	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(126)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	JOHAN EMIRO GARZON BARBOSA ANDRES MAURICIO ARCINIEGAS GAMERO		
FACULTAD	DE INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORIA DE OBRAS		
DIRECTOR	ELKIN YESID BARBOSA QUINTERO		
TÍTULO DE LA TESIS	ELABORACION DE UNA GUIA PARA LA SUPERVISION DE PROYECTOS DE ESTACIONES DE SERVICIO AUTOMOTRIZ, DESDE LA ETAPA DE PLANEACION HASTA LA PUESTA EN MARCHA.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p style="text-align: center;">LA EJECUCION DE LOS PROYECTOS DE ESTACIONES DE SERVICIO AUTOMOTRIZ SE LLEVA A CABO MEDIANTE UNA SUPERVISION E INTERVENCION DE UN PROFESIONAL ENCARGADO DE CONTROLAR TODAS LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR, BASADOS EN CASOS DE LA ELABORACION DE ESTA TIPOLOGIA DE PROYECTOS SE COMPRUEBA DE QUE, EN LA CIUDAD DE AGUACHICA, CESAR, MUCHAS DE ESTAS OBRAS SE SUPERVISAN SIN UNA GUIA DE SUPERVISION QUE PERMITA TENER UN CONTROL GENERALIZADO Y DE CALIDAD.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 126	PLANOS:	ILUSTRACIONES:68	CD-ROM:1



ELABORACIÓN DE UNA GUIA PARA LA SUPERVISION DE PROYECTOS DE
ESTACIONES DE SERVICIO AUTOMOTRIZ, DESDE LA ETAPA DE PLANEACION
HASTA LA PUESTA EN MARCHA.

AUTOR(ES):

JOHAN EMIRO GARZON BARBOSA

ANDRES MAURICIO ARCINIEGAS GAMERO

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Interventoría de Obras Civiles

DIRECTOR:

Esp. ELKIN YESID BARBOSA QUINTERO

Ingeniero civil

Especialista en interventoría de obras civiles

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIAS

ESPECIALIZACION EN INTERVENTORIA DE OBRAS

Ocaña, Colombia

Noviembre de 2020

Agradecimientos

A Dios por permitirnos realizar este proceso de aprendizaje y culminarlo exitosamente. A mi familia que me dio su apoyo incondicional en busca de mejorar nuestra formación profesional.

Al director de proyecto, ingeniero Elkin Yesid Barbosa, por guiarnos y direccionarnos para obtener una buena investigación en nuestro tema de interés.

A mi compañero(a) de trabajo por embarcarse conmigo en este viaje y luchar para alcanzar una meta más.

Y para finalizar a todas aquellas personas, que pusieron su granito de arena para lograr finalizar nuestro objetivo.

Andrés Mauricio Arciniegas Gamero

Agradecimientos

Gracias a Dios por darme la paciencia, valentía y fortaleza para perseguir este sueño. Doy infinitas gracias a mi madre por luchar incansablemente para ayudarme a ser mejor persona, a mi padre por brindarme todo su cariño y a mi novia Karina por ser un pilar en toda mi especialización. Este triunfo se lo dedico a la mujer que me dio la vida y me enseñó que los logros personales se obtienen con sacrificio y trabajo duro.

Johan Emiro Garzón Barbosa

Índice

Capítulo 1. Elaboración de una Guía para la supervisión de proyectos de estaciones de servicio automotriz, desde la etapa de planeación hasta la puesta en marcha.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo General.	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
1.4 Justificación.....	3
1.5 Delimitaciones.....	4
1.5.1 Delimitación operativa.	4
1.5.2 Delimitación conceptual.....	5
1.5.3 Delimitación geográfica.	5
1.5.4 Delimitación temporal.....	6
Capítulo 2. Marco Referencial.....	7
2.1 Marco Histórico	7
2.1.1 Antecedentes históricos a nivel internacional.	7
2.1.2 Antecedentes históricos a nivel nacional.....	8
2.1.3 Antecedentes históricos a nivel local.	11
2.2 Marco contextual.....	12
2.3 Marco conceptual	13

2.4 Marco teórico	24
2.5 Marco Legal	27
Capítulo 3. Diseño Metodológico	31
3.1 Tipo de investigación	31
3.2 Población de estudio	31
3.3 Muestra.....	31
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	32
3.5 Procesamiento y análisis de la información	33
Capítulo 4. Administración del proyecto	34
4.1 Recursos humanos.....	34
4.2 Recursos institucionales	34
4.3 Recursos financieros	34
Capítulo 5. Resultados	35
5.1 Establecer las normas que aplican para el diseño, construcción y aceptación para puesta en funcionamiento de estaciones de servicio automotriz.....	35
5.2 Determinar los criterios mínimos requeridos para la ejecución de proyectos de construcción de estaciones de servicio automotriz.	47
5.3 Inspeccionar establecimientos de almacenamiento y distribución minorista de combustibles derivados del petróleo atreves de estaciones de servicio automotriz.....	67
5.4 Elaborar una guía de supervisión a proyectos de estaciones de servicio automotriz según estudio de caso en el municipio de Aguachica, cesar.	96
Capítulo 6. Conclusiones	97
Capítulo 7. Recomendaciones	99

Referencias.....100

Apéndices108

Lista de Tablas

Tabla 1. Recursos Financieros del Proyecto	34
Tabla 2. Obligaciones de los empleadores y de los trabajadores.....	43
Tabla 3. Plan de contingencia contra incendios en EDS	56
Tabla 4. Resultados de la clase de servicio que prestan	69
Tabla 5. Lista de chequeo. (Documentos)	71
Tabla 6. Lista de chequeo (Campo)	72
Tabla 7. Lista de chequeo acumulada (documental).....	78
Tabla 8. Ítems conflicto (documental).....	79
Tabla 9. Lista de chequeo acumulada (Campo).....	80
Tabla 10. Ítems conflicto (Campo).....	82

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Aguachica, Cesar.....	13
Figura 2. Clasificación de vías.....	37
Figura 3. Fajas de retiro obligatorio.)	37
Figura 4. Compilatorio Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía.....	38
Figura 5. Decreto 283 de 1990. o.....	39
Figura 6. Decreto 353 de 1991.....	41
Figura 7. Decreto 4299 de 2005.....	42
Figura 8. Resolución 2400 de 1979.	44
Figura 9. Resolución 82588 de 1994.	45
Figura 10. Isla de surtidor para distribución de combustible.....	48
Figura 11. Dimensiones de isla de surtidores..	48
Figura 12. Distancia mínima de tanques.....	49
Figura 13. Condiciones de ubicación.....	50
Figura 14 Vigencia de la autorización.	50
Figura 15. Modificación o ampliación de estaciones de servicio.	51
Figura 16. Pendiente mínima de la EDS.....	52
Figura 17 Trampa de grasas.....	52
Figura 18. Instalaciones sanitarias en las estaciones de servicio.....	53
Figura 19. Estructuras de las edificaciones.....	54
Figura 20. Separación del área de las estaciones de servicio.....	54

Figura 21 Prohibición del funcionamiento de vivienda.....	55
Figura 22. Protección de las instalaciones eléctricas.....	55
Figura 23. Equipos contra incendios.....	56
Figura 24 Distancia mínima del tanque de almacenamiento con el pavimento.....	57
Figura 25 Piso de la excavación rocoso.....	58
Figura 26. Prohibiciones al enterrar los tanques.....	58
Figura 27. Anclaje de tanque subterráneo.....	59
Figura 28 .Drenaje subterráneo.....	59
Figura 29 .Tubos de respiración de los tanques.....	60
Figura 30. Diámetro del tubo de respiración.	61
Figura 31. Refuerzo del piso interior del tanque.....	61
Figura 32 .Tapones impermeables.....	62
Figura 33. Boca de llenado de los tanques.....	62
Figura 34. Protección de los tanques almacenadores.....	63
Figura 35. Certificación de construcción de los tanques almacenadores.....	64
Figura 36. Calibración y procedimiento de los surtidores de combustible.....	65
Figura 37. Verificación de la calibración y el funcionamiento de los surtidores..	66
Figura 38. Reunión con los administradores de las EDS.....	68
Figura 39. Clasificación de EDS.....	70
Figura 40. Inspección visual..	73
Figura 41. Dotación contra incendios	74
Figura 42. Ancho de isla.....	74
Figura 43. Aplicación móvil.	75

Figura 44. Verificación de la pendiente de la losa.....	75
Figura 45. Inspección trampa de grasas.....	76
Figura 46. Inspección de bocas de llenado.	76
Figura 47. Manholes de acceso y succión.....	77
Figura 48. Cumplimiento de documentos.....	79
Figura 49. Ítems conflicto (documental).....	80
Figura 50. Cumplimiento de campo.....	81
Figura 51. Ítems conflicto (Campo).....	82
Figura 52. Tanques superficiales	83
Figura 53. Instalación de tanques de almacenamiento.....	83
Figura 54. Tanques subterráneos..	84
Figura 55. Grietas en la losa de concreto.....	85
Figura 56. Columnas.....	86
Figura 57. Rejillas perimetrales.....	87
Figura 58. Alto de la isla.....	88
Figura 59. Canopy.....	88
Figura 60. Juntas de dilatación.....	89
Figura 61. Dotación contra incendios..	90
Figura 62. Gabinetes eléctricos.....	90
Figura 63. Zona de tanques.....	91
Figura 64. Falla en la subrasante.....	92
Figura 65. Cuadro de resultados de evaluación a estaciones de servicio de Aguachica.....	93
Figura 66. Grafica resultados de chequeo documental. o.	94

Figura 67. Grafica resultados de chequeo de campo.	95
Figura 68. Grafica evaluación final de las EDS.....	95

Lista de Apéndices

Apéndice A. Guía para la supervisión de estaciones de servicio automotriz.....	109
---	-----

Resumen

La ejecución de los proyectos de estaciones de servicio automotriz se lleva a cabo mediante una supervisión e intervención de un profesional encargado de controlar todas las actividades a desarrollar, basados en casos de la elaboración de esta tipología de proyectos se comprueba de que, en la ciudad de Aguachica, Cesar, muchas de estas obras se supervisan sin una guía de supervisión que permita tener un control generalizado y de calidad que permita la expansión de los detalles pertinentes que se deben tomar en cada paso que avance dicha construcción de una EDS.

