



**ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DE
RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL DE UN PROYECTO DE
ESTACIÓN DE SERVICIO EN CERCANÍAS A UN EMBALSE, DESDE LA
PERSPECTIVA LEGAL Y DE LA COMUNIDAD.**

NELSON FABIAN ACHIPIZ GARCIA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA
2016**



**ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DE
RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL DE UN PROYECTO DE
ESTACIÓN DE SERVICIO EN CERCANÍAS A UN EMBALSE, DESDE LA
PERSPECTIVA LEGAL Y DE LA COMUNIDAD.**

NELSON FABIAN ACHIPIZ GARCIA

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS**

DIRECTOR

OSCAR LOZANO MANTILLA

ABOGADO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA**

2016

AGRADECIMIENTOS

El autor de este proyecto de grado expresa gratitud a:

A Dios, por la vida y la salud para culminar con éxito el plan académico de la especialización.

A mi familia, por el apoyo incondicional en el transcurso de los años, que me llenan de fortaleza y sirven de inspiración para forjar el crecimiento personal y profesional para mi vida.

A la Escuela de Ingeniería de Petróleos UIS, por creer en la formación académica de la sociedad colombiana para hacer de este país, el lugar que todos soñamos para vivir con los nuestros.

Al grupo de amigos y catedráticos de la X promoción de la Especialización en Gerencia de Hidrocarburos, porque en el transcurso del tiempo me permitieron conocer del sector, en algunos casos compartieron experiencias de sus trabajos y generaron debates con argumentos para tener diferentes perspectivas.

DEDICATORIA

A mi esposa, que con su entrega y dedicación me dan la tranquilidad en los días difíciles.

A mis padres, por ejemplo de lucha que me inspira a ser un gran profesional pero ante todo una gran persona.

A mis hermanas, que siempre están presentes en mis pensamientos, a ellas solo éxitos y mucha prosperidad.

A mis amigos, por sus consejos y los espacios compartidos.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. DEFINICIONES Y GENERALIDADES	17
1.1 ESTACIONES DE SERVICIO (EDS)	17
1.2 TIPOS DE ESTACIONES DE SERVICIO EN COLOMBIA	17
1.2.1 Estación de Servicio de Aviación	18
1.2.2 Estación de Servicio Automotriz	18
1.2.3 Estación de Servicio de Fluvial	19
1.2.4 Estación de Servicio Marítima	19
1.3 INFRAESTRUCTURA DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO	20
1.3.1 Zona de Accesos	20
1.3.1.1 Carril de Entrada y Salida	20
1.3.1.3 Carriles de desaceleración y desaceleración	21
1.3.1.4 Area Verde	22
1.3.1.5 Aviso de Ingreso y Salida	22
1.3.1.6 Aviso de Precios	23
1.3.2 Zona de de Llenado	23
1.3.2.1 Patios de maniobra	23
1.3.2.2 Posición de Llenado	24
1.3.2.3 <i>Posición</i> de Llenado	25
1.3.2.4 Equipo (Surtidor o Dispensador)	25
1.3.2.5 Canopy (Cubierta de la Isla)	25
1.3.3 Zona de Almacenamiento	26
1.3.3.1 <i>Tanques</i> de Almacenamiento	26

1.3.3.2	<i>Tubería Flexible</i>	27
1.3.3.3	<i>Bombas Sumergibles</i>	28
1.3.3.4	<i>Válvulas</i>	28
1.3.3.5	<i>Manhole</i>	29
1.3.4	Zona de Administración	30
1.3.4.1	Oficina Administrativa	30
1.3.4.2	Cuarto de Conteo	30
1.3.4.3	Baños Públicos	31
1.3.4.4	Lockers	31
1.3.4.5	Bodega	31
1.3.5	Elementos de Inspección y Tratamiento especial	32
1.3.5.1	Cuarto de Lodos	32
1.3.5.2	Canal y rejilla perimetral	32
1.3.5.3	Trampa de grasas	32
1.3.5.4	Tubería de Desfogue	33
1.4	PROCEDIMIENTOS, SISTEMAS Y PRUEBAS DE CONTROL	33
1.4.1	Planes o Procedimientos	33
1.4.1.1	Plan de Contingencia (PDC) Local para Eds's	33
1.4.1.2	Plan Estratégico	34
1.4.1.3	Plan Operativo	35
1.4.1.4	Plan Informático	35
1.4.1.5	Guía Ambiental Eds's	35
1.5	MECANISMOS O SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE CONTROL	36
1.5.1	Método 1. Control de Inventarios	36
1.5.1.1	Inventario de libro	37
1.5.1.2	Inventario físico	37
1.5.1.3	Inventario Combinado	37
1.5.2	Método 2. Inspección Visual	38
1.5.3	Método 3. Detección de fugas, sistemas con contención secundaria	39

1.5.3.1	Contención secundaria para tanques superficiales	39
1.5.3.2	Contención secundaria para tanques subterráneos	40
1.5.4	Método 4. Sistemas Automáticos de Medición de Volumen	41
1.5.5	Método 5. Pozos de monitoreo	43
1.5.6	Método 6. Pozos de Observación	45
1.6	PRUEBAS Y CALIBRACIONES	46
1.6.1	Pruebas	46
1.6.1.1	Pruebas de estanqueidad	47
1.6.1.2	Prueba de Precisión	49
1.6.1.3	Prueba hidrostática	49
1.6.2	Calibraciones	50
1.7	MONITOREO PARA DETECCIÓN DE FUGAS O DERRAMES	51
1.7.1	Detección de signos o señales de fugas	52
1.7.1.1	Diferencias en los Inventarios de combustibles	52
1.7.1.2	Subsidencia o asentamiento del suelo	54
1.7.1.3	Presencia de agua en el tanque	55
1.7.1.4	Operación errática de la bomba	56
1.7.2	Quejas de los clientes	56
1.7.3	Quejas de los vecinos	56
1.7.4	Edad de los sistemas de almacenamiento	57
1.8	INSPECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MONITOREO	57
2.	DIAGNÓSTICO GENERAL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL ACTUAL	59
2.1	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	59
2.2	GEOLOGÍA DE LA ZONA	60
2.3	POBLACIÓN	61
2.3.1	Distribución por mercado direccionado y volumen en ventas	61
2.3.2.	Cercanía entre el embalse San Rafael y las EDS de la vía	62
2.4	ANÁLISIS DE ESCENARIOS	64

2.4.1	Escenario hipotético positivo (Contención de las fugas)	64
2.4.2	Escenario hipotético negativo	65
3.	ANÁLISIS TÉCNICO DE LOS PROCEDIMIENTOS Y/O MECANISMOS DE PREVENCIÓN AMBIENTAL EN LAS ESTACIONES DE SERVICIO	67
4.	MATRIZ DE CUMPLIMIENTO LEGAL Y AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO EN COLOMBIA	70
5.	CONCLUSIONES	74
6.	RECOMENDACIONES	80
	BIBLIOGRAFIA	81

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Diseño conceptual de una estación de servicio	17
Figura 2. Carriles internos en EDS	20
Figura 3. Avisos de proximidad a una EDS	21
Figura 4. Aviso tipo flecha	22
Figura 5. Aviso tipo tótem o aviso de precios	23
Figura 6. Zona de circulación vehicular interna	24
Figura 7. Parqueo correcto para poner del vehículo	24
Figura 8. Estructura canopy de la EDS	26
Figura 9. Recinto de tanque de almacenamiento en EDS	27
Figura 10. Bomba sumergible de 2 Hp	28
Figura 11. Tipos de válvulas en las EDS	28
Figura 12. Pozo de acceso e inspección a tanques	29
Figura 13. Instalaciones administrativas de una EDS	30
Figura 14. Baterías de combustible para EDS tipo industria	40
Figura 15. Sistema de contención tanques enterrados	41
Figura 16. Instalaciones de una EDS como monitoreo automático	42
Figura 17. Estructura de un pozo de monitoreo	44
Figura 18. Estructura de un pozo de observación	45
Figura 19. Estructura de un pozo de observación	51
Figura 20. Fugas en tanques debido a subsidencia	54
Figura 21. Intrusión de Agua en el Tanque	55
Figura 22. Ubicación de la zona	59
Figura 23. Areniscas de la zona	60
Figura 24. Volumen ventas Vs Tipo de combustible	62
Figura 25. Antigüedad de Obras Vs Distancia entre EDS	63

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Esquema formulario para el reporte de fugas en EDS	53
Tabla 2. Esquema formulario inspección de sistemas para detectar fugas	58
Tabla 3. Análisis a mecanismos de prevención ambiental en EDS's.	68
Tabla 4. Normativa Ambiental EDS en Colombia	70

RESUMEN

TÍTULO: ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL DE UN PROYECTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO EN CERCANÍAS A UN EMBALSE, DESDE LA PERSPECTIVA LEGAL Y DE LA COMUNIDAD¹.

AUTOR: NELSON FABIAN ACHIPIZ GARCIA².

PALABRAS CLAVES: Hidrocarburos, Combustible, Sísmica, Estaciones de Servicio, Fuentes Hídricas, Riesgo Potencial, Matriz.

DESCRIPCIÓN:

Una de las grandes problemáticas que enfrenta la industria de los hidrocarburos y sus derivados en el mundo, son las consecuencias sociales y ambientales que traen consigo las etapas de exploración (sísmica), explotación y producción (perforación de suelos), y comercialización de combustibles (almacenamiento del producto).

En Colombia el tema no ha sido ajeno a la controversia, los desastres ambientales en yacimientos de crudo y en las estaciones de servicio (EDS), acompañados de los problemas sociales de las comunidades en zonas retiradas donde se ubican los campos de producción, y donde se evidencia la ausencia del gobierno, el conflicto armado y la corrupción, hacen cada vez más pequeña la puerta al sector petrolero. Analizando las medidas implementadas en proyectos con cercanía a fuentes hídricas objeto de este estudio, se busca conocer cómo los propietarios de estos establecimientos, los distribuidores de combustible y los inversionistas, abordaron técnicamente el tema.

Con estas consideraciones se efectuó un diagnóstico sobre una zona que presenta esta situación, en los resultados probalísticos se observó que los problemas por contaminación, se originan por fugas o derrame de combustibles producto de las malas prácticas de control, e inspección de los lugares que representan el riesgo potencial. Luego se elaboró una matriz con la normatividad vigente, para que cualquier persona sea garante o veedor de los procedimientos de operación de las estaciones y denuncie cualquier irregularidad ante las autoridades competentes.

¹ Monografía Especialización.

² Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos, Director Abogado. Oscar Lozano Mantilla.

ABSTRACT

TITLE: ANALYSIS OF COMPLIANCE OF THE REQUIREMENTS OF SOCIAL RESPONSIBILITY AND ENVIRONMENTAL OF A SERVICE STATION PROJECT NEAR A RESERVOIR, FROM THE LEGAL PERSPECTIVE AND COMMUNITY³

AUTHOR: NELSON FABIAN ACHIPIZ GARCIA⁴.

KEY WORDS: Hydrocarbons, Fuel, Service Station, Potential Risk, Matrix

DESCRIPTION:

One of the major issues facing the industry of oil and its derivatives in the world, are the social and environmental consequences they bring with them the stages of exploration (seismic), exploitation and production (drilling soils), and the fuels commercialization (product storage).

In Colombia the topic not has been stranger to controversy, the environmental disasters in oil fields and service stations (EDS), together with the social problems of the communities on distant areas where they are located the production fields, and where the absence of government, the armed conflict and the corruption, they make each time more smaller the gateway the oil sector. Analyzing the measurements implemented in projects with closeness to water sources object of this study, one seeks to understand how the owners of these establishments, the distributors of fuel and investors, have tackled technically the topic.

With these considerations was made a diagnosis out on an area that presents this situation, in the results statistical was observed that the pollution problems, are caused by leakage or spillage of fuel of practices bad of monitoring and inspection of the places that represent the potential risk. Later was developed a matrix with the law current, so that any person can be guarantor or inspector of the procedures of operation of the stations and denounces any aberration before the competent authorities.

³ Specialization Monograh.

⁴ Physic-chemist Engineering Faculty. Petroleum Engineering School, Director Abogado. Oscar Lozano Mantilla.

INTRODUCCIÓN

Colombia, uno de los países con mayor biodiversidad en el planeta, con numerosos vertimientos, ríos que atraviesan su territorio de sur a norte, lagos en todos sus pisos térmicos y dos mares que bañan sus costas; también, desafortunada o afortunadamente son un territorio con una gran riqueza mineral en el subsuelo.

El presente documento constituye un análisis efectuado a la normativa ambiental vigente en el país para proyectos de estaciones de servicio que tienen por objeto, el almacenamiento y la comercialización de combustibles y derivados del petróleo. Aunque la ganadería, la minería, los proyectos de malla vial y la agricultura son algunos de los sectores potenciales que pueden contribuir en el deterioro del medio ambiente, el enfoque del estudio se orienta a las estaciones de servicio por los constantes cuestionamientos a los controles y procedimiento implementados para contrarrestar los derrames o eventuales fugas de combustible en sus instalaciones.

