) En la pantalla aparece la frase en ingles REMOVE AND REPLACE (remover y rotar a 180° de la posición original el envase de vidrio con la muestra de combustible) coincidiendo con las marcas blancas que están pintadas sobre el equipo y la franja blanca vertical que tiene dicho envase, presionar la tecla con la palabra en ingles ENTER.
 - k) En pantalla aparece la frase en ingles REMOVE AND PRESS Z (remover y presiona la tecla Z ADJUST), quitar la muestra, colocar la tapa metálica de color negro en su posición y presionar la tecla con la frase en ingles Z ADJUST (ajuste en cero).
 - l) Imprimir el resultado del análisis obtenido, esto lo realiza automáticamente el equipo.
 - m) Se realizan tres lecturas con cada producto, para luego realizar un promedio de las mismas y si el octanaje o el índice de cetano es el adecuado.
 - n) Se cambia de producto presionando la tecla con la palabra en ingles ENTER, y se realiza lo del inciso E al L.
 - o) La tolerancia mínima de cada producto es gasolina v-power con aditivos (95 octanos), gasolina superior (95 octanos), gasolina regular (88 octanos) y aceite diesel (45 índice de cetano).
 - p) Al finalizar los análisis se apaga el equipo zeltex.
- 4.3.42 Limpiar los recipientes de vidrio utilizados en el procedimiento del zeltex con un mayordomo para cada recipiente.
- 4.3.43 Guardar los recipientes y el equipo de zeltex en la respectiva caja.
- 4.3.44 Colocar las probetas en el lugar adecuado en el laboratorio móvil.
- 4.3.45 El producto que se utilizo para realizar los análisis se le devuelve a la persona encargada de la estación de servicio para que así ellos puedan devolver este producto a los tanques de almacenamiento de la estación de servicio.
- 4.3.46 En caso los resultados de octanaje o índice de cetano no cumplan con las especificaciones vigentes de la calidad de combustibles se procederá a tomar tres muestras con un volumen de 1 litro cada una del

Continuación

producto que no cumple, del mismo surtidor donde inicialmente fueron tomadas, los envases a utilizar serán recipientes metálicos de color dorado. Donde una muestra se le entregara al propietario o encargado de la estación de servicio y las otras dos serán transportada adecuadamente al Laboratorio Técnico del Ministerio de Energía y Minas para que le realicen los análisis de calidad correspondientes. Todas las muestras serán debidamente colocadas dentro de bolsas plásticas transparentes, colocándolas en su respectivo marchamo y etiqueta de seguridad.

4.3.47 Realizar el informe de las diferentes estaciones de servicio inspeccionadas.

5. ACTA DE INSPECCIÓN:

5.2 Todo lo actuado deberá ser consignado en el acta administrativa respectiva, la cual contendrá además el nombre de las personas que intervinieron así como de la estación de servicio, las firmas respectivas. En caso que el encargado de la estación de servicio o la persona designada por éste se negare a firmar el acta, se dejará constancia escrita en la misma .

Ing. Jorge Francisco Silva Guillén
DIRECTOR GENERAL DE HIDROCARBUROS