La supervisión es de gran importancia, debido a que tiene como función principal el seguimiento, control y vigilancia a la ejecución desde el inicio del proyecto, siendo esta la garantía que se tiene para asegurar la calidad en la ejecución final de los trabajos. Debido que en esta zona geográfica se presenta una demanda de este tipo de proyectos, por tanto, la labor a ejercer supervisión de la mano de una guía de supervisión garantiza la correcta ejecución de los trabajos ahí a ejecutar. Para obtener esta propuesta se toma como estudio de caso esta ciudad de Aguachica, realizando un diagnóstico de unas estaciones en esta zona geográfica ahí elaboradas y de los procedimientos realizados en el ejercicio de supervisión. Se analiza todos los factores relacionados con el control de las obras y se hace una propuesta de mejora basados en un proceso de supervisión

Introducción

La ciudad de Aguachica ubicada al nororiente del país, en el departamento del Cesar abarca un gran flujo vehicular, debido a una privilegiada situación geográfica, central equidistante de todos los municipios sobre los cuales ejerce influencia contando con varias vías de acceso, razón por la cual Aguachica es un punto de convergencia para el mercado de proyectos de Estaciones de Servicio Automotriz, pues la ejecución de estos proyectos en la ciudad de Aguachica ha venido creciendo, demanda que hace necesario crear profesionales idóneos con conocimiento en la planeación y construcción de EDS. Además, observando que, esta zona no cuenta con un documento base para la supervisión de proyectos de estaciones de servicio automotriz. En lo apreciado sobre la inspección se puede decir que diferentes factores contribuyen a que no se haga una correcta supervisión este tipo de proyectos, entre ellos se pueden mencionar la falta de inversión y conocimientos.

Por lo descrito anteriormente los ingenieros civiles de la Especialización en interventoría de obras civiles de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, se han propuesto realizar un proyecto de trabajo de grado, con el fin de contribuir mediante los conocimientos adquiridos en la Especialización de interventoría de obras civiles, la elaboración de una guía que sirva de apoyo para la supervisión de EDS en la ciudad de Aguachica, Cesar. Teniendo efectos positivos sobre la población beneficiada; proporcionándoles a los interesados un conocimiento amplio de un proyecto de estación de servicio automotriz, brindando con esto una mayor seguridad a una supervisión y una mayor prevención al momento de inspeccionar la ejecución de una EDS desde la etapa de planeación hasta entrar en funcionamiento.

Capítulo 1. Elaboración de una Guía para la supervisión de proyectos de estaciones de servicio automotriz, desde la etapa de planeación hasta la puesta en marcha

1.1 Planteamiento del problema

Según el Decreto 4299 de 2005, expedido por el Ministerio de Minas y Energía, las estaciones de servicio son establecimientos en los cuales se almacenan y se distribuyen combustibles básicos utilizados para vehículos automotores. En Colombia se ha visto un incremento importante en el parque automotor, generando así la necesidad de construir Estaciones de Servicio Automotriz (EDS) para lograr abastecer los vehículos en el territorio nacional. (Decreto 4299, 2005)

Las construcciones de estas instalaciones son exigentes, debido a que son varios los entes que participan en la supervisión de las EDS con su reglamentación técnica, administrativa y ambiental, pues se deben analizar y supervisar las variables que tienen como propósito definir la viabilidad técnica de la infraestructura, siendo una obra civil especial a la hora de su construcción. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007)

Dicho lo anterior, actualmente, no se tiene conocimiento de una guía para supervisión de proyectos de estaciones de servicio automotriz, en el municipio de Aguachica, Cesar, teniendo en cuenta el crecimiento de estos proyectos a nivel departamental. Cabe aclarar que existe un manual en el departamento de Antioquia, específicamente para los municipios de Medellín,

Envigado y Bello. Este documento tiene normativa urbanística específica para las localidades anteriormente mencionadas las cuales son diferentes para el área de estudio del presente proyecto (Aguachica) y la ausencia de un documento guía en el departamento del Cesar causa un incumplimiento en las especificaciones técnicas y controles de la obra civil que asimismo se generan errores constructivos, ocasionando inconvenientes como la no aprobación por parte de los entes encargados de certificar la construcción de estaciones de servicio automotriz (Planeación, entes certificadores, corporaciones ambientales, Ministerio de minas y energía) para su puesta en funcionamiento y a su vez causan pérdidas económicas importantes al propietario del proyecto, pues en la mayoría de los casos se deben corregir las construcciones dando paso a la demolición de las mismas.

1.2 Formulación del problema

¿Con la elaboración de una guía para la supervisión de proyectos de estaciones de servicio automotriz, se mejorarán los procesos de planeación, construcción y puesta en marcha?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General. Elaborar una guía para la supervisión de proyectos de estaciones de servicio automotriz, desde la etapa de planeación hasta la puesta en marcha.

1.3.2 Objetivos específicos. Establecer las normas que aplican para el diseño, construcción y aceptación para puesta en funcionamiento de estaciones de servicio automotriz.

Determinar los criterios mínimos requeridos para la ejecución de proyectos de construcción de estaciones de servicio automotriz.

Inspeccionar establecimientos de almacenamiento y distribución minorista de combustibles derivados del petróleo a través de estaciones de servicio automotriz.

Elaborar una guía de supervisión a proyectos de estaciones de servicio automotriz según estudio de caso en el municipio de Aguachica, Cesar.

1.4 Justificación

Actualmente en el municipio de Aguachica, Cesar, no se tiene conocimiento de una guía que permita facilitar la supervisión a proyectos de construcción y remodelación de estaciones de servicio automotriz, debido que el incumplimiento de las especificaciones y requerimientos mínimos contempladas por la ley para la elaboración de este tipo de proyectos, pueden generar riesgos de especial cuidado como explosiones, derrames, accidentes y colapsos de las estructuras, razón por la cual es de suma importancia realizar un seguimiento a cada una de las etapas (planeación, construcción y puesta en marcha) que conforman las EDS a cargo de un profesional especialista en interventoría de obras, ejecutando las estrategias consignadas en las actividades que conforman los objetivos específicos del presente proyecto de investigación, los cuales consisten en recopilar los decretos, resoluciones y normas que aplican a dichos proyectos, emitidas por las entidades, instituciones y corporaciones que realizan el seguimiento a este tipo de proyectos, para determinar los criterios mínimos para la construcción de EDS.

Teniendo en cuenta lo anterior, con la elaboración de la guía se pretende dejar un documento que facilite los procesos de aceptación de diseños, conceptos ambientales, licencia de construcción, conceptos de ubicación, permisos de construcción de carriles de acceso y certificaciones para la puesta en operación de EDS, que a su vez ayuden a inversionistas, constructores e interventores en la ejecución de estos proyectos, y así evitar sobrecostos por correcciones en las edificaciones de esta tipología por desconocer los criterios mínimos que debe cumplir en el ámbito legal, técnico, ambiental y administrativo para que cuenten con la aprobación.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitación operativa. Se hace mediante el desarrollo de las estrategias consignadas en los objetivos específicos:

1. Establecer las normas que aplican para el diseño, construcción y aceptación para puesta en funcionamiento de estaciones de servicio automotriz:
 - a. Investigar las leyes, decretos y resoluciones
 - b. Estudiar y recopilar las normas que aplican a los proyectos de estaciones de servicio automotriz.

2. Determinar los criterios mínimos requeridos para la ejecución de proyectos de construcción de estaciones de servicio automotriz:

- a. Estudiar las entidades y corporaciones que realizan el seguimiento a este tipo de proyectos.
 - b. Resumir los criterios mínimos para la construcción de estaciones de servicio automotriz.
3. Inspeccionar establecimientos de almacenamiento y distribución minorista de combustibles derivados del petróleo a través de estaciones de servicio automotriz:
- a. Revisar planos de proyectos de estaciones de servicio automotriz.
 - b. Hacer una lista de chequeo a las estaciones de servicio automotriz en estudio.
4. Elaborar una guía de supervisión de proyectos de estaciones de servicio automotriz según estudio de caso en el municipio de Aguachica, Cesar:
- a. Analizar y estructurar la guía con la información recopilada.
 - b. Finiquitar y digitalizar la guía de supervisión de los proyectos.

1.5.2 Delimitación conceptual. Para el desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta conceptos fundamentales para la elaboración del mismo, entre esos conceptos están: Estaciones de servicio automotriz, isla de surtidor, zona oficinas, estudios de suelo, conceptos ambientales y de vertimientos, manejo de combustibles (gasolina, ACPM) y procesos constructivos como; movimientos de tierra, mampostería, cimentación, supervisión, diseño de pavimentos.

1.5.3 Delimitación geográfica. El estudio de caso se definirá de acuerdo a lo establecido en el municipio de Aguachica, departamento del Cesar, Colombia y las vías nacionales que conducen a este municipio.

1.5.4 Delimitación temporal. El tiempo en el que se ejecutará el proyecto de investigación será un periodo de tres meses a partir de la fecha de aceptación.

Capítulo 2. Marco Referencial

2.1 Marco Histórico

2.1.1 Antecedentes históricos a nivel internacional. Según Aragao Carlos 2018 la primera estación de servicio para vehículos estuvo instalada fuera de una farmacia de la ciudad en Wiesloch, en Alemania. Bertha Benz, la esposa de Karl, realizó el primer viaje por carretera, un viaje de 60 millas desde Mannheim hasta Pforzheim para exhibir la nueva Benz Patent-Motorwagen. En el camino, ella se reabastecía comprando benceno en las farmacias. La Stadt-Apotheke (Farmacia Municipal), en Wiesloch, sigue en pie y es considerada la primera estación de servicio del mundo. Durante varios años, las farmacias continuarían vendiendo combustibles para motores como una actividad secundaria. (Aragao, 2018)

Primera estación. En Estados Unidos, con el aumento en la cantidad de automóviles después de que Henry Ford comenzó a vender automóviles que la clase media podía pagar, se produjo una mayor demanda de estaciones de servicio. (Aragao, 2018)

La primera estación de servicio exclusivamente automotriz construida en el mundo estaba ubicada en St. Louis, Missouri, en 1905. Y la segunda estación de servicio fue construida en 1907 por Standard Oil de California, actual Chevron, en Seattle, Washington, en lo que hoy es Pier 32. (Aragao, 2018)

Bombas de combustible o gasolina. En 1910 Gilbert & Barker Manufacturing Co., actualmente Gilbarco Veeder-Root, fabrica su primera bomba de combustible, utilizando un sistema de movimiento similar a los utilizados en pozos de agua para extraer el gas desde un tanque de almacenamiento subterráneo. Un año después, presentó su primera bomba de medición de gas. (Aragao, 2018)

La primera estación de servicio “drive-in”, Gulf Refining Company, se abrió al público automovilístico en Pittsburgh el 1ro de diciembre de 1913 en Baum Blvd & St Clair’s Street. Antes de esto, los conductores de automóviles entraban a casi cualquier tienda general o de ferretería, o incluso herrería para llenar sus tanques. (Aragao, 2018)

En su primer día, la estación vendió 30 galones de gasolina a 27 centavos por galón. Esta fue también la primera estación diseñada por un arquitecto y la primera en distribuir mapas de carreteras gratuitos. (Aragao, 2018)

2.1.2 Antecedentes históricos a nivel nacional. En los últimos años el país ha modificado las estructuras en cuanto al tema de comercialización de combustibles, incrementando los distribuidores mayoristas de este líquido, que supera los 12 en Colombia. Este nicho de mercado ha sido liderado por tres grandes empresas dedicadas a la comercialización de líquidos derivados del petróleo que son grandes competidoras, entre las cuales se encuentran; Exxon, que opera con Terpel, Mobil, Esso y Chevro (Texaco), lo cual se convierte en un mercado sumamente importante. (Moreno , 2018)

Para tener una mayor aclaración sobre las empresas que representan este mercado, se muestra a continuación, una breve reseña histórica de las más destacadas en el país.