Debido a los procesos jurídicos que actualmente se realizan en algunos proyectos de la zona objeto del análisis, por un eventual contaminación del Embalse san Rafael, el documento se basa en escenarios hipotéticos y probabilísticos, sin referenciar nombres propios ni emplear información real de las estaciones de dicho corredor vial para no exponer el autor, ni a la UIS en futuras instancias disciplinarias. Si se aclara que la normativa enunciada fue consultada de las entidades que se encargan de velar por la conservación de los recursos naturales de la nación y que las mismas se encuentran vigentes.

1. DEFINICIONES Y GENERALIDADES

1.1 ESTACIONES DE SERVICIO (EDS)

De acuerdo al decreto 4299 del 25 de noviembre de 2005, una estación de servicio es un establecimiento en el cual se almacenan y distribuyen al consumidor final los combustibles líquidos derivados del petróleo.

Figura 1. Diseño conceptual de una estación de servicio



1.2 TIPOS DE ESTACIONES DE SERVICIO EN COLOMBIA⁵

Dependiendo del tipo de combustibles que distribuyen las estaciones de servicio se clasifican en:

⁵MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA, Decreto 4299 de 2005. En Generalidades – Estaciones de Servicio. Noviembre de 2005 02-06. 3-p.

1.2.1 Estación de Servicio de Aviación

EDS dedicada al almacenamiento y la distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, para uso exclusivo de la industria de la aviación.

1.2.2 Estación de Servicio Automotriz

EDS dedicada al almacenamiento y la distribución de combustibles básicos, empleados para la operación de vehículos automotores. El sistema de entrega se efectúa a través de equipos fijos (surtidores, cuenta-galones o dispensadores) que cargan directamente los tanques de combustible.

Como parte integral las EDS en carretera pueden disponer viabilidades para prestar servicios de: lubricación, lavado general y/o de motor, cambio y reparación de llantas, alineación y balanceo, servicio de diagnóstico, trabajos menores de mantenimiento automotor, venta de llantas, neumáticos, lubricantes, baterías y accesorios y demás servicios afines.

Además, la normativa colombiana también permite que estos establecimientos puedan tener en su edificio administrativo la operación tiendas de comidas rápidas, cajeros automáticos, restaurantes, minimercados y tiendas de video; si se cuenta con las autorizaciones correspondientes y se cumpla con todas las normas de seguridad para los servicios ofrecidos. Cabe aclarar que las anteriores actividades comerciales y las otras que se contemplen no deberán interferir con el objeto principal para el cual se autorizó la operación de la estación de servicio

dejando claro que estas son, el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y/o gaseosos.

Las estaciones de servicio automotriz también pueden disponer de instalaciones y equipos para la distribución de gas natural comprimido (G.N.C); En dicho caso, se sujetarán a la reglamentación específica del Ministerio de Minas y Energía contemplada en el decreto 4299 y en la resolución 80582 del 8 de Abril de 1996 o en aquella que la aclare, modifique o reemplace.

1.2.3 Estación de Servicio de Fluvial

EDS dedicada al almacenamiento y la distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo utilizados para embarcaciones autopropulsadas. El sistema de entrega se efectúa a través de equipos fijos (surtidores, dispensadores o cuenta-galones) que cargan directamente los tanques de combustible.

1.2.4 Estación de Servicio Marítima

EDS dedicada al almacenamiento y la distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo destinados exclusivamente para buques o naves.⁶

⁶MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA, Decreto 4299 de 2005. En Generalidades – Estaciones de Servicio. Noviembre de 2005 02-06. 5-p.

1.3 INFRAESTRUCTURA DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

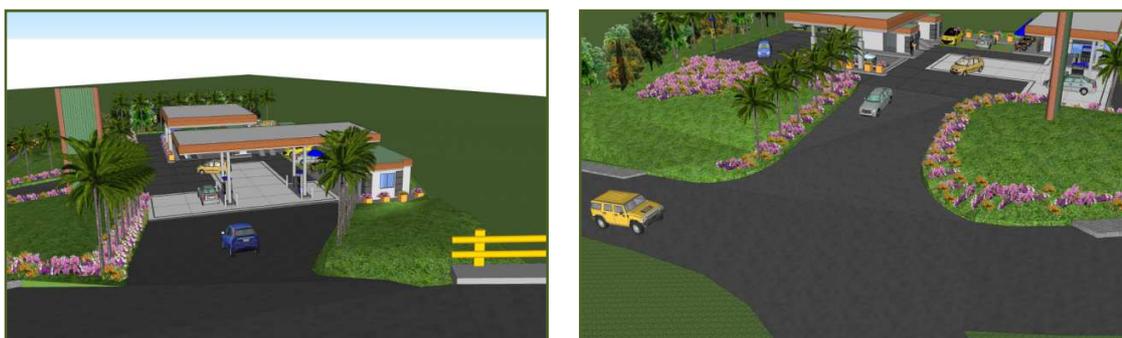
Acorde con la profundización de este estudio, a continuación se procederá a efectuar la descripción de la infraestructura de una EDS automotriz.

En Colombia, todo proyecto que tenga como finalidad la operación de una estación de servicio debe cumplir con unas condiciones mínimas en sus instalaciones para el desarrollo normal, estas son:

1.3.1 Zona de Accesos

1.3.1.1 Carril de Entrada y Salida

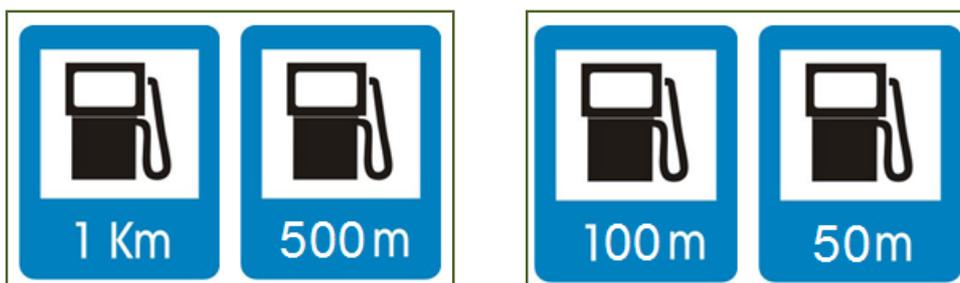
Figura 2. Carriles internos en EDS



Toda estación de servicio debe disponer de un ingreso y salida que garantice al usuario una circulación interna ordenada, la orientación debe estar demarcada con pintura en el piso y señales verticales de fácil comprensión.

1.3.1.2 Avisos de Carretera

Figura 3. Avisos de proximidad a una EDS



Fuente: Tomada de la pagina web Finstruvial, Señales de Tránsito, Informativas. <http://finstruvial.org/transito/admin/seniales.php>, 20 de enero de 2015, online.

Indicaciones de cercanía a una estación de servicio empleadas en las vías nacionales o departamentales. La legislación nacional deja a potestad de las concesiones viales requerir su uso, por lo general se asignan avisos a 50m, 100m, 500m y 1km (No aplica en EDS urbanas ni fluviales).

1.3.1.3 Carriles de desaceleración y desaceleración

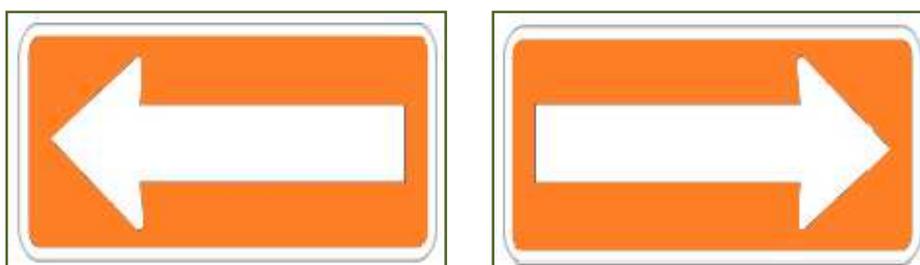
Estructuras a construirse en la vía contigua a la EDS exigidas por la resolución N° 000063 de 2003, con el fin de garantizar la seguridad en el flujo vehicular cuando los usuarios estén ingresando o saliendo de la estación de servicio. (No aplica en EDS urbanas ni fluviales).

1.3.1.4 Area Verde

Toda EDS construida a partir del 25 de noviembre de 2005, debe incluir dentro del diseño arquitectónico zonas verdes que representen un porcentaje no menor al 10% del total del área del proyecto (Este requerimiento varía en los proyectos de acuerdo al plan de ordenamiento territorial de cada municipio o ciudad donde se localice la EDS).

1.3.1.5 Aviso de Ingreso y Salida

Figura 4. Aviso tipo flecha



Aunque la normatividad colombiana no especifica las dimensiones de este tipo de avisos, por la seguridad en jornadas nocturnas cuando se presta del servicio el aviso debe estar iluminado.

1.3.1.6 Aviso de Precios

Figura 5. Aviso tipo tótem o aviso de precios



Es de obligatorio cumplimiento para la operación de la estación de servicio, la instalación en un lugar visible de un aviso en el cual se exhiban los productos combustibles (gasolina corriente, gasolina extra, diesel y demás) que comercializa la EDS, junto al valor unitario en moneda local (pesos) y la medida (litros o galones) con la cual se vende.

1.3.2 Zona de de Llenado

1.3.2.1 Patios de maniobra

Toda EDS debe contar espacios internos en los cuales los vehículos puedan maniobrar para ingresar de la forma más adecuada al sitio donde se ubican los equipos que cargan el combustible. Estas estructuras se construyen generalmente en concreto reforzado o asfalto garantizando la impermeabilidad de los suelos.

Figura 6. Zona de circulación vehicular interna



1.3.2.2 Posición de Llenado

Corresponde al área designada para que el automotor se detenga y proceda a realizar el llenado de su tanque, el diseño puede variar dependiendo del tipo de usuario al cual se enfoque el mercado (vehículos de carga pesada, vehículos de carga liviana, automóvil o motos)

Figura 7. Parqueo correcto para poner del vehículo



1.3.2.3 Posición de Llenado

Estructura sobre la cual se empotra el equipo (surtidor o dispensador) al suelo para conectar la tubería que conduce el combustible desde los tanques de almacenamiento; Con el fin de proteger los equipos de posibles choques vehiculares, se diseña con una diferencial de cotas de 0.20m de altura respecto al nivel de piso, acompañado de bolardos en el inicio y fin de la isla.

1.3.2.4 Equipo (Surtidor o Dispensador)

Es de obligatorio cumplimiento contar con los equipos adecuados para el suministro del combustible a cada uno de los automotores, en el mercado se identifican diferentes marcas que varían en las especificaciones técnicas (capacidad para entregar una cantidad de galones por minuto), pero todas deben contar con el aval de un ente certificador de confianza en el país, que garantice que tanto los componentes físicos y como los electrónicos que integran el equipo son de la más alta calidad, y su medida es la correcta en la relación precio-galón en las ventas.

1.3.2.5 Canopy (Cubierta de la Isla)

A partir del decreto 4299, toda EDS en el país debe tener bajo cubierta como mínimo el equipo que despacha el producto al usuario final, la norma exige que este elemento deba estar construido en materiales no inflamables y gozar de

buena iluminación para garantizar la visualización de la venta. El diseño debe contemplar una altura libre mínima de 4,5 m para garantizar que los vehículos con carga puedan ingresar a las posiciones de llenado sin ningún inconveniente.

Figura 8. Estructura canopy de la EDS



1.3.3 Zona de Almacenamiento

1.3.3.1 *Tanques de Almacenamiento*

Los tanques de almacenamiento son elementos cilíndricos, con doble recubrimiento o doble pared, su capacidad para almacenar producto varía según la necesidad desde 2000 Gl a 30000 Gl (el Ministerio de minas y energía quien regula la operación de las EDS en el país exige que toda estación debe tener la capacidad de almacenar en sus tanques el 30% del producto vendido en un mes). Luego del decreto 4299 solo se admiten tanques de fabricación en fibra de vidrio para las EDS automotrices, debido al alto grado de oxidación que presentaban los elementos de este tipo fabricados en metal.

Figura 9. Recinto de tanque de almacenamiento en EDS



Fuente: Tomado de Holing SAS

para la construcción de estaciones de servicio en las riveras de los ríos o a orillas del mar (EDS fluviales) es de obligatorio cumplimiento que los tanques se encuentren a la vista, por lo tanto, estos elementos se construyen en acero para mayor resistencia a la presión ejercida por los combustibles almacenados en espacios abiertos. Es importante resaltar la necesidad de efectuar mantenimientos con periodos cortos que permitan conocer el estado real del recinto interno por estar en contacto directo con los líquidos corrosivos.