Terpel es una de las de las distribuidoras más grandes e importantes de Colombia, creada en 1968, como resultado de Ecopetrol y su junta directiva para que funcionara como un distribuidor privado de líquidos derivados del petróleo en el departamento de Santander. Se creó Terpel en la capital de este departamento, que inicio con veinte estaciones de servicio que se afiliaron a esta. (Terpel , 2012)

La creación de esta EDS fue fundamental en el desarrollo del sector de hidrocarburos, ya que años más tarde se expandió a nivel nacional, creando así seis estaciones de servicio Terpel en diferentes lugares del país. Treinta años después, a través de su grupo de accionistas, crearon importantes empresas regionales Terpel, constituyendo la organización fundada hace diez años. (Terpel , 2012)

Tiempo después a finales del año 1999 se creó Brio, empresa distribuidora de combustibles, la cual contaba con una planta propia que estaba ubicada en Facatativá, municipio de Cundinamarca, Colombia, su producción alcanzaba los 30.000 barriles, además tenía tres estaciones de servicio funcionando de manera continua y proyectaba crear 54 más, contando con un excelente respaldo económico. Años más tarde, esta empresa incluye dentro de su actividad, la comercialización de productos esenciales para vehículos, creando su propia marca de lubricantes. (Terpel , 2012)

Para el año 2005 Brio, se expandió y paso de producir en su planta de Facatativá de 30.000 a 49.178 barriles lo que originó la certificación por parte del Ministerio de Minas. Esta empresa empieza a funcionar en la zona norte del país, de la misma manera que en el Eje cafetero, construyendo una planta de abastecimiento de combustible con capacidad aproximada de 30.000 barriles en la ciudad de Pereira, Risaralda. En el año de 2004 exactamente en febrero, se crea la empresa colombiana Biomax, encargada de distribuir líquidos derivados del petróleo, un año después la empresa dio inicio a la comercialización de este producto, inaugurando la planta de mansilla, fortaleciendo la capacidad de almacenamiento, cubriendo la región central de Colombia. (Terpel , 2012)

En el año 2010 realizó el proceso de adquirir la empresa Brio, la cual adquirio en febrero del año siguiente, logrando el 93.88% de las acciones de esa empresa. La compañía de Biomax firmó un contrato con Empresas públicas de Medellín (EPM) para operar con la central de energía termoeléctrica la sierra y asimismo adelantar un contrato para la central Termocentro. Para buscar fortalecer su actividad la empresa firma un contrato con una empresa brasilera. (Biomax, 2013).

En el año de 1972 empieza a operar Petrobras Colombia, la cual posee siete campos de tierra, produce cerca de 33.000 barriles de petróleo en el año 2008, el ministerio de Ministerio de Minas de Energía le da la autorización a la empresa para ser distribuidor mayorista de combustibles a través de diferentes plantas de abastecimiento ubicadas en diferentes lugares de Colombia. Según algunas resoluciones, resaltan que la empresa Petrobras deberá abastecerse del agente refinado de Ecopetrol. (Petrobras, 2013).

Por otro lado, la compañía colombiana Petromil, ubicada en el departamento de Bolívar, específicamente en Cartagena, con un almacenamiento en la plata de los 75.000 barriles de líquidos derivados del petróleo, esta compañía fue pionera en almacenar, distribuir y comercializar y distribuir este líquido en Colombia y en el exterior. Petromil posee una planta mayorista con una capacidad aproximadamente de 22.000 barriles para la distribución en la ciudad de Cartagena, Ministerio de Minas y Energías autoriza a esta empresa para ser distribuidor mayorista para el abastecimiento en diferentes ciudades del país. (Petromil, 2019)

En el año 2004 se creó también la empresa Zeuss Petroleum S.A, ubicada en la ciudad de Medellín, esta compañía es distribuidora de líquidos derivados del petróleo, presume de 33 estaciones de servicio en el noroccidente del país. Posteriormente en el año 2012 se constituye la empresa Mineroil Combustibles, dedicada a la distribución y comercialización de combustibles, tiene una gran planta de abastecimiento en la ciudad de Barranquilla, esta empresa es autorizada por el Ministerio de Minas y Energía para ejercer como distribuidor mayorista. Actualmente en Colombia existen aproximadamente 418.000 estaciones de servicio que está funcionando en Colombia y que se dedican al almacenamiento, distribución y comercialización de combustibles derivados del petróleo. (Petromil, 2019)

2.1.3 Antecedentes históricos a nivel local. La necesidad de solucionar y agilizar las pautas a tomar decisiones durante los proyectos de estaciones de servicio automotriz, nace del no suficiente control y supervisión que se le está brindando a este tipo de proyectos. En el nororiente de Colombia, en el departamento del Cesar, Aguachica. Se frecuenta problemáticas tales como; no correcta instalación de tanques, retraso en las etapas de construcción de

proyectos, no suministrar la correcta cantidad de combustible a clientes siendo sancionadas por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).

El crecimiento de proyectos de Estaciones de Servicio Automotriz en esta zona del país ha aumentado relativamente debido a que este municipio se convierte en una parada necesaria para abastecer los vehículos de combustible, que transitan del centro del país a la costa caribe colombiana. La aplicación de un buen control es facilitar los tiempos y los inconvenientes a modo de no incrementar el presupuesto estimado para este tipo de proyectos. La sensación térmica en Aguachica podrá variar entre los diferentes momentos del día con 30°C a las 07.00 h o los 33°C de las 19.00 h. siendo este diferente el manejo de los combustibles a las diferentes zonas del país, resultando para la supervisión uno de los tantos puntos a tener en cuenta en estos proyectos.

2.2 Marco contextual

El presente trabajo de investigación se desarrollará mediante una guía para la supervisión de estaciones de servicio automotriz, en el municipio de Aguachica, ubicada al Sur del Departamento del Cesar. Por tal razón mediante un análisis se determinarán las estaciones de servicio automotriz que se estudiarán en dicho municipio para analizar el cumplimiento de los requerimientos mínimos establecidos por la ley para la supervisión en los proyectos, teniendo en cuenta las EDS ubicadas en el casco urbano del municipio y en la vía nacional, ruta 45-14, tramo San Alberto - La Mata que permite el acceso a la ciudad de Aguachica.

En la Figura 1 se muestra la Ubicación geográfica del municipio de Aguachica, Cesar.



Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Aguachica, Cesar. Fuente Google Earth

2.3 Marco conceptual

A continuación, se describirán conceptos base de la investigación, para brindar una mejor comprensión de la misma.

Guía. La guía aplica para estaciones de servicio con proyecto a ejecutar y es donde se verá proyectado a usted como supervisor el control o pautas que debe tener en cuenta en la ejecución de un proyecto de estación de servicio automotriz. Para el correcto uso de la guía se debe determinar, en qué etapa se encuentra la estación, de esta forma, se identifica la proyección de la

obra para cada etapa. La estación nueva aplica las fichas de las etapas de planeación, construcción e instalación. Puesto que es una herramienta que permite sistematizar información importante para realizar algún trabajo. Este documento permite interrelacionar los recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos aptos para la ejecución. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007)

Estación de Servicio Automotriz. Establecimiento en el cual se almacenan y distribuyen combustibles básicos utilizados para vehículos automotores, los cuales se entregan a partir de equipos fijos (surtidores) que llenan directamente los tanques de combustible. Dichos establecimientos pueden incluir facilidades para prestar uno o varios de los siguientes servicios: 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. (Decreto 1521 , 1998)

Según el (Decreto 1521 , 1998) Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, para estaciones de servicio.

Se clasifican las estaciones de servicio en almacenes de cadena de grandes superficies de la siguiente manera:

- Por la clase de producto que maneja: Estación de servicio de líquidos derivados del petróleo
- Por su naturaleza: Estación de servicio pública.

Vertimientos. Es el conjunto de materiales de desecho que desaguan en un lugar determinado, especialmente los procedentes de instalaciones industriales o energéticas, seguido de un permiso para realizar la disposición final de los residuos líquidos, generados en el desarrollo de una actividad. La ley manifiesta que “toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marina o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente el respectivo permiso de vertimientos.” Esto se debe hacer siguiendo los planes de cumplimiento, saneamiento y manejo de vertimientos. (Decreto 0631, 2015).

Diseño de Pavimentos “consiste en la determinación de los espesores de cada capa que constituye la sección estructural del pavimento, la cual permitirá soportar las cargas durante un periodo de tiempo determinado”. (Proccsa, 2016)

Manejo de Combustibles. Es la manipulación de los productos líquidos que pueden generar explosión, formado por la mezcla de varios componentes, siendo su inflamabilidad una propiedad común en menor o mayor grado y cuyo punto de inflamación es inferior a 55°C. (Universidad Politecnica de Valencia , 2012)

Estudio de suelos. Son las actividades que permiten adquirir información de un terreno, siendo este fundamental para la planificación, el diseño y la ejecución de un proyecto de construcción. Está compuesto por métodos utilizados para llevar a cabo la investigación de campo, laboratorio fuentes de información, procedimiento de datos y métodos de análisis (Lenis & Montes, 2010)

Zona de oficinas. La construcción de la oficina es de carácter obligatorio y puede localizarse en cualquier parte de la estación de servicio. Esta debe contener: área de trabajo, baño, vestir y duchas para empleados, baños públicos (independiente el de hombre del de mujeres), bodega y cuarto de seguridad (recaudo de dinero). (Lenis & Montes, 2010)

Los baños de trabajadores y públicos deberán construirse con materiales impermeables, se recomienda enchapar. Accesorios adicionales: espejo, dispensador de jabón, porta rollo de papel higiénico, porta toallero y caneca de basuras. (Lenis & Montes, 2010)

El cuarto de seguridad debe estar protegida con una puerta blindada y debe contener una caja fuerte con pasa tulas hacia el exterior. (Lenis & Montes, 2010)

Isla de surtido. Es la base o soporte de material resistente y no inflamable, normalmente construido en concreto, donde van instalados los surtidores, construida con una altura mínima de 0.20m sobre el nivel de piso y un ancho no menor de 1.20m. (Lenis & Montes, 2010).

Tanque atmosférico. “Es un tanque de almacenamiento de combustibles diseñados para operar a presiones que van, desde la atmosférica, es decir, 0.988 Kg/cm², hasta 1.020 Kg/cm² manométricas (760 a 786 mm. de mercurio), medidas en el punto de máximo llenado del tanque”. (Lenis & Montes, 2010)

Movimiento de tierra. Es el grupo de actividades que realizan los cambios necesarios para alcanzar el nivel de diseño subrasante por medio de maquinaria pesada como, volquetas, excavadoras, tractores, motoniveladoras, etc. (Guevara, 2015)

Mampostería. Es el sistema tradicional de construcción, el cual consiste en construir muros y paramentos para diferentes fines, a través de la ubicación manual de los materiales que los componen, los cuales pueden ser, ladrillos, piedras, bloques de cementos prefabricados, tallados en formas regulares. (Marroquín, 2015)

Cimentación. Es una estructura que trasmite las cargas de la edificación causada por el propio peso, y las trasmite de una forma adecuada y uniforme al suelo portante que soporta la construcción, generalmente están conformadas por vigas, zapatas, pilotes y losas, estos elementos están contruidos en concreto, de tal manera que sean lo suficientemente resistente. (López & Perales, 2016)

Supervisión. Es la vigilancia y control de las obras o proyectos, la cual tiene como finalidad lograr que estos se realicen de manera correcta, de acuerdo a los diseños, arquitectónicos, estructurales y de las instalaciones que fueron comprendidos durante la planificación de las obras. La supervisión tiene como objetivo vigilar que las construcciones cumplan correctamente con todas las especificaciones, normas y controles establecidas dentro del marco legal aplicable. (Rodríguez, 2004).