1.3.3.2 Tubería Flexible

A prueba de explosión y doble recubrimiento, es un elemento empleado para el transporte del combustible desde los tanques a los equipos en las islas, además de ser muy resistente también son de fácil maniobrabilidad, la longitud de estos debe ser igual a la distancia entre los tanques y la isla, no se admiten uniones de tramos por el riesgo que representa ante eventuales fugas.

1.3.3.3 Bombas Sumergibles

Para las EDS que operan con dispensadores, se requiere la instalación de bombas en el lomo de cada uno de los tanques que efectúen el bombeo hasta el equipo que entrega el producto.

Figura 10. Bomba sumergible de 2 Hp



Fuente: Portafolio de productos, Insepet Lda. Bogotá D.C., 2015

1.3.3.4 Válvulas

Figura 11. Tipos de válvulas en las EDS



Fuente: Portafolio de productos, Insepet Lda. Bogotá D.C., 2015

Estos elementos hacen parte de los mecanismos que regulan y controlan el flujo del combustible hasta los equipos, su función es minimizar los riesgos asociados con colisiones o incendio en el equipo, se caracterizan por estar compuestas de cheques doble cortina. A la derecha, el acople de rompimiento o breakway, que está diseñado para liberar la manguera de los equipos en altas tensiones (ante la eventualidad de que un vehículo se ponga en marcha con la pistola en su interior)

1.3.3.5 *Manhole*

Figura 12. Pozo de acceso e inspección a tanques



Fuente: Portafolio de productos, Insepet Lda. Bogotá D.C., 2015

Plataforma de acceso ubicado en la parte superior de cada tanque que permite la instalación de las bombas sumergibles y las sondas de monitoreo, este elemento es fabricado en el mismo material de los tanques para conservar el 100% de la adherencia a los mismos, también se caracterizan por su capacidad para soportar cargas altas.

1.3.4 Zona de Administración

1.3.4.1 Oficina Administrativa

Figura 13. Instalaciones administrativas de una EDS



Espacio asignado al colaborador de la estación de servicio encargado de liderar las contingencias y controles en la EDS, la operación, la atención al cliente, el manejo de inventarios, y el mantenimiento del establecimiento.

1.3.4.2 Cuarto de Conteo

Se trata del recinto de uso exclusivo para la operación de la EDS, en él se instala la caja fuerte que conectada al consignatario guarda los dineros productos de las ventas diarias.

Aunque la norma no lo señala, es una habitación construida a prueba de balas para brindar seguridad ante eventuales robos.

1.3.4.3 Baños Públicos

El Ministerio de Minas y Energía a través del decreto 4299 exige a las EDS la contemplación de estos espacios para el uso de los usuarios que visitan dichos establecimientos. Se deben construir por separado baños para hombre, mujeres, discapacitados y dejan a consideración el de uso familiar.

1.3.4.4 Lockers

Habitación equipada con guardarropas, duchas, cocineta y los elementos de primeros auxilios a los cuales tiene acceso el personal administrativo de la estación (administrador, isleros, guarda de seguridad y auxiliares).

1.3.4.5 Bodega

Recinto para el almacenamiento de productos complementarios que se comercializan en la EDS (lubricantes, refrigerantes, grasas, elementos de aseo, entre otros). En este espacio no es permitido el almacenamiento de productos comestibles por disposiciones de sanidad.

1.3.5 Elementos de Inspección y Tratamiento especial

1.3.5.1 Cuarto de Lodos

Es la estructura compuesta por tres pequeños depósitos destinados a almacenar las basuras de la estación, los elementos de aseo de la estación (escobas, traperos, cepillos, entre otros) y los residuos peligrosos (empaques de los lubricantes vendidos, material absorbente de limpieza contaminado con combustible, aceites usados), todo por separado.

1.3.5.2 Canal y rejilla perimetral

Estructuras preventivas construidas alrededor de los tanques y posiciones de llenado para la contención de posibles derrames de combustible en el suelo.

1.3.5.3 Trampa de grasas

Sistema de tratamiento primario a donde se conducen las aguas contaminadas por hidrocarburos o derrames para iniciar el tratamiento y control. Su estructura se compone de un depósito de quietamiento, la desnatadora o capturadora de los aceites y el recinto de depósito del agua sin partículas de combustibles.

1.3.5.4 Tubería de Desfogue

Es el sistema de ventilación encargado de minimizar la concentración gases en el perímetro de la estación producidos en los tanques de almacenamiento, esta compuesto por válvula de sobrellenado, tubería en acero galvanizado de 2” y válvula de presión y vacío al final del sistema, esta ultima para impedir la entrada de agua, insectos, entre otros a su interior.

1.4 PROCEDIMIENTOS, SISTEMAS Y PRUEBAS DE CONTROL

A continuación una breve descripción de los instrumentos con los cuales debe contar una estación de servicio para garantizar que la parte operativa y sus instalaciones estén en la capacidad de dar respuesta inmediata a la ocurrencia de un evento o incidente que altere la seguridad o el normal funcionamiento.

1.4.1 Planes o Procedimientos

1.4.1.1 Plan de Contingencia (PDC) Local para Eds's⁷

El artículo 96 del Decreto 1594 de 1984 establece como obligación de quienes almacenen hidrocarburos, de contar con un PDC para la prevención y control de derrames, aprobado por la autoridad ambiental competente.

⁷LUPIEN, ROSENBERG ET ASSOCIÉS, Ingeniería y Consultoría Ambiental. En Plan de Contingencias – Eds. Gulf La Calera. Diciembre de 2014 09-162. 9-p.

El plan de contingencias local de las estaciones de servicio, se establece como herramienta de gestión que permite abordar y establecer los procedimientos respectivos en casos de emergencia y contingencias, que se puedan presentar por la operación propia de una estación de servicio. De igual manera busca evitar y controlar cualquier afectación que se pueda generar al ecosistema y/o fuentes hídricas (embalses, ríos, quebradas u otros).

Este documento permite identificar las amenazas, analiza la vulnerabilidad y califica el nivel de riesgo de las mismas, con el fin de presentar las acciones preventivas y/o correctivas que den a lugar.

Luego del decreto 321 de 1999, el PDC fue complementado por los siguientes procedimientos: el plan estratégico, plan operativo, además de mecanismos de implementación y seguimiento que se consideren.

1.4.1.2 Plan Estratégico

Este documento contiene la filosofía (pasos que se deben realizar para garantizar un buen servicio al cliente), los objetivos (definidos por el propietario del establecimiento), el alcance (estrategia comercial, financiera y social), la cobertura geográfica (zona de influencia), asignación de responsabilidades (organigrama jerárquico o línea de mando), niveles de respuesta y sus responsables y mecanismos de evaluación y capacitación del personal de la estación; a su vez el plan debe considerar las especificaciones de los equipos mínimos requeridos para atender las emergencias de primera instancia.

1.4.1.3 Plan Operativo

El plan operativo establece la directriz clara de que hacer y cómo hacerlo en las etapas de la operación de la estación de servicio (periodos de ventas, tiempos de descargue del combustible, rendición de cuenta o entrega de turno, entre otros).

El plan operativo también define las bases y mecanismos de notificación, organización, funcionamiento y apoyo, al plan de contingencia; en la eventualidad de un incidente el PO establece las decisiones y acciones para afrontar y controlar adecuada y eficazmente el respectivo derrame o fuga de hidrocarburo y sus derivados teniendo en cuenta los recursos con que se dispone la estación de servicio.

1.4.1.4 Plan Informático

Constituye las bases en términos del manejo interno de la información, esta compuesto por los lineamientos que contribuyen a que el plan estratégico y plan operativo sean eficientes.

1.4.1.5 Guía Ambiental Eds's

La guía ambiental contempla los estándares de operación de la misma, en ella se describen el tipo de producto que comercializa la EDS, las cantidades, el

procedimiento de abastecimiento de combustibles y lubricantes según sea el caso, allí también se mencionan los elementos de señalización para desarrollar el abastecimiento, los controles visuales, electrónicos y manuales al monitoreo de tanques que prevengan el derrame de combustibles. Además, indica las zonas de disposición de material contaminado (cuarto de logos, trampa de grasas), las rutinas de mantenimiento y la descripción de los elementos con los cuales se realiza, control, capacitaciones y entrenamiento del personal de operación (administrador, Isleros), controles de seguridad, bitácora ambiental entre otros.⁸

En resumen una guía ambiental no es más que un marco de referencia, básico y conciso, para el manejo ambiental de las estaciones de servicio, de tal manera, que sirva para unificar criterios de evaluación ambiental, define procedimientos a desarrollar en la elaboración de los estudios ambientales y fortalece la gestión ambiental optimizando los recursos. Es importante tener presente que no es un manual técnico de diseño, ni mucho menos un código de construcción y operación para las estaciones de servicio.

1.5 MECANISMOS O SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE CONTROL

1.5.1 Método 1. Control de Inventarios

El registro de inventarios es el método que por costos y simplicidad de su aplicación en la detección de pérdidas de combustible se emplea en toda estación

⁸ AREA HSE – PROLUB GULF, En Guía Ambiental Eds. Gulf La Calera. Febrero 15 de 2014 3-p.

de servicio a nivel nacional, el mecanismo lo componen tres etapas:

1.5.1.1 Inventario de libro

Comprende el registro diario del combustible almacenado, el recibido y el vendido en la operación, se debe incluir las cantidades utilizadas dentro de la estación para limpiar equipos o la puesta en marcha de la planta de respaldo eléctrico.

1.5.1.2 Inventario físico

Comprende el registro del agua (filtrada en el descargue de combustible del carrotanque al tanque o filtraciones en jornadas lluviosas cuando se realizan las mediciones manuales) y el producto almacenado en cada uno de los tanques de la estación de servicio por medio de la lectura directa de niveles, para la confrontación de los inventarios de libro junto al reporte de entrega de combustible del carrotanque.

1.5.1.3 Inventario Combinado

Como su nombre lo indica se trata de la confrontación de datos generados en los dos procesos anteriores, se debe tener en cuenta que las discrepancias entre los inventarios no implican necesariamente una fuga; desbalances en el inventario pueden deberse a: cambios en la temperatura del combustible, cambios en los niveles de agua en el tanque, errores en la calibración de los sistemas de medida,

errores de lectura del sistema de aforo, errores matemáticos o pérdidas por robo, entre otros.

Este tipo de ejercicio debe hacerse como mínimo a nivel diario y a nivel mensual. Cuando la consolidación de inventarios registre una diferencia con el combustible medido mayor al 0.5% del total de las ventas, se ha detectado una fuga o pérdida anormal de combustible, que deberá ser investigada.

1.5.2 Método 2. Inspección Visual

El método aplica a tanques superficiales y tanques subterráneos con manhole de concreto o fibra de vidrio, que por sus características permiten adelantar una inspección cuidadosa y detallada en busca de posibles signos de fuga, las cuales se evidencian en: la presencia de combustibles en la doble contención (contaminación de la salmuera), la presencia de manchas sobre la superficie del tanque, la presencia de superficies salientes en el tanque o la presencia de suelos contaminados.

Cuando se emplea este método se recomienda que el tanque este lleno de combustible, para así tener una inspección sobre el área total del tanque y por ser tan sencillo y económico de inspeccionar se sugiere realizarlo por lo menos una vez por semana. El sistema brinda la oportunidad de inspeccionar simultáneamente la tubería superficial del tanque y la tubería que se encuentra dentro de la fosa en tanques subterráneos. En este caso las tuberías se inspeccionan para detectar el mismo tipo de signos de fugas.

1.5.3 Método 3. Detección de fugas, sistemas con contención secundaria⁹

Este sistema de detección consiste en utilizar una barrera de contención construida en concreto o un material impermeable alrededor del tanque para dirigir el flujo de posibles fugas hacia el sistema de monitoreo intersticial el cual está localizado entre el tanque y la barrera exterior. En zonas con un alto nivel freático (rivera de los ríos, orilla del mar, cercanía a embalses o aljibes) se requiere que la barrera cubra completamente el tanque para evitar interferencias con el monitoreo. La inspección puede efectuarse de forma manual, introduciendo una vara de medida hasta el fondo de la barrera, o con sistemas de detección automática continua para vapores y combustibles.

Existen dos tipos de contención de fugas por recintos impermeables, estas varían según el proyecto y la forma como se dispone el tanque, a continuación se ilustra mejor:

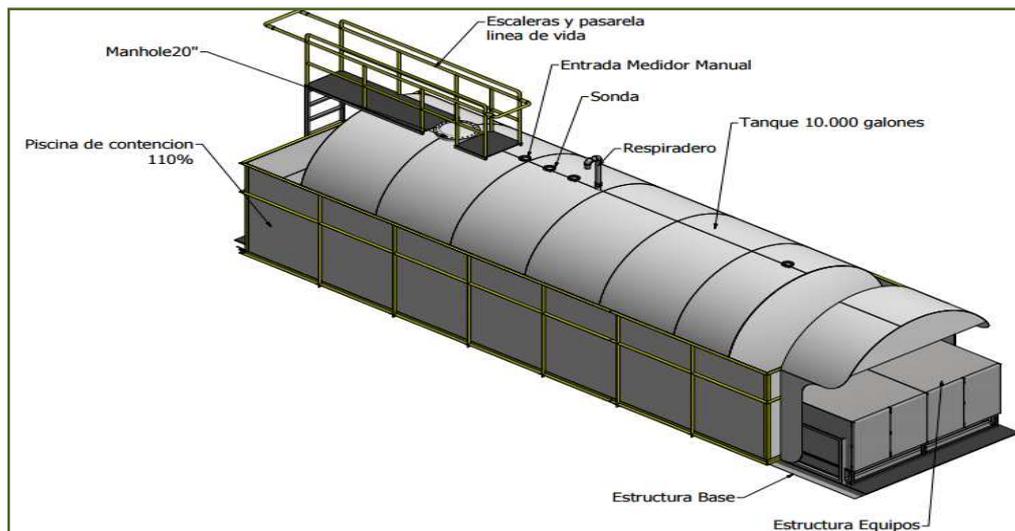
1.5.3.1 Contención secundaria para tanques superficiales

Conocidas en el mercado como batería para estaciones móviles o tipo industria, se integran de un gran Esquí en material resistente (acero de alta dureza e inoxidable o también en concreto con chasis en acero), el tanque de almacenamiento de doble pared, el equipo surtidor, el sistema de monitoreo y la piscina para contener el 100% del combustible almacenado. Suelen ser empleadas en proyectos que requieren el suministro de combustible permanente

⁹MALDONADO, Juan Mayr. "Guía de Manejo Ambiental Para Estaciones de Servicio de Combustible", Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C., 1999 70-p.

en tiempos cortos de 1 a 5 años (Ej.: construcción de vías, minas, campos petroleros, entre otros).

Figura 14. Baterías de combustible para EDS tipo industria

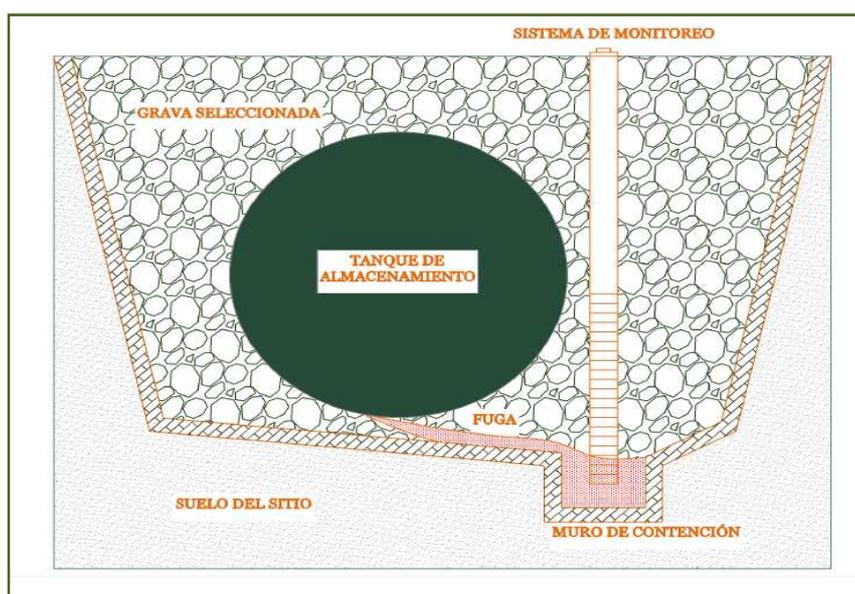


1.5.3.2 Contención secundaria para tanques subterráneos

En estaciones de servicio antiguas compuestas por tanques de pared sencilla, cuya contención secundaria es una bóveda de concreto o geo-membranas, el diseño debe considerar una pendiente mínima de 1% en la base del recinto impermeable que dirija a los pozos de observación cualquier fuga, en dicho caso, el combustible pueda ser bombeado rápidamente a través del sistema de monitoreo a otro tanque o recinto dispuesto para tal fin. En tanques de doble pared, en los cuales la barrera de contención es el tanque secundario, la detección de fugas se lleva a cabo con un monitoreo intersticial.

Independiente al método de contención que se utilice, estos sistemas deben inspeccionarse por lo menos una vez al mes, documentando la inspección con un registro del monitoreo.

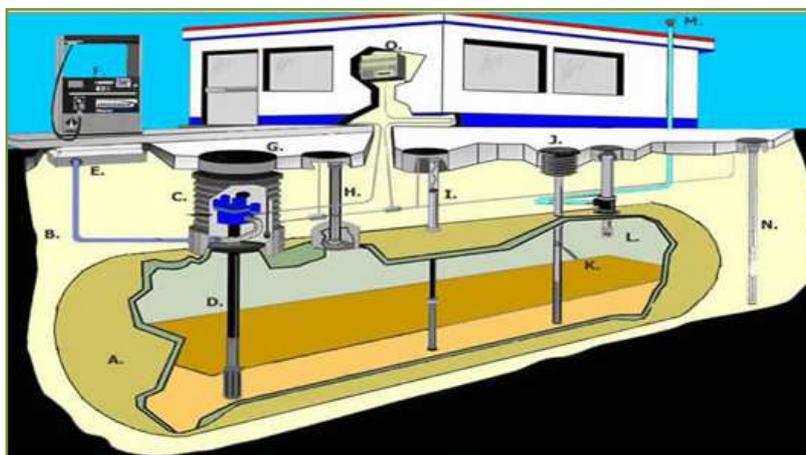
Figura 15. Sistema de contención tanques enterrados



1.5.4 Método 4. Sistemas Automáticos de Medición de Volumen

Aunque este tipo de sistemas de control requieren de una mayor inversión presupuestal, también hacen parte de los más eficaces en el mercado, están basados en el monitoreo permanente de tanques a través de sondas, el mecanismo permite proveer información sobre el nivel y la temperatura en el tanque en forma automática, a la vez que calcula los cambios volumétricos del producto que pueden indicar filtraciones del tanque.

Figura 16. Instalaciones de una EDS como monitoreo automático



A. Tanques	I. Sonda De Monitoreo Del Tanque
B. Tuberías (Flexible Para El Producto , Vapor Y Ventilación)	J. Spill Containment
C. Caja Contenedora De Bombas	K. Tubo De Llenado
D. Bomba Sumergible	L. Válvula De Bola
F. Dispensador	M. Sistema De Ventilación
G. Manholes	N. Pozos De Monitoreo
H. Espacio Intersticial	O. Monitoreo Electrónico Y Control Ambiental

Fuente: Tomada de VIACHA, Pedro. “Plan de Contingencia para EDS”, Productores de Lubricantes y Combustibles SAS, Bogotá D.C., 2015.

En algunos de estos sistemas, al momento de efectuar el chequeo requieren que el tanque este fuera de operación en un periodo no menor a una hora. Este sistema puede detectar fugas hasta de 0.1 gal/hora. Cuando existe agua alrededor del tanque, el flujo de combustible, proveniente de fugas en el tanque, puede verse limitado y/o obstruido enmascarando la fuga, en ese caso, el sistema debe estar capacitado para detectar la presencia de agua alrededor del tanque y debe complementarse el monitoreo con otro método de detección.

1.5.5 Método 5. Pozos de monitoreo

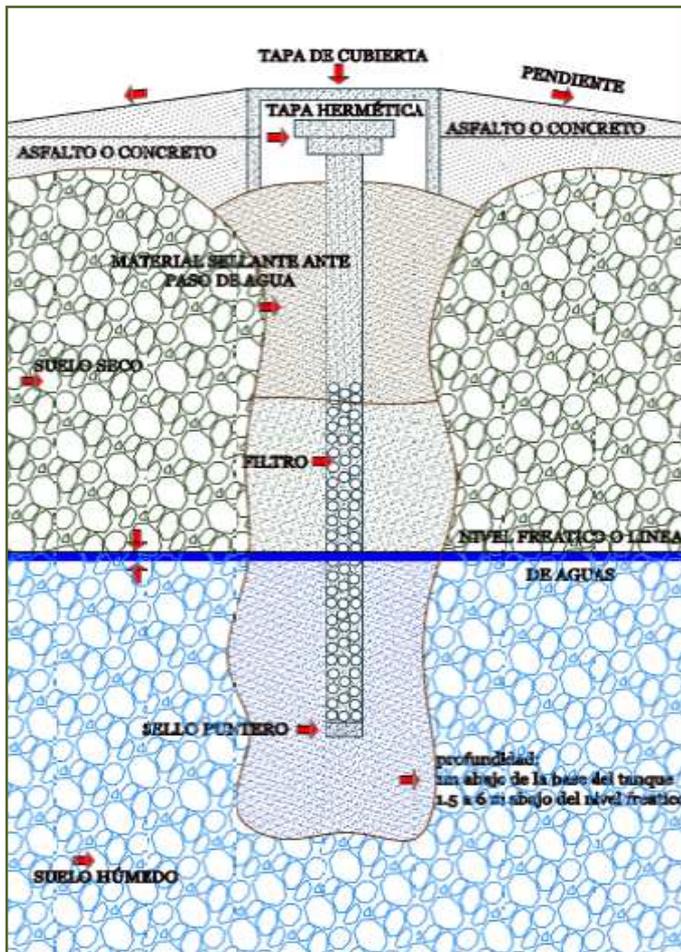
Los pozos de monitoreo son estructuras construidas en el recinto donde se instalan los tanques subterráneos, están compuestas por una tapa hermética interna de sellado, una tapa externa que protege el pozo de los vehículos pesados, tubería en acero inoxidable (PVC RDE 17) perforada un metro arriba del nivel freático y su longitud esta condicionada a superar otro metro más abajo de la base del tanque, generalmente se utilizan diámetros de 2 a 4 pulgadas.

Por los ácidos propios de los suelos no se recomienda la construcción de pozos en tubería galvanizada o acero normal debido a que la reacción química generada reduce la vida útil de los materiales y estos a su vez alteran los análisis de las muestras que se toman.

Los pozos pueden usarse como único sistema de monitoreo, siempre y cuando el nivel o tabla de agua esté a una profundidad máxima de 7 m y el material del subsuelo entre el tanque y el pozo sea permeable (fundamentalmente gravas y arenas). La perforación de los pozos de monitoreo debe hacerse siguiendo la reglamentación pertinente o en su ausencia siguiendo las normas ASTM “Standard Practice for Design and Installation of Ground Water Monitoring Wells in Aquifers” (ASTM D5092-90). En lo posible se debe utilizar barrenos helicoidales de eje hueco, evitando el uso de fluidos de perforación, ya que estos pueden arrastrar contaminantes de una profundidad a otra, produciendo contaminación cruzada¹⁰.

¹⁰ MALDONADO, Juan Mayr. “Guía de Manejo Ambiental Para Estaciones de Servicio de Combustible”, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C., 1999 68-p.

Figura 17. Estructura de un pozo de monitoreo



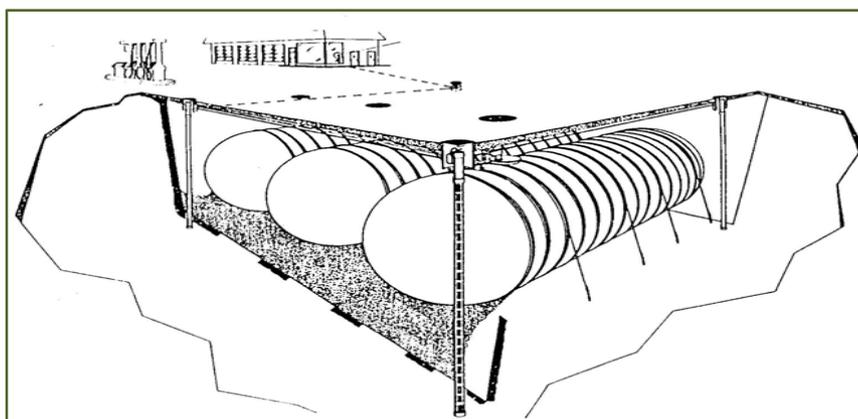
Para garantizar un monitoreo eficiente, es necesario que el diseño de los pozos este precedido de un análisis del suelo que permita determinar el tipo de suelo, la profundidad del nivel freático, la dirección del flujo subterráneo (buzamiento) y en general la hidrogeología del sitio. Con estos criterios y la construcción de mínimo, tres pozos de monitoreo (junto a los tanques almacenamiento y tubería flexible), permiten triangular la zona de almacenamiento y la zona de llenado o distribución ante posibles fugas.