El supervisor. Persona encargada de dirigir, vigilar, revisar y controlar el desarrollo de las obras de construcción en todas sus etapas, para garantizar la calidad de los materiales, procesos constructivos adecuados, manejo adecuado del presupuesto y programas, el supervisor puede ser un especialista, profesional en cargos como Ingenierías, arquitectura y afines. (Rodríguez, 2004)

Gasolina. Es la composición de hidrocarburos que se obtienen del petróleo por destilación, y que es utilizada como combustible para todo tipo de móviles con motor en motores de combustión. (Manzano, 2017)

ACPM. Mezcla de hidrocarburos que se obtiene por la destilación del petróleo entre 250°C y 350°C a presión atmosférica. (Manzano, 2017)

Carriles de aceleración y desaceleración. Su principal función es permitir la incorporación o salida de una vía rápida, influyendo lo menos posible en la velocidad de circulación de los vehículos que transitan por ellas. Para ello se hace necesario realizar las aceleraciones y deceleraciones fuera de la corriente circulatoria de la vía rápida (en los carriles de aceleración y deceleración). (Álvarez, 2018)

Carril aceleración: En ellos, debido a su escasa longitud, no se va a poder alcanzar una velocidad adaptada a la de la vía principal, por lo que no debemos incorporarnos a no ser que no se aproxime ningún vehículo por nuestro sentido, o bien se encuentren a mucha distancia. Debemos ser conscientes de la gran diferencia de velocidades existente entre el vehículo que pretende incorporarse y el que circula por la vía principal. Por ello, ante cualquier duda o

indecisión, siempre será mejor detenerse lo antes posible (al principio del carril) y esperar el tiempo que sea necesario para realizar la maniobra de forma segura y sin interferir en la velocidad ni trayectoria de los vehículos que circulan por la vía a la que pretendemos incorporarnos. (Álvarez, 2018)

Carril de deceleración: La longitud escasa de este carril no va a permitir realizar toda la deceleración fuera de la vía principal por lo que debemos comenzar a frenar en ella, intentando interferir lo menos posible en la circulación de los vehículos que se aproximan por detrás. Es importante valorar y ser conscientes del peligro de accidente por alcance que puede entrañar esta maniobra, por ello, en caso de duda, desistir de realizarla. En la imagen podemos observar algunas referencias que pueden ser de ayuda. (Álvarez, 2018)

Canopy. El diseño de estos elementos en las estaciones de servicio son determinantes para la seguridad e iluminación. Las estaciones de servicio disponen de áreas grandes y requieren de canopies de gran altura para un perfecto funcionamiento. además de constituirse como elemento arquitectónico, es el medio efectivo en donde se ubican los elementos visuales como el logotipo y logosímbolo. (APC , 2017)

Equipo de impulsión. Los equipos de impulsión son los responsables de llevar el combustible almacenado en los tanques hasta los surtidores a través de la red de tuberías que los conecta. Todas las bombas deben tener los elementos necesarios de control de sobrepresión con válvulas “bypass”. (Gil, 2016)

Sistema anticorrosivo. Se debe buscar el máximo aislamiento entre depósitos y el medio exterior, por lo que el sistema anticorrosivo debe ser eficaz para evitar cualquier tipo de incidente. Se deben proteger los depósitos contra la humedad y la agresividad del terreno. Tanto la protección pasiva como activa son útiles para el buen mantenimiento de los tanques. (Gil, 2016)

Protección pasiva: los tanques cuentan con un acabado superficial exterior en base a una capa gruesa de poliuretano que garantiza una elevada resistencia a la corrosión de cualquier tipo y al derrame de combustibles líquidos. (Gil, 2016)

Protección activa o catódica: Se fundamenta en desplazar las reacciones de oxidación de las paredes del depósito aportando electrones. El objeto de la protección se fundamenta en disminuir la velocidad de corrosión en aquellos puntos donde se presente algún defecto de aislamiento, situando el potencial natural del metal con respecto al del medio agresor en un nivel que asegure la anulación de cualquier tipo de oxidación. (Gil, 2016)

Aparatos surtidores. Los aparatos surtidores se situarán en las isletas correspondientes, por lo que se establecen dos isletas con 2 aparatos surtidores dobles. Además, se tiene una tercera isleta exterior con un surtidor para el repostaje de camiones. (Gil, 2016)

Red de abastecimiento y saneamiento de aguas. Tanto la red de abastecimiento de aguas como la red de saneamiento permiten obtener un suministro y una solución al agua requerida en la estación de servicio. (Gil, 2016)

Red de aguas pluviales La red de aguas pluviales recoge el agua procedente de la cubierta (marquesina) de la estación de servicio y el edificio, así como el agua de escorrentía procedente de la lluvia sobre el terreno. (Gil, 2016)

Red de aguas residuales. Las aguas fecales son las aguas procedentes de los aseos, cocina y cafetería del edificio principal de la estación de servicio. Antes de llevarlas al pozo de registro y posteriormente al dominio público necesitan un tratamiento específico que cumpla con la normativa vigente. (Gil, 2016)

Fuga. Pérdida de combustible no atribuible a procesos físico-químicos u operativos normales, de difícil detección y que ocurren en períodos prolongados de tiempo. (Ministerio del Medio Ambiente, 2000)

Señalización. Una de las acciones preventivas de mayor importancia durante la construcción y operación de una Estación de Servicio es la señalización, cuya función principal es la de informar e indicar al usuario a través de señales, las precauciones, limitaciones y la forma correcta como debe circular durante su tránsito al interior de las instalaciones. (Ministerio del Medio Ambiente, 2000)

Plan de Contingencia. Documento en el cual se organiza, y coordina las tareas que se deben seguir en caso de fuego, explosión o cualquier otro accidente en el cual se libere sustancias tóxicas, residuos peligrosos o material radiactivo que pueda poner en peligro la salud de los habitantes o el medio ambiente. (Ministerio del Medio Ambiente, 2000)

Área o zona de abastecimiento. Zona junto a las islas de abastecimiento donde se estacionan los vehículos automotores para abastecerse de combustible. (Secretaría de estado de medio ambiente y recursos naturales, 2010)

Canal perimetral. Canal de concreto que sirve para recolectar aguas provenientes de la zona de y despacho de combustible. (Secretaría de estado de medio ambiente y recursos naturales, 2010)

Tubería de desfogue. Es un conducto que se ocupa como desagüe, generalmente con ensanchamiento progresivo, Es la salida de la turbina. Su función es darle continuidad al flujo y recuperar el saltoperdido en las instalaciones que están por encima del nivel de agua a la salida. En general se construye en forma de difusor, para generar un efecto de aspiración, el cual recupera parte de la energía que no fuera entregada al rotor en su ausencia. Si la turbina no posee tubo de aspiración, se la llama de escape libre. (Vazquez, 2018)

Maholes de entrada al tanque. Es el orificio circular con que cuenta la cisterna, el cual permite la entrada de una persona para la inspección de su interior o el cargue del producto. (ILCO, 2017)

Pasarela o batea. Es el espacio en la parte superior del tanque por donde el conductor o personal de planta de cargue y descargue se desplaza sobre la cisterna, desde la parte final de la escalera hasta los manholes. Debe estar provista de una malla antideslizante y una línea de vida a ambos lados del tanque para evitar caídas. (ILCO, 2017)

Trampa de grasas. Es una estructura rectangular de funcionamiento mecánico para flotación, este método se fundamenta en la separación gravitacional, el cual aprovecha la baja velocidad del agua y la diferencia de densidades entre el agua y los hidrocarburos para realizar la separación, adicionalmente realiza, en menor grado, retenciones de sólidos. El diseño de la trampa de grasas se hace teniendo en cuenta que el caudal producido por el lavado de vehículos se encuentra entre 0.5 y 1L/s, dependiendo del número de automotores lavados. (Caicedo, 2017)

Cuarto eléctrico. Este puede ubicarse junto a la zona de oficinas. Debe contener el tablero general de fuerza e iluminación, interruptores y arranque de los dispensadores, compresores, etc. Este debe ser de uso exclusivo de la estación de servicio. (Lenis & Montes, 2010)

Parada de emergencia. Es la de bloquear un circuito o proceso, y así prevenir situaciones que puedan poner en peligro a las personas, instalaciones o equipos. Estas están diseñadas para activarse con una maniobra muy simple. Para el caso de las Estaciones de Servicio, estas deben ir localizadas en un punto de fácil acceso al personal de la EDS, o en su defecto de cualquier persona que se encuentre en la EDS y evidencie un riesgo. Por lo tanto, en la etapa de diseño de una Estación de Servicio, se debe asegurar que exista una parada de emergencia en el cuarto eléctrico, otra dentro de la zona administrativa y otra en la fachada del edificio. (Lenis & Montes, 2010)

Spill container. Recogedor de derrames de combustible en la boca de descargue. (González, 2015)

Bomba sumergible. Impulsa el combustible hacia el dispensador de gasolina. En caso se encontrarse alguna falla, la operación del tanque debe ser suspendida en forma inmediata. No se debe reiniciar el suministro de combustible a través de este tanque hasta tanto no haya sido reparada la falla. (Terpel , 2012)

2.4 Marco teórico

Implementar una guía para supervisar las construcciones de estaciones de servicio es de suma importancia debido a que son muchos los errores que se cometen en el momento de ejecutar una obra de tal relevancia. Es por esta razón que se analizan diferentes estudios para tener bases elementales a la hora de desarrollar tal guía, para mejorar proyectos de construcción y remodelación, cumpliendo a cabalidad las normas y leyes que la rigen.

A continuación, se identificarán algunos proyectos de carácter nacional e internacional haciendo referencia a las estaciones de servicio automotriz.

Según Martínez Cabeles 2013, en su monografía “Estudio de pre-factibilidad para la construcción de una Estación de Servicio en el área metropolitana de Bucaramanga” dentro de dicho estudio se obtienen las bases para tomar una decisión acertada de continuar o no con los estudios detallados e implementación del proyecto de construcción, identificándose los criterios generales más relevantes que se deben conocer y cuantificar, con el fin de determinar la capacidad instalada de la estación de servicio a construir y la inversión necesaria, teniendo en cuenta como fin primordial, la rentabilidad de la misma. (Martínez, 2013).