Finalizada la instalación del pozo se procede a purgarlo y desarrollarlo, es decir, a retirar el agua del pozo, los residuos de la perforación y el material fino en el mismo pozo y en el espacio anular entre las paredes de la perforación, bien sea por baldeo o bombeo, hasta cuando el agua que se retire sea clara, libre de partículas en suspensión.

1.5.6 Método 6. Pozos de Observación

En proyectos de estaciones de servicio donde el nivel freático del suelo este por debajo de los 7 metros, y/o el suelo esté compuesto por material arcilloso, y/o el tanque no posea un sistema de monitoreo intersticial, se deben construir los pozos de observación dentro del área de la excavación con una profundidad de 1 metro por debajo de la cota inferior de los tanques. De esta forma, se garantiza la presencia de un material granular que permite el movimiento del producto de posibles fugas del tanque (vapores o líquidos) hacia el pozo de observación.

Figura 18. Estructura de un pozo de observación



Fuente: Tomada de VIACHA, Pedro. "Plan de Contingencia para EDS", Productores de Lubricantes y Combustibles SAS, Bogotá D.C., 2015

Al igual que en los pozos de monitoreo, es muy importante que los pozos de observación estén sellados en superficie, para evitar que sirvan de conducto para que derrames en los patios de maniobra alcancen la tabla de agua. La reglamentación exige que estas pozos estén identificados o marcados, como los pozos de monitoreo, con la advertencia de no llenar con combustible.

La metodología para realizar los monitoreos debe efectuarse por lo menos una vez al mes y su inspección debe ser documentada en los registros de la estación.

1.6 PRUEBAS Y CALIBRACIONES

La normativa colombiana a través del decreto 1521 de 1998 expedido por Ministerio de Minas y Energía, exigió que toda estación de servicio para empezar la operación debe llevar a cabo una serie de pruebas y calibraciones que garanticen la correcta instalación y la operación normal de los sistemas. Las pruebas deben efectuarse en presencia del propietario o representante legal de la estación y de un funcionario de la autoridad competente, quienes firman un acta de cumplimiento de las pruebas, calibraciones y aforos¹¹.

1.6.1 Pruebas

Las pruebas efectuadas a los equipos e instalación que hacen parte de la línea de combustibles de las estaciones de servicio corresponden a ensayos de presión, estanqueidad y precisión, que buscan contrarrestar cualquier anomalía o fuga

¹¹ MALDONADO, Juan Mayr. "Guía de Manejo Ambiental Para Estaciones de Servicio de Combustible", Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C., 1999 68-p.

probable antes de que el establecimiento empiece su operación. El Ministerio de Minas y Energía a través de los entes acreditados para la certificación de las EDS como establecimientos comercializadores de combustibles y los derivados del petróleo garantiza el cumplimiento de las normas.

1.6.1.1 Pruebas de estanqueidad

Las pruebas de estanqueidad caracterizadas por el llenado a tope con agua o combustible del elemento a revisar durante un periodo de tiempo establecido. Se realizan para detectar y/o confirmar posibles fugas en los sistemas de almacenamiento de combustible, en las cajas contenedoras instaladas bajo los equipos (dispensador o surtidor), los manhole's.

En algunos casos durante la realización de estas pruebas de hermeticidad se produce la alteración de los resultados sin evidenciarse fugas en el sistema, por esta razón se deben considerar los siguientes factores que inciden en el muestreo:

– Temperatura: debido a que la prueba es efectuada mediante métodos volumétricos los cambios en la temperatura durante la prueba puede alterar los resultados de ésta. El volumen de un líquido está directamente relacionado con la temperatura del medio y con la temperatura en sí del líquido, por eso, cuando este factor no se considera, las pruebas de hermeticidad pueden registrar cambios iguales o inclusive mayores a 0.05 galones por hora, que no representan realmente fugas de combustible y generar falsas alarmas.

- Deformación del tanque: Las alteraciones en la forma del tanque producto su de proceso de instalación y de la fase constructiva de la EDS (compactación del relleno, fundición de la placa de concreto en los patios de maniobra y llenado con grava del recinto de los tanques) someten a presión el elemento. Es muy importante que se deje reposar el tanque una vez se ha llenado con combustible o el líquido de prueba para prevenir que un cambio en la forma del tanque produzca una falsa alarma de fuga.

- Evaporación: la realización de la prueba de hermeticidad requiera de periodos de tiempo que oscilan entre 1 y 2 horas, en este lapso de tiempo los líquidos volátiles presentan una evaporación.

- Burbujas de vapor: corresponde al aire o vapor que queda atrapado dentro del tanque o la tubería flexible que puede distorsionar las lecturas de niveles durante la prueba.

- Nivel freático: este nivel también llamado la tabla de aguas fuera del tanque puede enmascarar una fuga de combustible durante una prueba de hermeticidad. La forma más sencilla de eliminar los efectos de éste factor es, garantizar que la presión dentro del tanque es mayor a la del medio.

- Características del tanque y de la tubería: Este factor se refiere a la configuración específica del tanque, y tiene que ver principalmente, con aquellos sistemas de almacenamiento, en donde los tanques están interconectados, lo cual aumenta las probabilidades de obtener resultados erróneos en las pruebas.

1.6.1.2 Prueba de Precisión

Debido a la complejidad de la prueba y el obligatorio cumplimiento de las especificaciones de la EPA y de NFPA 329, son pruebas muy poco empleadas en las EDS del país. El método basado en pruebas volumétricas (mide durante un período de tiempo predeterminado, las variaciones en el volumen del líquido de prueba almacenado en el tanque, las diferencias sustanciales entre el volumen inicial y volumen final del líquido durante el período de prueba, pueden indicar fugas en el tanque) debe ser realizados por personal calificado, para que la confiabilidad del resultado puede determinar fugas de 0.1 galones por hora con probabilidad de detección de 95% y una falsa alarma de 5%.

1.6.1.3 Prueba hidrostática

Este tipo de pruebas se llevan a cabo tanto en tanques nuevos como en tanques en operación. La prueba se realiza llenando el tanque con agua y aplicando sobre ella una presión manométrica de 0.5 kg/cm² durante dos horas, período en el cual se monitorean los cambios de presión dentro del tanque. Es importante señalar que este tipo de pruebas no tiene en cuenta los cambios de temperatura que pueden afectar drásticamente la presión dentro del tanque, ni los otros factores señalados con anterioridad, generando falsas alarmas o inclusive enmascarando fugas, si no se tienen en cuenta los efectos del nivel freático sobre el tanque. En tanques que han contenido combustibles, las pruebas hidrostáticas no son seguras ya que la mezcla de vapores sobre la superficie del agua en tanques que han contenido combustibles, puede resultar explosiva o generadora de fuentes de ignición, así mismo es importante señalar que una sobre-presión del tanque puede

causar su ruptura desencadenando problemas ambientales más graves. (Normalmente la presión sobre los tanques no puede ser mayor a 5 psi)¹².

1.6.2 Calibraciones

El Ministerio de Minas y Energía estipulo en el artículo 31 del decreto 1521 de 1998, que todo los surtidores y dispensadores de una estación de servicio deben calibrarse para garantizar que sus lecturas, tanto de volumen de combustible distribuido como de su precio, sean correctas.

En la calibración, se debe usar un recipiente con capacidad para contener cinco (5) galones de combustible, el cual, debe estar calibrado y certificado por el Centro de Control de Calidad y Metrología de la Superintendencia de Industria y Comercio u otra entidad que el ministerio acredite para tal fin. Dicha calibración debe efectuarse para cada uno de los distribuidores de combustible que comercialicen sus productos en la EDS, el proceso debe llevarse a cabo en presencia de un funcionario de la autoridad competente y de los propietarios o los representantes legales de la estación. Como constancia debe originarse una acta en la cual se registra el procedimiento y los resultados de la calibración (el documento debe ser firmada por las personas asistentes a la actividad y ellas recae cualquier responsabilidad en caso de infracción a lo estipulado por la ley).

El margen de calibración establecido es más o menos 7 pulg³ o líneas en relación con la línea 0 del distribuidor. (Artículo 30 del Decreto 1521/98 del Ministerio de

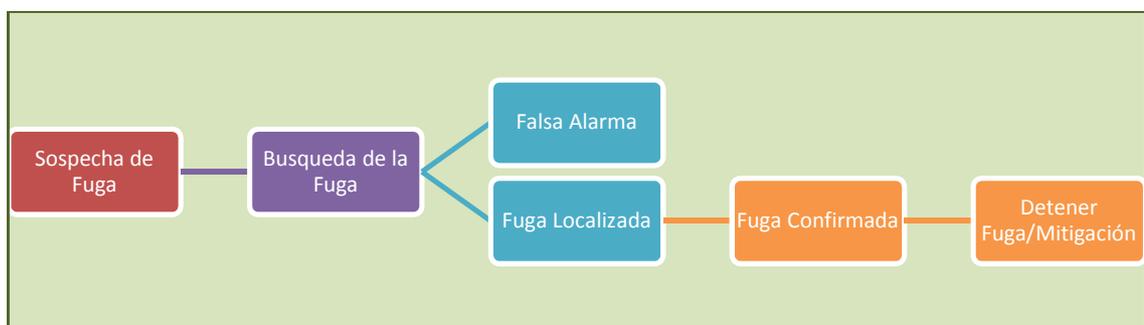
¹²MALDONADO, Juan Mayr. "Guía de Manejo Ambiental Para Estaciones de Servicio de Combustible", Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C., 1999 81-p.

Minas y Energía). Si el distribuidor está calibrado se procede, con el permiso de la autoridad pertinente, a instalar los sellos de seguridad para el distribuidor.

1.7 MONITOREO PARA DETECCIÓN DE FUGAS O DERRAMES

El monitoreo de fugas y derrames de combustibles en la operación normal de una estación de servicio tiene dos componentes básicos, son complementarios y pueden implementarse eficientemente. La siguiente figura ilustra un diagrama de flujo de los pasos generales a seguir en caso de sospecha de fuga:

Figura 19. Estructura de un pozo de observación



Fuente: Tomada de VIACHA, Pedro. “Plan de Contingencia para EDS”, Productores de Lubricantes y Combustibles SAS, Bogotá D.C., 2015.

1.7.1 Detección de signos o señales de fugas

Durante la operación de la EDS, se debe inspeccionar constantemente las instalaciones con el fin de detectar posibles signos que indiquen la presencia de algún problema (fuga, derrame) en los sistemas de almacenamiento, conducción y distribución de combustibles. Dicha inspección no debe limitarse a la lectura y revisión de los sistemas de monitoreo instalados. Algunas señales de fugas son:

1.7.1.1 Diferencias en los Inventarios de combustibles

El registro diario de los datos derivados de los inventarios (producto, descargado – almacenado – vendido) corresponden a la forma más sencilla de detectar fugas. La variación luego de la verificación en los volúmenes totales genera alarmas respecto a las posibles fugas en los tanques (es importante recalcar que pueden presentarse diferencias positivas o negativas en el balance que no son necesariamente el resultado de fugas de combustibles)

Tabla 1. Esquema formulario para el reporte de fugas en EDS

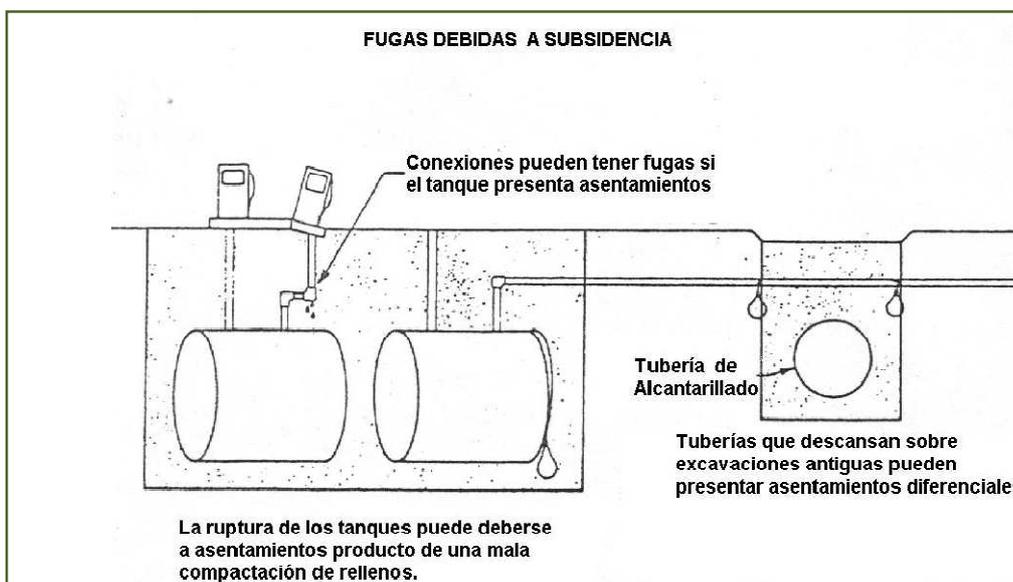
FORMULARIO PARA EL REPORTE DE FUGAS DE COMBUSTIBLE EN ESTACIONES DE SERVICIO			
Reporte de Fuga N°:			
Reporte Recibido Por:	Asignado a:	Fecha y Hora:	
Fuga Reportada Por:		Teléfono	
Dirección:			
Ciudad	Departamento		
Persona Responsable			Teléfono
Dirección			
Nombre de la Estación de Servicio:		NIT:	
		Lic. Ambiental N°:	
Localización y Dirección de la Estación de Servicio:		Teléfono:	
Persona a Contactar en la Estación:			
Dueño de la Estación:			
Descripción del Incidente (Fuga):		Fecha:	Hora:
Posibles Receptores o Cuerpos de Aguas Afectados:			
Volumen de la Fuga			
Tipo de Combustible			
Tareas de Emergencia Adelantadas para Controlar la Fuga:			
Notificación a Autoridades Locales debido a peligro inminentes contra la población: (Entidad/Contacto)			
OBSERVACIONES:			

Fuente: Tomada de MALDONADO, Juan Mayr. “Guía de Manejo Ambiental Para Estaciones de Servicio de Combustible”, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C., 1999.