En el plan de trabajo denominado “Apoyo y seguimiento técnico, administrativo y supervisión de proyectos de construcción y remodelación de estaciones de servicio duales de la empresa CDR ingeniería Ltda.” Acevedo Ramírez 2019, menciona que la adecuada y debida construcción y mantenimiento en el campo de los hidrocarburos, debe ser impecable e inmejorable ya que de esto depende su óptimo funcionamiento. Realizando una debida supervisión y acompañamiento en campo de las obras, teniendo el conocimiento en estructuras y construcción de obras civiles como profesionales en Ingeniería civil, además de esto hacer verificación de las actividades. (Acevedo, 2019).

Lenis Orozco & Montes Cerra, 2010, hacen referencia en su “Manual de requerimientos para la construcción de Estaciones de Servicio en almacenes de cadena de grandes superficies en alguno de los municipios del valle de Aburrá (Medellín, Envigado y Bello)” se deben tener en cuenta las condiciones jurídicas y las especificaciones técnicas que se deben tener en cuenta al momento de realizar una construcción de una EDS en almacenes de cadena de gran superficie de los municipios de Antioquia. Se especifica la normatividad que se debe cumplir en cada municipio, además se detallan las sanciones a las cuales se deberán someter las personas encargadas que realicen estas construcciones y no cumplan en su totalidad los requisitos solicitados por los entes reguladores, además se tienen en cuenta los elementos más relevantes de una estación de servicio, y se hace una breve descripción del proceso de construcción o instalación, también se presentaron listas de chequeo, que resumen los requisitos de diseño y orden legal que debe cumplir el encargado para poner el funcionamiento de dichas instalaciones. (Lenis & Montes, 2010).

Por último, Falconi Hidalgo, 2018, en su trabajo de investigación “Diseño de un manual de procedimientos para la instalación, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio en la ciudad de Quito, periodo 2016” está orientado a la elaboración de un manual básico de procedimientos para los centros de distribución de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos o también llamados “estaciones de servicio”, en los cuales se expende combustibles tales como: gasolinas extra, gasolina súper y diésel. La perspectiva de la investigación, está guiada a determinar los procedimientos básicos que deberían ejecutarse en las estaciones de servicio ubicadas en el cantón Quito, a más de un análisis del marco legal vigente, establecido por los entes de control ecuatorianos que rigen a la instalación, operación y mantenimiento de las estaciones de servicio. (Falconi, 2018).

Para abordar esta problemática, utilizaron como recursos de apoyo la normativa técnico-legal nacional e internacional en materia comercialización de combustibles, enfocados en los requisitos técnicos y legales que deben cumplir las estaciones de servicio, para que las actividades que desarrollan estén enmarcadas dentro del cumplimiento de normas ambientales y de seguridad industrial necesarias para una comercializar combustibles, dentro del Distrito Metropolitano de Quito. Los deficientes procedimientos para la ejecución de las actividades rutinarias en las estaciones de servicio, en el 2016 han ocasionado lesiones a clientes finales, afectación al ambiente y daños a instalaciones, sin mencionar los elevados costos económicos que representan una emergencia de dicha magnitud. (Falconi, 2018).

2.5 Marco Legal

Decreto 283 de 1990. Se reglamenta el almacenamiento y comercialización de combustibles derivados del petróleo, definiciones, art. 1 a 4. Estaciones de servicio, ubicación, requisitos, art. 46 a 80. Obligaciones para estaciones de servicio clase a, b o c, privadas, art. 90 a 92. Sanciones, art. 94 a 98. (Decreto 283 , 1990).

Decreto 353 de 1991. Se modifica la definición de estación de servicio, art. 1. estaciones de servicio clasificación, art. 2. Ubicación de las estaciones, construcción, planos, solicitudes, art. 3 a 7. Reglamentación urbanística de las estaciones, art. 9. Formato para iniciar la actividad, art. 10. Requisitos para la obtención de licencia para su funcionamiento, art. 13. Plantas de abastecimiento, art. 15 y 16. Costo de formularios, art. 17 y 18. Obligaciones, art. 19. Competencia, art. 20. Sanciones, art. 21. Expedición de licencias, art. 22. Solicitudes de trámite, art. 23. Vigencia, art. 24. (Decreto 353 , 1991)

Decreto 4299 de 2005. “Modificado transitoriamente por el Decreto Nacional 733 de 2008. Por el cual se reglamenta el artículo 61 de la Ley 812 de 2003 y se establecen otras disposiciones”. (Decreto 4299, 2005)

Decreto 4915 de 2011. Este decreto modifica el art. 21 del Decreto 4299 en el cual se direcciona el procedimiento a seguir para diligenciar el concepto técnico de ubicación ante la entidad correspondiente según sea el caso, (ANI o INVIAS) para las vías administradas por el estado y, ante la entidad correspondiente si son concesionadas. (Decreto 4915 , 2011)

Decreto Único Reglamentario 1073 de 2015. Se refiere a que las estaciones de servicio deberán seguir los lineamientos del decreto y las normas internacionales.

Resolución 2400 de 1979. Ministerio de trabajo y seguridad social, resolución que fue emitida por el ministerio de trabajo y seguridad social la cual establece parámetros para las adecuaciones de establecimientos de trabajo y tiene por objetivo preservar y mantener la salud física de los colaboradores que desempeñan diferentes actividades. (Resolución 2400 , 1979)

Resolución 1074 de 1997. “Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente Se establecen estándares en materia de vertimientos”. (Resolución 1074, 1997)

Resolución número 004101 de 2006. “Por la cual se establece el procedimiento para el otorgamiento de la autorización para la ubicación de estaciones de servicio automotriz en carreteras a cargo de la Nación”. (Resolución 004101 , 2006)

Resolución 9-0708 de 2013. Emitida por el Ministerio de Minas y Energía RETIE. El estado en relación con el servicio de electricidad deberá mantener y operar sus instalaciones protegiendo la integridad de las personas, de los bienes y del medio ambiente. Los agentes que realicen actividades de eléctricas, deben sujetarse al cumplimiento del reglamento técnico de instalaciones eléctricas. (Resolución 9-0708, 2013)

Manual de diseño geométrico de carreteras – INVIAS 2008. “El propósito específico de estos numerales es enmarcar el diseño geométrico dentro del conjunto de actividades y estudios complementarios que son necesarios para el diseño de una carretera”. (INVIAS , 2008)

Guía de Manejo Ambiental para EDS de 2007 “Guía ambiental orientada a regular las etapas de planeación, construcción, operación, desmantelamiento del proyecto”. (Ministerio del Medio Ambiente, 2007)

Norma Sismo Resistente 2010 (NSR 10). “Reglamento Colombiano de construcción sismo Resistente”. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

Anexo general del RETIE resolución 9 0708 de agosto 30 de 2013 con sus ajustes. Este reglamento técnico es un anexo de la resolución 9-0708 del 2013 el cual tiene los ajustes realizados a dicho documento, el cual contiene una compilación de las características, especificaciones, procedimientos y demás accesorios eléctricos esenciales para la protección contra el riesgo eléctrico. (RETIE , 2013).

Ley De Infraestructura. “Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias. Esta ley está compuesta por la Ley 1682 de 2013 Decreto 3049 de 2013 Decreto 476 de 2014”. (Ministerio de Transporte, 2014).

Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Es la encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible del País.

Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). Tiene por objeto planear, coordinar, estructurar, contratar, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público Privada.

Capítulo 3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se realizó en este proyecto es cuantitativo, es aquella en la que se recogen y analizan datos sobre variables, este método de investigación utiliza herramientas informáticas, estadísticas y matemáticas, contrario a la cualitativa que evita la cuantificación. Anexo a ello, el estudio tiene un enfoque descriptivo que a través de la cualificación de los análisis pretende conocer la situación de la supervisión de proyectos de estaciones de servicios de automotriz en el municipio de Aguachica, cesar. (Fernández & Díaz, 2002)

3.2 Población de estudio

La población es elemental a la hora de aplicar la investigación, ya que es la base de recopilación de información. Para el presente proyecto, la población sobre la cual se realizó dicha investigación está conformada por 35 Estaciones de Servicio Automotriz ubicadas en el municipio de Aguachica y vías nacionales que conducen a ella.

3.3 Muestra

De acuerdo a la población actualmente existen 35 EDS en el municipio de Aguachica, de las cuales 19 se ubican en la zona urbana y 16 en zona rural. Este último estrato es la subpoblación de estudio.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó el método de muestreo aleatorio simple desarrollando la siguiente fórmula estadística finita, la cual arrojó la muestra para la evaluación de las estaciones de servicio automotriz, Cesar.

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1,28^2 * 16 * 0,5 * 0,5}{0,12^2 * (16 - 1) + 1,28^2 * 0,5 * 0,5} = 10.41$$

$$n = 10$$

n: muestra

N: población (16)

Z: nivel de confianza (80% = 1.28)

p: proporción aceptación (50% = 0.5)

q: proporción de rechazo (50% = 0.5)

e: error de estimación (12% = 0.12)

La muestra arrojada es de 10 estaciones de servicio automotriz ubicadas en el municipio de Aguachica, Cesar.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron diferentes técnicas e instrumentos de recolección de información, los cuales se establecen a continuación:

Revisión documental, diferentes Decretos, resoluciones, Normas Técnicas Colombianas, Normas de INVIAS y otras normas, guías ambientales, y otros documentos de entidades nacionales de interventoría o supervisión de obras civiles. Asimismo, se aplicó como instrumento una lista de chequeo que permitió sustentar las fallas que presentan los proyectos de obras civiles en estaciones de servicio automotriz.

3.5 Procesamiento y análisis de la información

Para analizar la información obtenida mediante la lista de chequeo, se realizó a través de estadísticas, tablas y graficas de acuerdo a los resultados suministrados que permitió evaluar los proyectos de estaciones de servicio automotriz que se estudiaron.

Capítulo 4. Administración del proyecto

4.1 Recursos humanos

Johan Emiro Garzón Barbosa. Estudiante responsable del proyecto

Andrés Mauricio Arciniegas Gamero. Estudiante responsable del proyecto

Ingeniero Especialista. Elkin Yesid Barbosa. Director del proyecto

4.2 Recursos institucionales

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Global Premium Estaciones de Servicio S.A.S

4.3 Recursos financieros

Tabla 1

Recursos Financieros del Proyecto

DESCRIPCIÓN	INGRESOS	EGRESOS	SALDO
Autores	\$ 1.200.000	\$ -	\$ -
Transporte	\$ -	\$ 300.000	\$ -
Fotocopias	\$ -	\$ 50.000	\$ 900.000,00
Impresiones	\$ -	\$ 70.000	\$ 850.000,00
Plotear planos	\$ -	\$ 300.000	\$ 780.000,00
Empaste	\$ -	\$ 50.000	\$ 480.000,00
CD	\$ -	\$ 20.000	\$ 430.000,00
Fotografías	\$ -	\$ 60.000	\$ 410.000,00
Aplicación APA	\$ -	\$ 100.000	\$ 350.000,00
Otros	\$ -	\$ 250.000	\$ 250.000,00
TOTAL	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000	\$ -

Nota: Se definen los recursos financieros del proyecto. Fuente. Autores del proyecto.