1.7.1.2 Subsistencia o asentamiento del suelo

Problemas externos a características físicas y de calidad de los materiales de fabricación de los tanques y tubería flexible pueden crear problemas con los sistemas de almacenamiento y conducción de combustibles. Los asentamientos con diferenciales en las islas o patio de maniobra producen esfuerzos excesivos, sobre la línea de conducción y ocasionan ruptura y/o fallas estructurales que continúan con el desplazamiento vertical de las tuberías o fracciones de los tanques.

Figura 20. Fugas en tanques debido a subsidencia

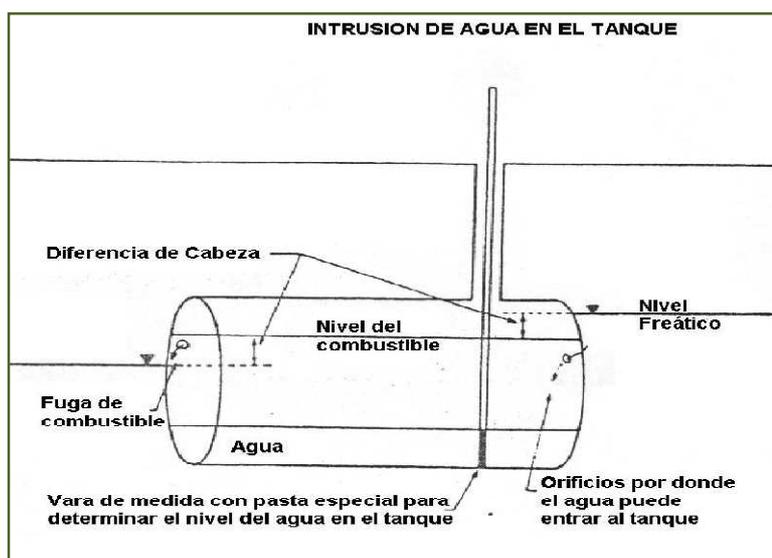


Fuente: Tomada de MALDONADO, Juan Mayr. “Guía de Manejo Ambiental Para Estaciones de Servicio de Combustible”, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C., 1999.

1.7.1.3 Presencia de agua en el tanque

No es desconocido por nadie que producto de la operación de la estación de servicio, en los tanques se almacena un porcentaje bajo de agua por la condensación de líquidos, aun así, el constante aumento de su nivel por fuera de los rangos normales, es un signo claro de orificios en los tanques o manhole's, especialmente en zonas con nivel freático alto (por encima del lomo del tanque). En este sentido la reglamentación dice que el nivel máximo permitido es de 0.10m.

Figura 21. Intrusión de Agua en el Tanque



Fuente: Tomada de MALDONADO, Juan Mayr. "Guía de Manejo Ambiental Para Estaciones de Servicio de Combustible", Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C., 1999.

1.7.1.4 Operación errática de la bomba

Aunque es considerada una forma de monitorear la fuga en la línea de combustible o tanque de almacenamiento, es una falla únicamente notoria cuando la capacidad del tanque esta por debajo del 25% del total, las características que permiten identificar una posible fuga son la vibración de la manguera del dispensador o la intermitencia en la distribución de combustible.

1.7.2 Quejas de los clientes

Si bien el cliente se fideliza con una EDS por los precios bajos en la relación galón/valor vs rendimiento en kilometraje, y muy pocas veces notifica las razones cuando son consecuencia de la calidad del producto, es importante que ante un eventual reclamo del cliente se indague si estas, están relacionadas con problemas en la operación del motor por la presencia de agua en los tanques de los vehículos y no corresponden a otras causas externas, esta situación puede indicar presencia de agua en el tanque de la estación y por lo tanto de una fuga de combustibles.

1.7.3 Quejas de los vecinos

Ambientalmente es una de las formas más graves de encontrar una fuga de combustible por la magnitud de contaminación en el suelo que representa. Las quejas se manifiestan por olores a combustible en zonas aledañas a la estación,

en líneas de alcantarillado, cajas de teléfonos o cualquier estructura subterránea colindante.

1.7.4 Edad de los sistemas de almacenamiento

Cualquier tanque de almacenamiento, independiente del material de fabricación expuesto al uso, la fatiga, condiciones físico-químicas del ambiente, eventos naturales o su propia vida útil, es factible a presentar fugas en el transcurso del tiempo. Para contrarrestar esto, es necesario contar buenos planes de mantenimiento e inspección que permitan detectar fisuras o desgastes.

1.8 INSPECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MONITOREO

Este factor varía según el sistema instalado, sin embargo existe una serie de tareas comunes y básicas que pueden realizarse, en forma rutinaria, llenando un formato de inspección, que resume las características de los principales sistemas existentes en el mercado local, la frecuencia de la inspección debe establecerse en por lo menos una vez por mes.

Los datos registrados corresponden a la lectura manual de niveles, los resultados de la inspección visual y de olor de las estructuras de contención, complementados por las lecturas de los sistemas automáticos. El procedimiento debe avistar la toma de lecturas varias veces con el fin de promediar los resultados y evitar potenciales errores para proseguir con los cálculos que permitan conocer si existen o no fugas.

Tabla 2. Esquema formulario inspección de sistemas para detectar fugas

INSPECCIÓN DE SISTEMAS PARA DETECTAR FUGAS Y DERRAME DE COMBUSTIBLES								
Nombre de la Estación: _____			Dirección _____					
Nombre del Operario: _____			Fecha de Inspección: _____		Monitoreo: Muestra _____			
_____			(Día/Mes/Año _____)		Vara _____		Sonda _____	
ESTRUCTURA MONITOREADA			MONITOREO					
POZO No.	IDENTIFICACION DEL POZO	FECHA DE INSPECCION (dia/mes/año)	OLOR	VOC (PPM)	OTRAS PRUEBAS	NIVEL DEL AGUA	NIVEL DE COMBUS.	LIBRE DE HIDROCAR
1								
2								
3								
4								
5								
OBSERVACIONES:								
INSPECCIÓN PARA SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO								
Contención Secundaria del Tanque								
Contención para la Boca de Llenado								
Caja de Contención de la Bomba								
OBSERVACIONES:								
INSPECCIÓN PARA SISTEMAS DE CONDUCCIÓN								
Caja de Contención 1								
Caja de Contención 2								
Caja de Contención 3								
Caja de Contención 4								
Caja de Contención Llenado Remoto								
OBSERVACIONES:								
INSPECCIÓN PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN								
Caja de Contención Del Distribuidor		1						
Caja de Contención Del Distribuidor		2						
Caja de Contención Del Distribuidor		3						
Caja de Contención Del Distribuidor		4						
Caja de Contención Del Distribuidor		5						
Caja de Contención Del Distribuidor		6						
Caja de Contención Del Distribuidor		7						
Caja de Contención Del Distribuidor		8						
OBSERVACIONES:								
Subsistencia o Asentamiento del Suelo NO ____ SI ____ DONDE _____								
Agua en el Tanque: NO ____ SI ____ NIVEL _____								
Operación de la Bomba: BUENA _____ MALA _____								
Balance de Inventarios: NO ____ SI ____ Quejas de Clientes. NO ____ SI ____ Frecuencia _____								
Quejas de Vecinos: NO ____ SI ____ Acerca de _____								

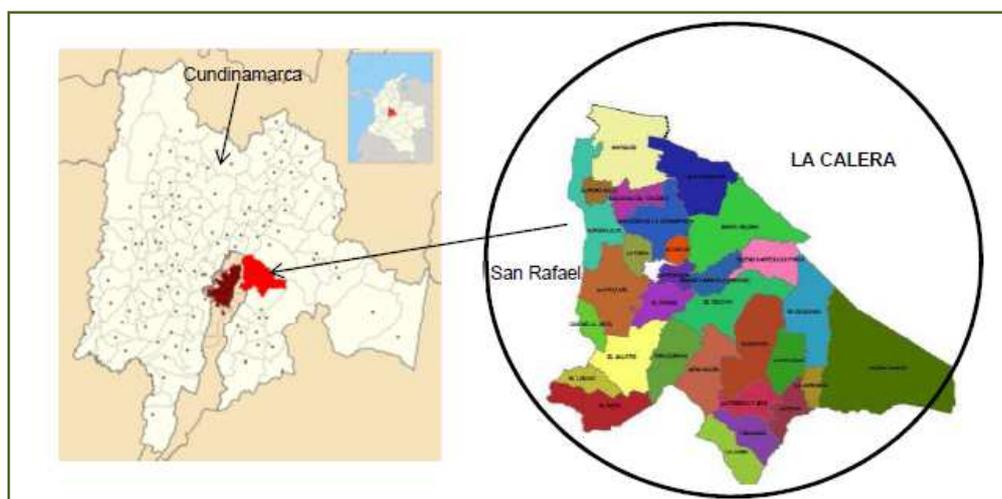
Fuente: Tomada de MALDONADO, Juan Mayr. “Guía de Manejo Ambiental Para Estaciones de Servicio de Combustible”, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C., 1999.

2. DIAGNÓSTICO GENERAL DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL ACTUAL

A partir de la investigación efectuada sobre las consideraciones a tener en cuenta en un proyecto nuevo, cuyo objeto sea la construcción y operación de una estación de servicio en cercanías a recursos hídricos del país como es el caso de los embalses o presas hidráulicas, a continuación realizaremos un diagnóstico práctico y probalístico de los proyectos de estaciones de servicio en el corredor vial Bogotá – La Calera en el departamento de Cundinamarca.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

Figura 22. Ubicación de la zona



Fuente: Tomada de RODRIGUEZ, Camila. “Concepto Técnico del Suelo Vereda San Rafael”, Geotecnia De Colombia Ltda., Bogotá D.C., 2014.

El territorio donde se encuentra el corredor vial de aproximadamente 24 km de longitud, corresponde a una zona montañosa con una altitud que varía entre 2.700 y 3.100 metros sobre el nivel del mar. Es una zona muy concurrida por los habitantes de la ciudad de Bogotá, especialmente por sus sitios recreativos en los primeros 10 km (Miradores, cabañas de descanso, restaurantes y condominios campestres a lo largo de la vía).

2.2 GEOLOGÍA DE LA ZONA

Figura 23. Areniscas de la zona



Fuente: Tomada de RODRIGUEZ, Camila. “Concepto Técnico del Suelo Vereda San Rafael”, Geotecnia De Colombia Ltda., Bogotá D.C., 2014.

La zona pertenece a la formación Guaduas (Kg.). Se caracteriza por tener mantos de carbón hacia la base del conjunto superior, que son explotables. La parte media o productiva contiene los mantos de carbón y se distingue por la presencia de areniscas, de las cuales la superior se denomina "lajosa" y la inferior "la guía". Las arcillas intermedias, grises oscuras son compactas o franjeadas y muchas veces carbonáceas. Las altas y recurrentes precipitaciones que terminaron por saturar el subsuelo y aumentar las presiones intersticiales, generando movimientos en el talud.

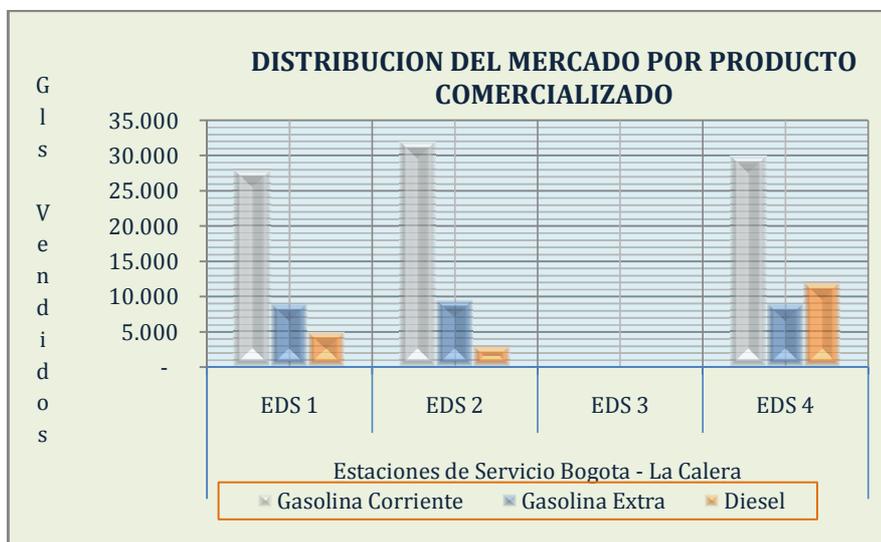
2.3 POBLACIÓN

En el corredor vial Bogotá – La Calera (entrada al municipio), encontramos un total de cuatro estaciones de servicio de la misma cantidad de banderas o marcas reconocidas en el mercado local, por su cercanía al embalse San Rafael (abastecedor del sistema Chingaza, que provee el 80% del agua potable de los hogares bogotanos), se ajusta al objeto del estudio.

2.3.1 Distribución por mercado direccionado y volumen en ventas

El corredor vial del municipio de La Calera a la ciudad de Bogotá, es una vía nacional que diariamente transita un aproximado de 25.000 vehículos, el parque automotor esta compuesto de motos, vehículos livianos y vehículos semipesado. Este tipo de automotores representan un consumo total aproximado de combustible de 148.500 Gls/mes.

Figura 24. Volumen ventas Vs Tipo de combustible



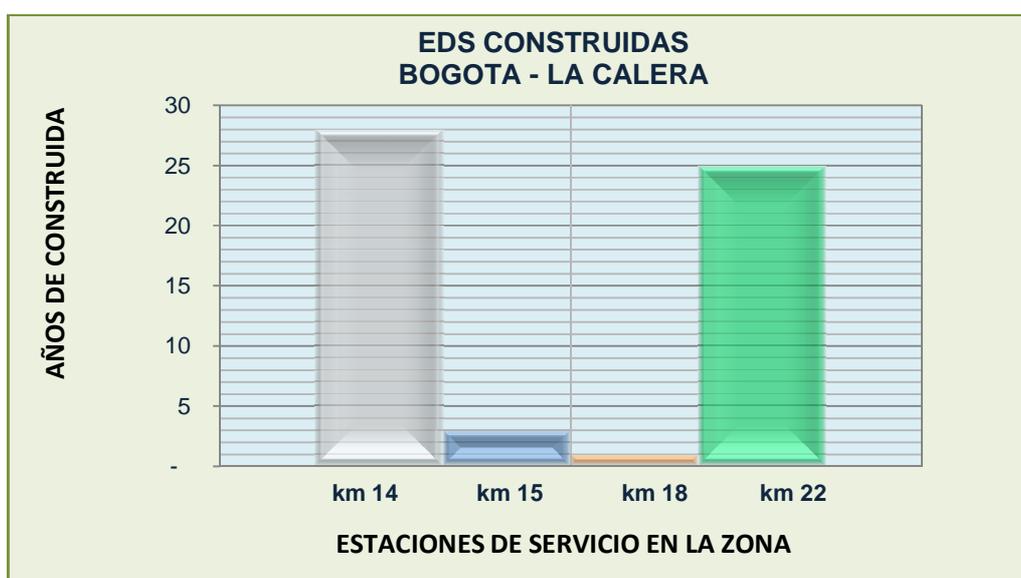
Como los habitantes que generalmente transitan la vía corresponde a personas que viven el municipio de La Calera pero laboran en la ciudad capital, la congestión vehicular se evidencia en dos picos del día de lunes a viernes, entre 5:30 am a 8:30 am y de 4:30 pm a 7:30 pm representando el 80% de las horas de alta comercialización de combustible en las estaciones de servicio de la zona, el 20% restante corresponde a las horas de baja afluencia y fines de semana. En estos periodos los automotores efectúan un consumo combustible de 90.000 Gls/mes de gasolina corriente, 38.500 Gls/mes de gasolina extra y 20.000 Gls/mes de diesel. (Información estimada)

2.3.2. Cercanía entre el embalse San Rafael y las EDS de la vía

El embalse San Rafael que entro en funcionamiento en el año de 1997 y cuenta con una capacidad de almacenamiento de 75 millones de metros cúbicos, se

encuentra ubicado en el km 18,5 sentido Bogotá – La Calera. Por esta razón, las estaciones de servicio ubicadas en dicho corredor, se catalogar como proyectos de alto impacto ante un eventual derrame o fuga de combustible en la zona.

Figura 25. Antigüedad de Obras Vs Distancia entre EDS



Partiendo de la apariencia física de las instalaciones de las EDS y de la información consignada en la página web del ministerio de Minas y Energía a través del código SICOM (Sistema de Información de Combustibles Líquidos), se establece que únicamente dos de los cuatro proyectos en operación a la fecha fueron construidos posterior a la reglamentación del decreto 4299 del 25 de noviembre de 2005 y el decreto 1521 de 1998, que estandarizo las fases para la construcción y operación de las estaciones de servicio.

Ahora bien, considerando que en Colombia hasta antes del año 1998 los propietarios de las estaciones de servicio no estaban obligadas a construir sus

establecimientos con criterios tales como: tanques de almacenamiento con doble pared y fibra de vidrio, posos de monitoreo o inspección en el recinto excavado para el enterrado de tanques para la detección de fugas, sistemas independientes y cerrados para tratar las aguas en uso y las hidrocarbурadas, y la libre venta de combustibles y lubricantes sin un marco contractual que les vinculase con un comercializador de estos productos; se plantean los siguientes escenarios:

2.4 ANÁLISIS DE ESCENARIOS

2.4.1 Escenario hipotético positivo (Contención de las fugas)

- Fieles a las recomendaciones de los fabricantes de los tanques de almacenamiento y sus accesorios, los dueños de las EDS han efectuado el cambio de los mismos luego de cumplir el ciclo de vida útil de los materiales empleados (estimado en periodo de entre 8 a 12 años)
- Con la modernización, herramientas electrónicas de las EDS's para monitorear los niveles de combustible en los tanques (sondas electrónicas existentes en el mercado) y controlar los inventarios, los dueños de las estaciones han encontrado un aliado estratégico para controlar su producto y cuidar su capital. Esta inclusión de herramientas tecnológicas también permite detectar posibles pérdidas de combustible por fugas y evitar pasivos ambientales.
- El evidenciar en la zona, el abanderamiento de los proyectos con marcas multinacionales reconocidas en el país que por su compromiso con los estándares de seguridad ambiental, permiten tener cierta tranquilidad hasta el punto de

suponer, que en las estaciones se esta cumpliendo con la normativa legal vigente y no se corre el riesgo de derrames o fuga de combustibles.

– El desconocimiento de procesos jurídicos ambientales en curso contra estos proyectos se interpreta como que su operación y funcionamiento cumple 100% con la normativa legal ambiental.

2.4.2 Escenario hipotético negativo

– Luego de encontrar que en la zona una de las cuatro estaciones de servicio construidas no se encuentra aun en operación (a pesar de haber terminado obras hace año y medio), sugiere que no ha cumplido a plenitud con los requerimiento legales para otorgar la licencia de operación como establecimiento comercial.

– Muchas estaciones de servicio en el país han tenido que cerrar por los altos costos de reemplazar los tanques de almacenamiento y sus líneas de conducción del combustible, esto plantea que las estaciones objeto del diagnostico pueden estar operando con tanques de pared sencilla, y lo peor en material corrosivo.

– Hace poco tiempo se cuestiono la licencia de construcción de un proyecto de estación de servicio en la zona por estar dentro de una reserva forestal. Aunque no se puede asegurar que se trate de uno de los cuatro proyectos en análisis, si se puede afirmar que el proyecto se encuentra en este corredor vial.

– Los antecedentes históricos en el país, confirma que proyectos de estaciones de servicio ubicadas en zonas rurales y urbanas de la geografía nacional han tenido

problemas de índole jurídico por los pasivos ambientales generados en sus suelos y la fecha continúan operando ante la vista ciega de las autoridades.

2.5 CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO

Colombia es un país que históricamente ha adaptado la normativa internacional de países como Estados Unidos y miembros de la Unión Europea en materia de manejo del petróleo y sus derivados, esto aunque no es un error completamente si sugiere algunas observaciones por la características de la geografía de la zona.

Antes de la reglamentación del decreto 4299, en el país se otorgaban permisos para la operación de una estación de servicio como establecimiento comercial bajo recomendaciones o sugerencia de las corporaciones u autoridades regionales ambientales por los vacíos jurídicos en el tema.

Las estaciones de servicio que actualmente se construyen en el país no contemplan la construcción de recintos en concreto que puedan contener la fuga del combustible cuando los tanques presentan ruptura y los sistemas manuales, visuales y electrónicos fallan, aún cuando la norma los sugiere, obedeciendo a los altos costos que representan en la fase constructiva son excusa para que se omitan.

3. ANÁLISIS TÉCNICO DE LOS PROCEDIMIENTOS Y/O MECANISMOS DE PREVENCIÓN AMBIENTAL EN LAS ESTACIONES DE SERVICIO

La ciudad de Bogotá con los Cerros Orientales y el municipio de La Calera con la Reserva Forestal Cuenca Alta del Rio Bogotá, constituyen una zona en la cual proyectos de estaciones de servicio sobre sus vías pueden generar un alto impacto ambiental por los efectos negativos que el derrame o fuga de combustible pueden producir sobre en la fauna y flora de la región.

En este sentido, y luego de manifestaciones y protestas de ambientalistas, las entidades que salvaguardan los ecosistemas como la Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), el Ministerio de Minas y Energía y El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, han venido legislando medidas preventivas en el tema, para evitar incidentes lamentables en las afluentes hídricos que concluyen sus travesías en los ríos, mares y embalses del país, como también la fauna y flora.

En el año 2014 luego la resolución 0138 del 31 Enero que redelimito y disminuyo la Reserva Forestal Cuenca Alta del Rio Bogotá, las autoridades de la zona se propusieron revisar minuciosamente el cumplimiento de las normas ambientales y los mecanismos para la preservación del medio, que debían adoptar los proyectos de nuevas estaciones de servicio. En este sentido, a continuación se propone el siguiente análisis.

Tabla 3. Análisis a mecanismos de prevención ambiental en EDS's.

ESTIPULADO	ANÁLISIS
<p>Todo proyecto de estación de servicio debe contar con un estudio de suelo que detalle la composición real del subsuelo y las fallas geológicas que la zona pueda tener, firmado por un profesional especializado en el tema.</p>	<p>Los antecedentes de obras en el país demuestran que este tipo de estudios no son 100% confiables, en algunos casos corresponden a fiel copia de estudios efectuados en otras zonas del país y no dimensionan el perjuicio de entregar datos falsos. En otras ocasiones se concluye que los estudios de suelo a pesar de efectuarse en sitio, no reflejan la totalidad de la información necesaria para tomar de decisiones eficaces, y se contemplan únicamente por el cumplimiento de un requisito.</p>
<p>Luego del decreto 1469 de 2010 (que modificó las normas antecesoras, reglamentando las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas), se exigió que los proyectos de obras nuevas deben tener un aval entregado por la autoridad competente de la región (curadurías, secretarías de planeación u otra que le aplique) que garantice el cumplimiento de los estándares de diseño, normas urbanísticas y estructurales.</p>	<p>Aun cuando en las obras de nuevas estaciones de servicio se adjudican las licencias de construcción, las entidades competentes muchas veces desconocen los requisitos mínimos para que desde el diseño de una estación de servicio se pueda garantizar que a futuro sus instalaciones serán capaces de contener un derrame o fuga de combustible. El problema no radica en el compromiso de los funcionarios encargados de dicho proceso, más bien se refleja en diversificación de los proyectos a los cuales se les tramita este tipo de permiso que no permite establecer estándares, más aun cuando este tipo de cargo generalmente se asigna por periodos de mandato político y no permiten tener continuidad.</p>

Tabla 3. (Continuación)