Capítulo 5. Resultados

5.1 Establecer las normas que aplican para el diseño, construcción y aceptación para puesta en funcionamiento de estaciones de servicio automotriz

El diseño, la construcción y la puesta en marcha de las EDS en Colombia está reglamentada por una serie de decretos, resoluciones y normas. Esto debido a que el decreto 1056 del año 1953 establece como un servicio público el almacenamiento, transporte y comercialización de combustibles derivados del petróleo por lo cual el gobierno nacional puede condicionar estas actividades. Todo esto con el fin de supervisar su ejecución, pues un establecimiento que se encargue de almacenar y distribuir hidrocarburos al consumidor final debe cumplir con todas las normas para evitar accidentes que pueden involucrar colaboradores y clientes que se encuentren en el área de afectación en caso de conato de incendios.

Antecedentes, oportunidad y conveniencia. El recorrido normativo inicia con el Decreto 3065 de 1984, por el cual se toman medidas sobre la distribución de hidrocarburos y sus derivados, es parte del génesis en la adopción e implementación de la reglamentación en el sector, seguido de estas disposiciones se expide el Decreto 285 de 1986, por el cual se reglamenta el diseño, construcción y pruebas de las instalaciones de las plantas de abastecimiento y estaciones de servicio, y el envase, manejo, transporte y distribución de hidrocarburos y combustibles líquidos derivados del petróleo en dichas instalaciones. En estos primeros puntos se establece las configuraciones del sector tal y como se observa actualmente, y se reglamenta de manera más específica el almacenamiento de combustible.

Posteriormente, para la década de los noventa se establece el Decreto 283 de 1990, donde se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carro-tanques de petróleo crudo. Le siguen, el Decreto 0353 de 1991, por el cual se reglamenta la Ley 26 de 1989 y se modifica el Decreto 283 de 1990, complementados posteriormente por el Decreto 1677 de 1992 y las resoluciones 30935 de 1993 y 82588 de 1994, sobre los mismos temas de regulación. (Antecedentes al Decreto 1521 de 1998).

A finales de la década de los noventa llega una nueva reglamentación, que por su importancia aún sigue vigente actualmente. Lo anterior hace referencia al Decreto 1521 de 1998, el cual regula el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo. No obstante y manteniendo la vigencia del decreto 1521 de 1998, el Ministerio de Minas y Energía realiza una modificación importante en el año 2005 tras la expedición del Decreto 4299, por el cual se reglamenta el Artículo 61 de la Ley 812 de 2003 y se establecen otras disposiciones, este decreto tiene por objeto establecer los requisitos, obligaciones y el régimen sancionatorio, aplicables a los agentes de la cadena de distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, excepto GLP, señalados en el Artículo 61 de la Ley 812 de 2003, con el fin de resguardar a las personas, los bienes y preservar el medio ambiente.

Una década después se expide el compilatorio Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía (Decreto 1073 de 2015), en cual no fue modificado o creó un reglamento, sino que aglomeró todas las normas vigentes aplicables al sector, con el objetivo de dar mejor claridad frente a la regulación actual. (Decreto 3065, 2014, págs. 1-2)

Ley 1228 de 16 de Julio del 2008. Esta ley establece las distancias mínimas de las fajas de retiro obligatorio que aplican para las vías de la nación por el artículo 2 de la presente ley.

Además, en la Figura 2 se muestra la clasificación de las vías.

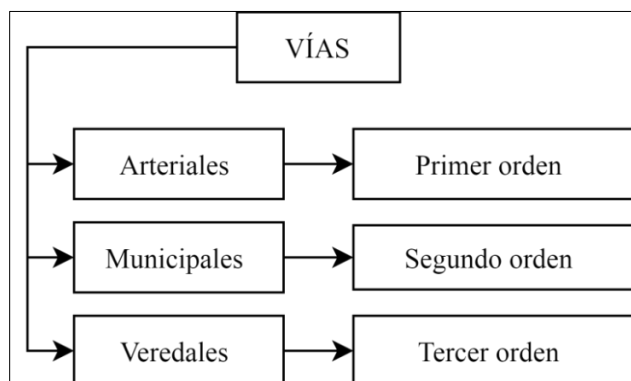


Figura 2. Clasificación de vías. Fuente. (Ley 1228 , 2008)

Dentro de esta ley se establece las siguientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión para las carreteras que forman parte de la red vial nacional, como se detalla en la Figura 3.

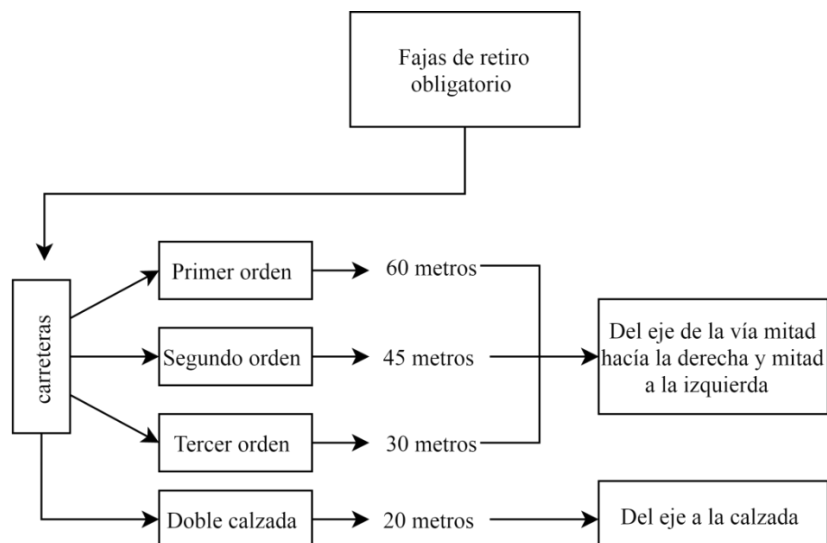


Figura 3. Fajas de retiro obligatorio. Fuente. (Ley 1228 , 2008)

Compilatorio Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía. En la Figura 4 se desglosa el compilatorio del decreto.

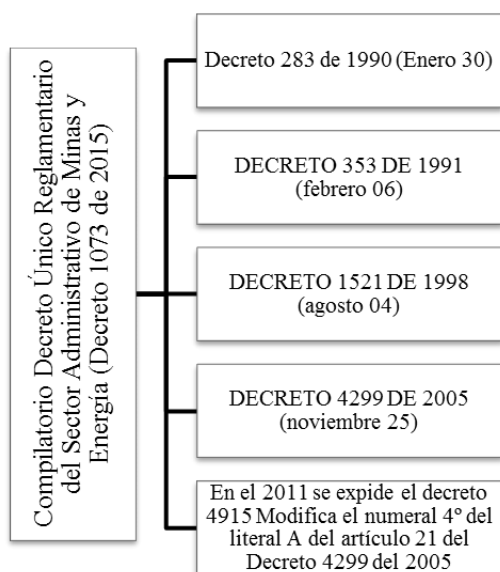


Figura 4. Compilatorio Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía. Fuente. Autores del proyecto.

Decreto 283 de 1990 (Enero 30). Derogado parcialmente por el art. 55, Decreto Nacional 1521 de 1998 y derogado parcialmente por el decreto 42992 hace mención: "Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carro-tanques de petróleo crudo", establece:

En el capítulo I en el artículo 3, se define los conceptos básicos del almacenamiento, manejo, transporte, de productos derivados del petróleo. Por otra parte, el artículo 4 clasifica las estaciones de servicio. Seguido en el capítulo III, del presente decreto se define los criterios y requerimientos para las estaciones de servicio del artículo 46 al 80, tales como; la ubicación de estos proyectos, los requisitos para todo aquel que quiera tramitar la autorización para la construcción de estaciones de servicio automotriz, especificaciones técnicas necesarias, planos de los diseños, equipos e instalaciones.

Continuando en el capítulo V del decreto 283 en el artículo 82 estipula las pólizas de seguro que debe adquirir cada una de las instalaciones que almacena y distribuye combustibles derivados del petróleo.

En el capítulo VII se describe las obligaciones que deben cumplir las EDS y el capítulo IX establece las sanciones a que debe someterse el establecimiento de almacenamiento y distribución de hidrocarburos que no cumplan lo exigido por el presente decreto.

Decreto 283 de 1990. Lo relacionado a este decreto se describe y se detalla en la Figura 5. Donde se puntualizan los capítulos pertinentes.

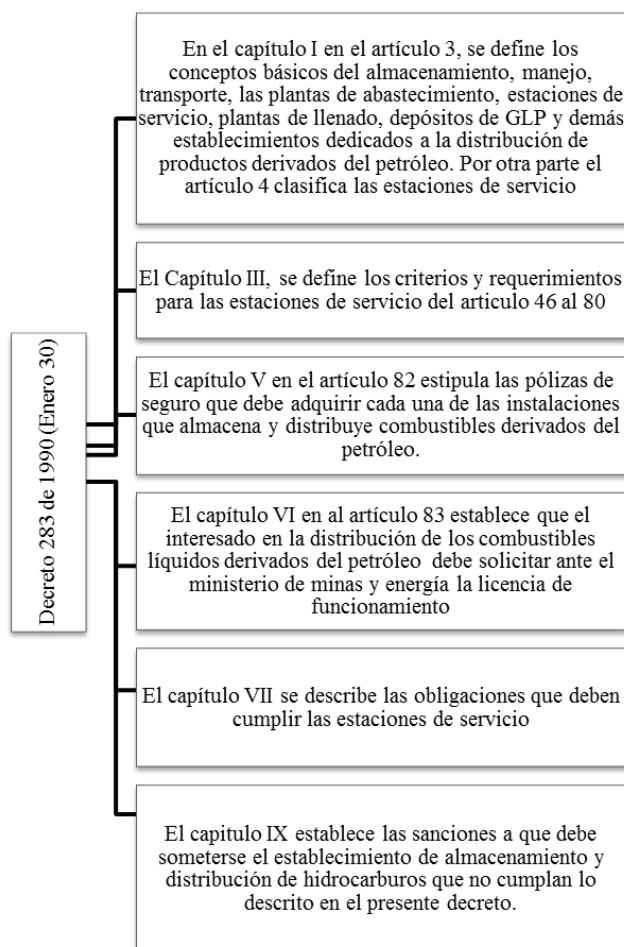


Figura 5. Decreto 283 de 1990. Fuente. Autores del proyecto.

Decreto 353 de 1991 (febrero 06). “Por el cual se reglamenta la Ley 26 de 1989 y se modifica parcialmente el Decreto 283 de 1990”

En donde se establece que el presente decreto modifica parcialmente el decreto 283 expedido el 30 de Enero de 1990, En el cual modifica el concepto de estación de servicio en el primer artículo, afectando la vigencia del artículo 3 del decreto 283 y también modificando la clasificación de las estaciones de servicio en el segundo artículo del decreto en mención.

El artículo 3 al 7 del decreto 353 estipula la ubicación de las estaciones de servicio, estableciendo sus prohibiciones y sus requerimientos, construcción, planos, solicitudes, lo cual afecta la vigencia del artículo 46 del decreto 283 de 1990.