ESTIPULADO	ANÁLISIS
<p>Si una estación de servicio se encuentra en inmediaciones a una fuente hídrica llámese río, orillas del mar o embalse, se debe contemplar un sistema cerrado de almacenamiento para el tratamiento de las aguas hidrocarburadas y aguas en uso.</p>	<p>El Ministerio de Minería y Energía y El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante las entidades acreditadas para la certificación de conformidad de las estaciones de servicio según el decreto 4299 del 25 de noviembre de 2005, se aseguran de que las instalaciones cumplen con los mecanismos de control para el manejo de residuos peligrosos, la contención de derrame de combustible, el manejo de las aguas hidrocarburadas y las aguas en uso que se generan en una EDS.</p> <p>Estos sistemas cerrados están compuestos por tres fases: 1. El almacenamiento de dichas sustancias en tanques herméticos, 2. El transporte en un vector a una planta de tratamiento de aguas residuales e industriales, y 3. El tratamiento y disposición final de las aguas.</p>
<p>Las estaciones de servicio, son establecimientos públicos que están al servicio de los ciudadanos y el estado a través de sus entidades, puede efectuar las auditorias que considere necesarias para garantizar que el establecimiento cumple con los estándares de presentación del servicio y cumple a cabalidad con los monitoreos y procedimiento para la comercialización de productos derivados del petróleo.</p>	<p>Las EDS se les certifica a conformidad por periodos no mayores a tres años (con visitas a sus instalaciones con frecuencia de una por año) según lo dispuesto por el decreto 4299, cualquier ente ambiental, urbanístico o legal de carácter local, departamental o nacional que considere, puede efectuar las auditorias programadas o visitas a campo sin previo aviso requiriendo allegar información del proyecto. Este es un mecanismo de control que ha permitido en el país mantener una mejora continua en las instalaciones garantizando el buen estado de sus elementos y componentes.</p>

4. MATRIZ DE CUMPLIMIENTO LEGAL Y AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO EN COLOMBIA

Tabla 4. Normativa Ambiental EDS en Colombia

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA LEGAL COLOMBIANA EN ESTACIONES DE SERVICIO				V 001	
Elaborado Por	Nelson Fabian Achipiz Garcia				
Fecha	Enero 20 de 2016				
<p>DESCRIPCIÓN: El decreto 4299 de 2005 estableció los requerimientos de obligatorio cumplimiento de un proyecto de estación de servicio cualquiera sea su tipo, para obtener el reconocimiento del Ministerio de Minas y Energía (código SICOM) para ejercer el almacenamiento y la comercialización de combustibles y otros derivados del petróleo. Estos requisitos también aplican a los transportadores, comercializadores industriales e importadores de hidrocarburos.</p>					
LEY O DECRETO	DIRECCIONADO A	REQUERIMIENTO	CARACTERISTICAS	CUMPLE	
				SI	NO
Decreto 4299 del 25 de Noviembre de 2005	Estaciones de Servicio	Certificado de existencia y representación legal	Reconocimiento expedido por la cámara de comercio o autoridad competente de la zona al establecimiento para la operación comercial.		
		Certificado de conformidad	Aval emitido por el ente certificador a la EDS, por el cumplimiento de los estándares de operación, seguridad y medio ambiente.		
		Certificado de carencia de informes por narcotráfico expedido por DNE	Paz y Salvo de antecedentes emitido por el Departamento Nacional de Estupefacientes a la persona jurídica o natural propietaria del proyecto.		
		Tablas de Aforo	Registro de la calibración de los tanques que permite conocer la capacidad real de almacenamiento de combustible en la EDS.		

Tabla 4. (Continuación 1)

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA LEGAL COLOMBIANA EN ESTACIONES DE SERVICIO					V 001	
Elaborado Por		Nelson Fabian Achipiz Garcia				
Fecha		Enero 20 de 2016				
DESCRIPCIÓN: La resolución 180928 de 2006 expide el reglamento técnico aplicable a estaciones de servicio que suministran Gas Natural Comprimido para uso vehicular.						
LEY O DECRETO	DIRECCIONADO A	REQUERIMIENTO	CARACTERISTICAS	CUMPLE		
				SI	NO	
Resolución 180928 de 2006	Estaciones de Servicio	Póliza de seguro de responsabilidad civil extracontractual	Seguro beneficiario a terceros por daños causados en sus bienes o personas con ocasión de las actividades desarrolladas en la EDS.			
		Plan de Contingencias (PDC).	PDC que asegure la libre movilidad y rápida evacuación de personas y vehículos en situaciones de emergencia. Acciones de entrenamiento y capacitación			
		Plan de Mantenimiento. (PDM)	Plan para el adecuado mantenimiento de los equipos, sistemas y otros mecanismos de control que fueran instalados en la EDS.			
		Extintores	Certificado de conformidad del fabricante. Anualmente refrendar la calibración del equipo			
DESCRIPCIÓN: El decreto 1605 de 2002 reglamento los parámetros y condiciones para el otorgamiento de los permisos o licencias de construcción para las obras nuevas u obras existentes objeto de remodelación y/o demolición de estructuras en el territorio colombiano.						
LEY O DECRETO	DIRECCIONADO A	REQUERIMIENTO	CARACTERISTICAS	CUMPLE		
				SI	NO	
Decreto 1605 de 2002	Proyectos de Construcción	Licencia de construcción para obra nueva, de remodelación y/o demoliciones.	Resolución entregada por la Curaduría o Secretaria de Planeación para la construcción de la EDS, luego del cumplimiento de las normas urbanísticas.			

Tabla 4. (Continuación 2)

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA LEGAL COLOMBIANA EN ESTACIONES DE SERVICIO					V 001	
Elaborado Por		Nelson Fabian Achipiz Garcia				
Fecha		Enero 20 de 2016				
DESCRIPCIÓN: El decreto 1521 reglamento el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, para estaciones de servicio.						
LEY O DECRETO	DIRECCIONADO A	REQUERIMIENTO	CARACTERISTICAS	CUMPLE		
				SI	NO	
Artículo 5, Decreto 1521 de 1998	Estaciones de Servicio	Uso del suelo del predio.	Certificado de uso del suelo emitida por el ente competente según las normas urbanísticas del POT de la zona. si no existe realización del plan de implantación			
Artículo 5, Decreto 1521 de 1998	Estaciones de Servicio	Estudio de suelos del predio.	Análisis de Laboratorio de suelos donde se compruebe que existen condiciones geológicas especiales para la construcción de una EDS.			
Artículos 5-13-30 Decreto 1521 de 1998	Estaciones de Servicio	Permiso de ubicación y accesos en Vías Nacionales	Autorización del Ministerio de Transporte o la autoridad que así lo designe, que analiza el diseño, la ubicación y la circulación del flujo vehicular en el proyecto.			
Artículos 8-30 Decreto 1521 de 1998	Estaciones de Servicio	Calibración de los equipos o sistemas de medición	Aval de un laboratorio de metrología acreditado al sistema de medición de la EDS (Surtidores, dispensadores y/o cuenta galones).			
Artículo 10 Decreto 1521 de 1998	Estaciones de Servicio	Diseño hidrosanitarios y manejo de las basuras y aseo de la EDS.	Aprobación de los planos hidráulicos y autorización de vertimientos por parte de la empresa de acueducto y alcantarillado de la zona de influencia.			
Artículo 15 Decreto 1521 de 1998	Estaciones de Servicio	Certificado RETIE de la EDS.	Aprobación de los planos eléctricos por parte del organismo competente. Si se trata de una instalación nueva o si ha aumentado en un 80% la capacidad instalada.			
Artículo 27 Decreto 1521 de 1998	Estaciones de Servicio	Registro de control del fabricante de los tanques en EDS.	Plano y certificación del constructor de los tanques de la EDS incluyendo normas, material y especificaciones de construcción y pruebas de presiones.			

Tabla 4. (Continuación 3)

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA LEGAL COLOMBIANA EN ESTACIONES DE SERVICIO				V 001	
Elaborado Por	Nelson Fabian Achipiz Garcia				
Fecha	Enero 20 de 2016				
DESCRIPCIÓN: El decreto 1521 reglamento el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, para estaciones de servicio.					
LEY O DECRETO	DIRECCIONADO A	REQUERIMIENTO	CARACTERISTICAS	CUMPLE	
				SI	NO
Artículo 27 Decreto 1521 de 1998	Estaciones de Servicio	Calibración de los tanques de almacenamiento y tubería flexible	Acta de realización satisfactoria de prueba hidrostática de tanques de almacenamiento y líneas de distribución de combustible.		

5. CONCLUSIONES

- Luego del análisis al cumplimiento a los requerimientos de responsabilidad social y ambiental de proyectos de estaciones de servicio en cercanías a fuentes hídricas, se puede afirmar que el país ha legislado favorablemente en la materia de conservación de los recursos naturales, sin embargo, para lograr un cumplimiento de las leyes se visto inmerso en la imposición de medidas y sanciones de carácter monetario y en algunos casos con medias disciplinarias drásticas contra personas jurídicas y naturales que incumplen la norma.
- En la actualidad gracias a los decretos y resoluciones aprobados en los diferentes Ministerios del estado, entre ellos el de Minas y Energía, el de Medio y Desarrollo Sostenible y el de Transporte, existen especificaciones claras y puntuales que le permiten a cualquier ciudadano que consulte, conocer de primera mano la forma correcta para construir un proyecto de estación de servicio cumpliendo con los permisos, pruebas, autorizaciones y avales del caso, según la entidad que lo acredite.
- Aunque un diagnostico practico efectuado a la zona del corredor vial entre el municipio de La Calera y la ciudad de Bogotá D.C., permitió realizar algunos cuestionamientos al cumplimiento de la normatividad actual. Encontramos que la industria de las estaciones de servicio llevan aproximadamente unos quince años dando pautas de buenas prácticas para que siguiendo los parámetros, en cualquier zona del país se pueda construir una estación de servicio siguiendo criterios de diseño, construcción y operación que permitan que el negocio sea viable, rentable y perdure en el tiempo.

- El problema de las estaciones de servicio en inmediaciones de embalses o fuentes hídricas, no radica en el proyecto como tal, toda estación que cumpla con los protocolos de seguridad, las recomendaciones de los fabricantes de los elementos de las EDS, realice el mantenimiento a sus instalaciones y coordine las acciones preventivas expuestas en los PDC, es apta para operar incluso dentro de los embalse o riveras de los ríos o mares.
- La realización de la matriz con la normatividad vigente en el país le permitirá a cualquier persona que esté interesada en construir una estación o ser veedor de alguna existente tener un bosquejo claro de que debe componer un proyecto de este índole y si está o no cumpliendo con lo exigido por las autoridades competentes.

6. RECOMENDACIONES

- Realizar un enfoque más exhaustivo en los requerimientos que aplican a otro tipo de estaciones de servicio, caso puntual a las EDS de aviación las cuales por la complejidad de la operación aérea deben implicar otras prevenciones que pueden mejorar los procedimientos en el resto de EDS.
- En futuras investigaciones consultar la normativa que le aplique a las EDS, de la legislación de países pioneros en este campo. Inglaterra, EEUU, España, Rusia, Japón son culturas que por sus antecedentes tienen vocación de buscar siempre perfeccionar sus controles sus procedimientos que impliquen la manipulación de productos explosivos.
- Efectuar la investigación de la mano de los propietarios de las EDS para que junto con los cuestionamientos que se generan en los análisis, permitan que los dueños de sus estaciones tomen las medidas correctivas y apliquen las preventivas en eventuales derrames o fuga de combustibles.

BIBLIOGRAFIA

GRUPO EMPRESARIAL INSEPET LTDA. Productos y Sistemas para EDS, Portafolio de Servicio INSEPET LTDA. Cotización. 17 de marzo de 21015.

GOMEZ VELÁSQUEZ LTDA. Equipos para Estaciones de Servicio, Portafolio de Servicio y Productos GOMEZ VELASQUEZ LTDA. Versión 5, 2014.

HOLING SAS. Procedimiento para Enterrado de Tanques en Obras Civiles, Portafolio de Servicio HOLING SAS. Versión 2, 2012.

INDUSTRIAS FIBRATANK UST C.A., “Procedimiento para la instalación de tanques subterráneos”, FIBRATANK, Bogotá D.C., 2010.

MALDONADO, Juan Mayr. “Guía de Manejo Ambiental Para Estaciones de Servicio de Combustible”, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C., 1999.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, Reglamento Técnico Agentes de la Cadena. Anexo General, [En Línea], <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/674559/RESOLUCION+ANEXO+REGLAMENTO+TECNICO+AGENTES+DE+LA+CADENA+-+FEBRERO+16+DE+2015.pdf/db47534e-30f9-47f9-8e71-e5b354bd686a> [Citado en 21 de Marzo de 2015]

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Departamento Administrativo Medio Ambiente Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., [En línea], <http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/H



IDROCARBUROS/Guia%20de%20manejo%20ambiental%20para%20estaciones
%20de%20servicio%20de%20Combustible.pdf>[Citado en 27 de Marzo de 2014]

VIACHA, Pedro. "Plan de Contingencia para EDS", Productores de Lubricantes y
Combustibles SAS, Bogotá D.C., 2015.