En el art. 8 se establece la reglamentación urbanística de las estaciones, art. 9. Formato para iniciar la actividad, art. 18. Obligaciones, art. 19. Competencia, art. 20. Sanciones, art. 21. Solicitudes de trámite. Modifica y complementa el decreto 283 de 1990, Pero con la entrada en vigencia del decreto 4299 de 25 de Noviembre del 2005 deroga el decreto 353 del 1991, perdiendo su vigencia.

Decreto 353 de 1991. En la Figura 6 se detalla los artículos relacionados para la investigación.

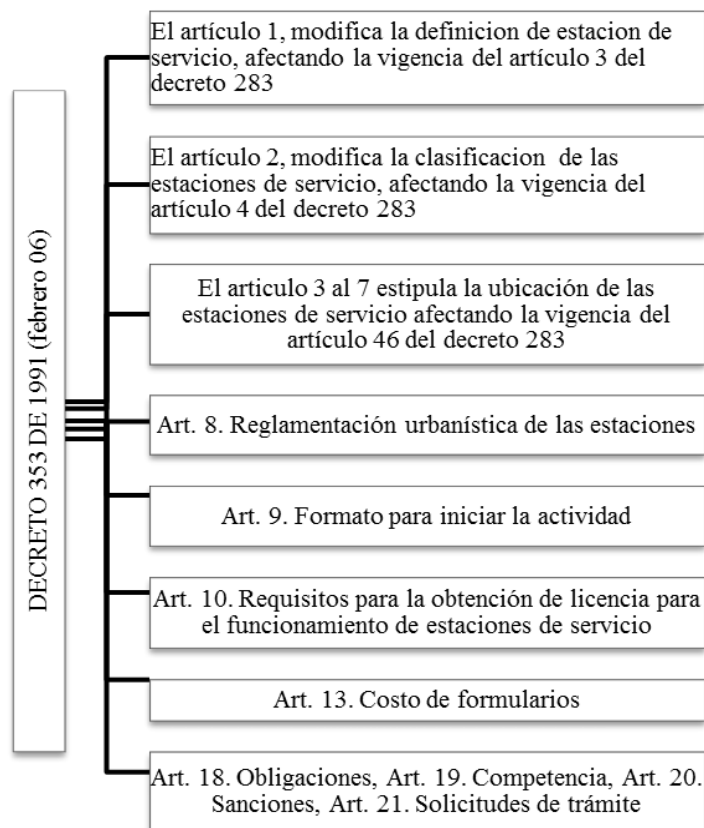


Figura 6. Decreto 353 de 1991. Fuente. Autores del proyecto.

Decreto 1521 de 1998 (agosto 04). Este decreto establece el reglamento que aplica para el almacenamiento y comercialización de productos derivados del petróleo mediante estaciones de servicio automotriz

En donde se modifican y complementan las definiciones de los conceptos que tiene que ver con el almacenamiento y distribución de hidrocarburos en el artículo 2, derogando parcialmente lo descrito en el decreto 283 de 1990; además de definir criterios mínimos para la construcción de estaciones de servicio.

Decreto 4299 de 2005 (noviembre 25) Este decreto tiene como objetivo definir las obligaciones y las sanciones que aplican a los establecimientos dedicados a la comercialización de combustibles derivados del petróleo, lo anterior se describe en la Figura 7.

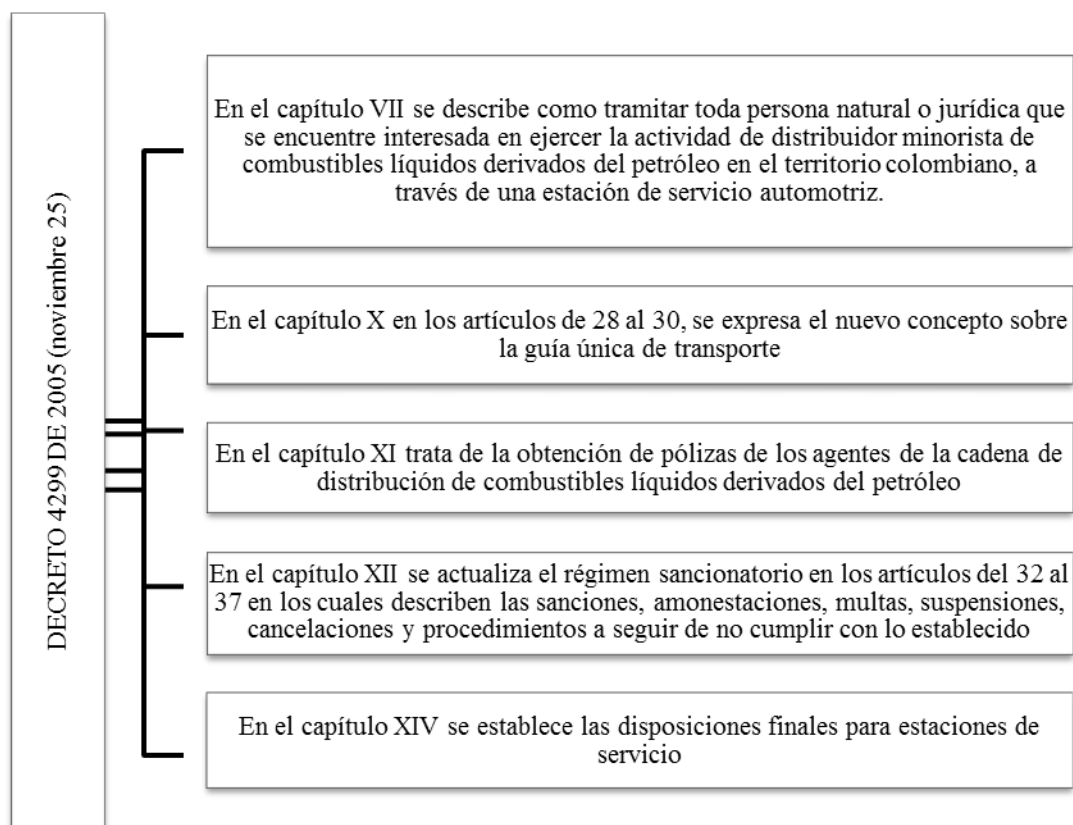


Figura 7. Decreto 4299 de 2005. Fuente. Autores del proyecto.

Decreto 4915 de 2011. Modifica el numeral 4º del literal A del artículo 21 del Decreto 4299 del 2005 en el entendido que al concepto técnico de ubicación del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) o de la Agencia Nacional de Infraestructura, según se trate de vías no concesionadas o concesionadas, respectivamente, en caso de que la estación de servicio se ubique en carreteras a cargo de la Nación, se debe presentar ante la entidad que corresponda la petición.

De igual manera modifica el numeral 10 del artículo 22 del referido Decreto haciendo énfasis en que cuando se construyan modifiquen y/o amplíen estaciones de servicio automotriz ubicadas en carreteras a cargo de la Nación, deberá solicitar el concepto técnico de ubicación del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) o de la Agencia Nacional de Infraestructura,

El marco legal también comprende Resoluciones que complementan las leyes que rigen el sector en estudio:

Resolución 2400 de 1979. Esta resolución fue emitida por el ministerio de trabajo y seguridad social la cual establece parámetros para las adecuaciones de establecimientos de trabajo y tiene por objetivo preservar y mantener la salud física de los colaboradores que desempeñan diferentes actividades, descritas en la Tabla 2.

Tabla 2

Obligaciones de los empleadores y de los trabajadores

OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES
Dar cumplimiento de los reglamentos de salud, higiene y seguridad.	Dar cumplimiento a las medidas establecidas
Establecer un servicio medico	Mantener y utilizar adecuadamente las instalaciones laborales
Proveer y mantener las condiciones de trabajo de higiene y salud	No incluir bebidas o sustancias en las zonas de trabajo, ni presentarse bajo el efecto de estas.
Realizar inducciones a los trabajadores	Dar comunicado de equipos defectuosos

Nota: La tabla describe las obligaciones que tienen los empleadores y los trabajadores respecto a la seguridad social que establece la Resolución 2400 de 1979. Fuente Autores del proyecto.

Resolución 2400 de 1979. En la Figura 8 se desglosa los títulos pertinentes a la temática.

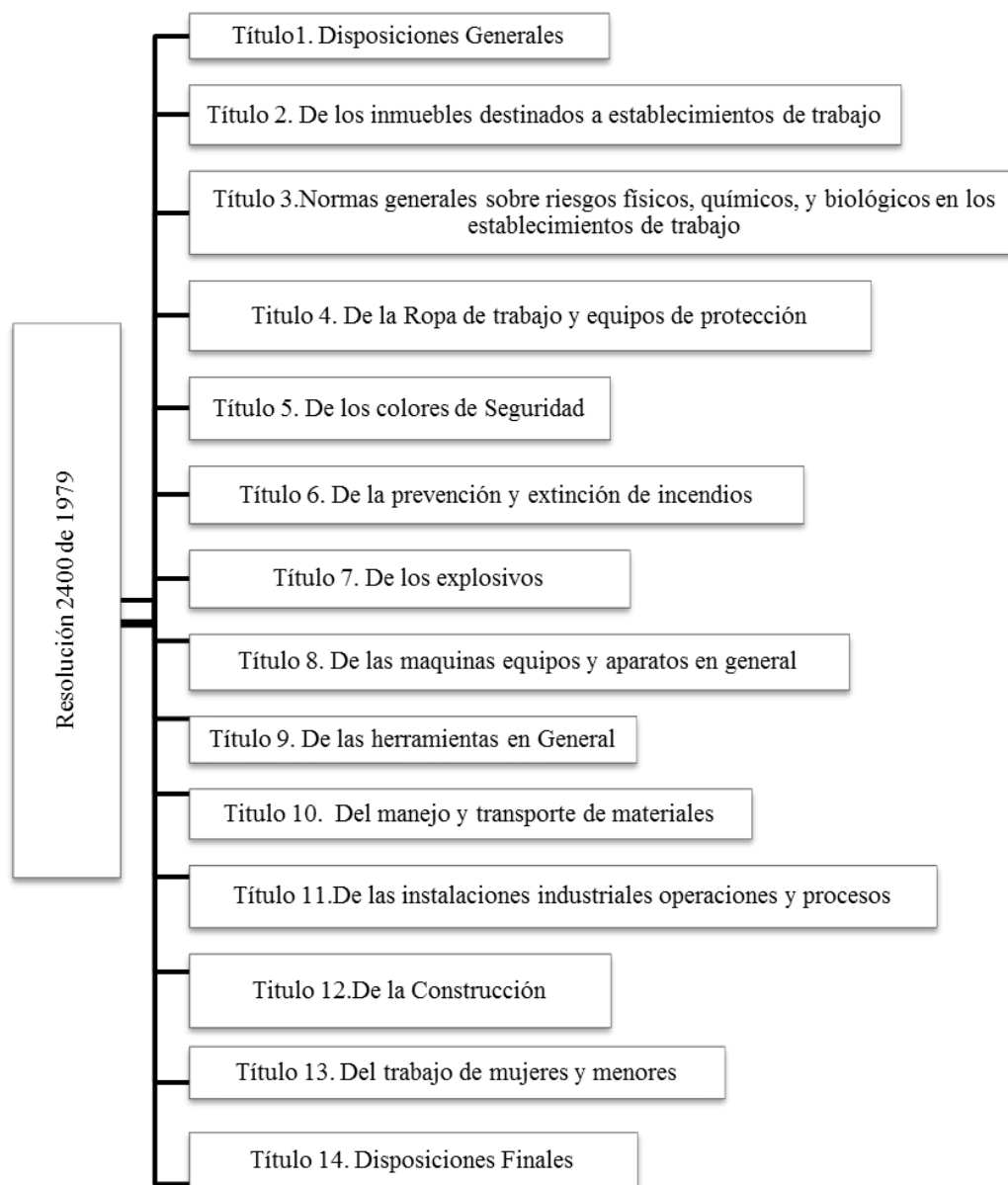


Figura 8. Resolución 2400 de 1979. Fuente. Autores del proyecto.

Resolución 82588 de 1994 (diciembre 30). Los detalles de esta resolución se muestran en la Figura 9.

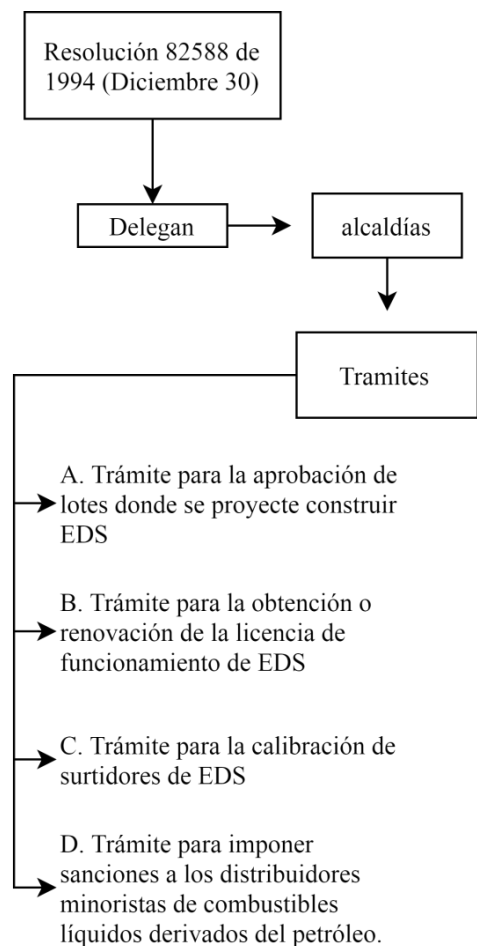


Figura 9. Resolución 82588 de 1994. Fuente. Autores del proyecto

Resolución 1074 de 1997 Esta resolución determina los criterios y lineamientos dados por el departamento técnico y administrativo del medio ambiente para reglamentar los vertimientos de aguas residuales que se generan en los diferentes establecimientos que ponen en riesgo el medio ambiente. (Resolución 1074, 1997)

Resolución 1361 del 4 de abril del 2012. En anexo a las resoluciones de presentan varias normas que soportan la investigación, las cuales son:

Manual de diseño geométrico de carreteras – INVIAS 2008. Para el diseño de una carretera es importante resaltar el diseño geométrico dentro de los estudios necesarios. Para el caso de estaciones de servicio se debe tener en cuenta esta norma para realizar los diseños geométricos de las vías de acceso a estos puntos de distribución el cual debe incluir un carril de desaceleración y aceleración según lo establecido en esta norma. (INVIAS , 2008)

Manual de señalización vial – INVIAS 2015. La resolución 1885 del 2015 expedida por el ministerio de transporte, adopta el manual de señalización vial para la regulación de tránsito de las calles y carreteras en el territorio nacional. La presente norma es citada en la resolución 1361 del 4 de Abril del 2012, pues es exigencia para tramitar el concepto de ubicación ante las autoridad correspondiente cumplir con los reglamentos del manual de señalización vial, en los accesos a la estación de servicio. (INVIAS , 2015)

Guía de Manejo Ambiental para EDS de 2007 Guía ambiental orientada a regular las etapas de planeación, construcción, operación, desmantelamiento del proyecto. (Ministerio del Medio Ambiente, 2007)

Norma Sismo Resistente 2010 (NSR 10) Reglamento Colombiano de construcción sismo Resistente. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

Anexo general del RETIE resolución 9 0708 de agosto 30 de 2013 con sus ajustes Este reglamento técnico es un anexo de la resolución 9-0708 del 2013 el cual tiene los ajustes realizados a dicho documento, el cual contiene una compilación de las características, especificaciones, procedimientos y demás accesorios eléctricos esenciales para la protección contra el riesgo eléctrico

5.2 Determinar los criterios mínimos requeridos para la ejecución de proyectos de construcción de estaciones de servicio automotriz

Para determinar los criterios mínimos requeridos para la ejecución de este proyecto se tomaron como base dos normas importantes, que hacen referencia a las exigencias establecidas por la ley, entre ellas se encuentra el decreto único reglamentario 1073 del 2010 que establece los requisitos, procedimientos, prohibiciones y sanciones de las estaciones de servicio automotriz y la guías ambientales para estaciones de servicios versión 2 año 2007 del ministerio de medio ambiente V especificando los criterios que se deben tener en cuenta en el momento de una construcción de estaciones de servicios desde la planeación hasta la puesta en marcha.

Decreto único reglamentario 1073 del 2010. “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía”

El Decreto Único Reglamentario anteriormente mencionado reúne la reglamentación actual aplicable del sector. El artículo 2.2.1.1.2.2.3.63 menciona que, las estaciones de servicio deberán seguir los lineamientos de este decreto (1073) y las normas internacionales.

A continuación, se describen los criterios establecidos en esta norma que se deben tener en cuenta para la planeación, construcción y puesta en marcha de las EDS.

De las estaciones de servicio. En las Figuras 10 y 11 se muestran los detalles de las islas del surtidor.

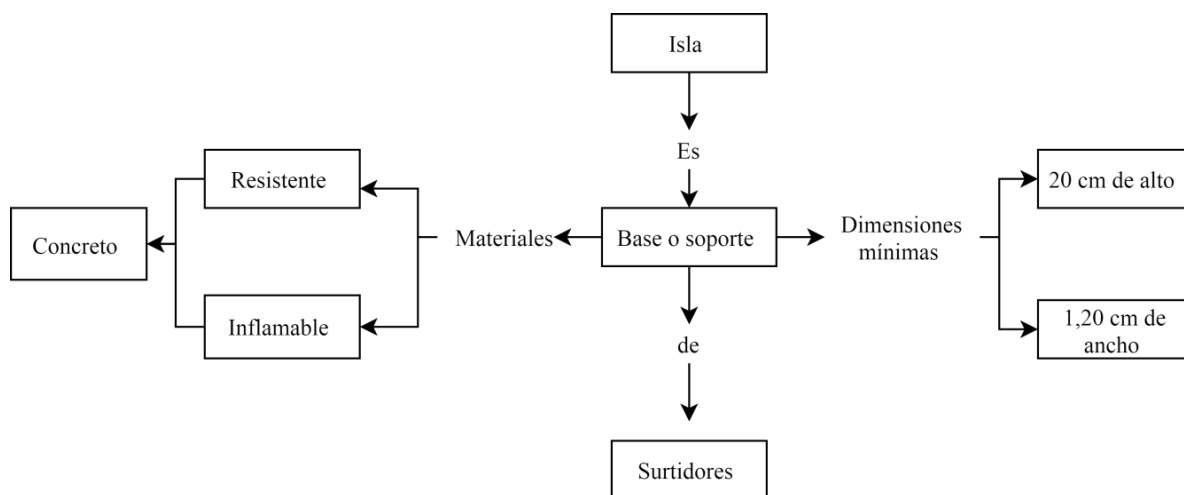


Figura 10. Isla de surtidor para distribución de combustible Fuente. (Decreto 1521 , 1998) Art. 2.

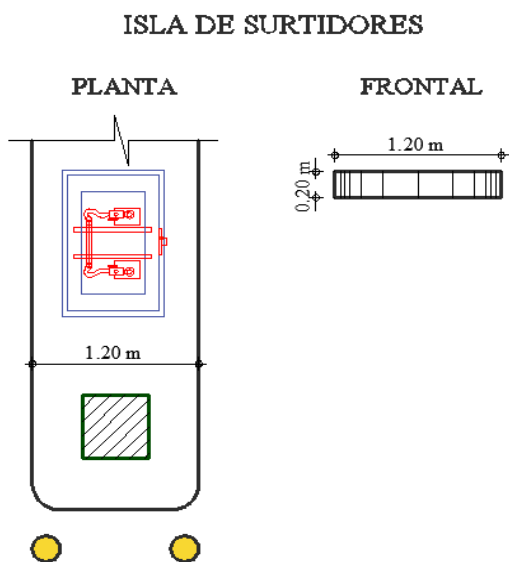


Figura 11. Dimensiones de isla de surtidores. Fuente. Autores del proyecto.

Certificación del uso y utilización del suelo. La oficina de planeación o autoridad municipal deben certificar el uso de suelo, según los POT (Plan de Ordenamiento Territorial) del municipio que corresponda, y debe definir unas distancias mínimas entre los tanques que almacenan combustibles y los linderos, cumpliendo las distancias establecidas por las normas internacionales. Lo anterior se detalla en la Figura 12.

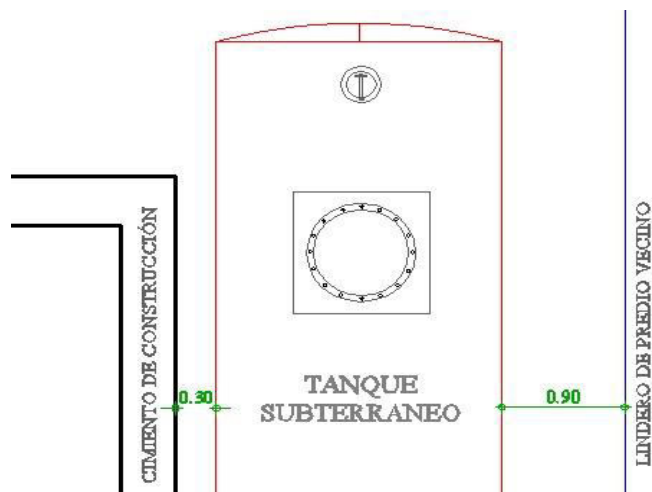


Figura 12. Distancia mínima de tanques. Fuente. Autores del proyecto.

Tal como se describe en la figura 8. La distancia mínima entre los tanques subterráneos de almacenamiento de combustibles y un cimiento o pozo es de 30 cm, y hasta un lindero vecino no puede ser menor a 90 cm. (Decreto 1073, 2015) Art. 2.2.1.1.2.2.3.42)

Condiciones de ubicación. Se deben tener en cuenta las condiciones adoptadas en la Figura 13.

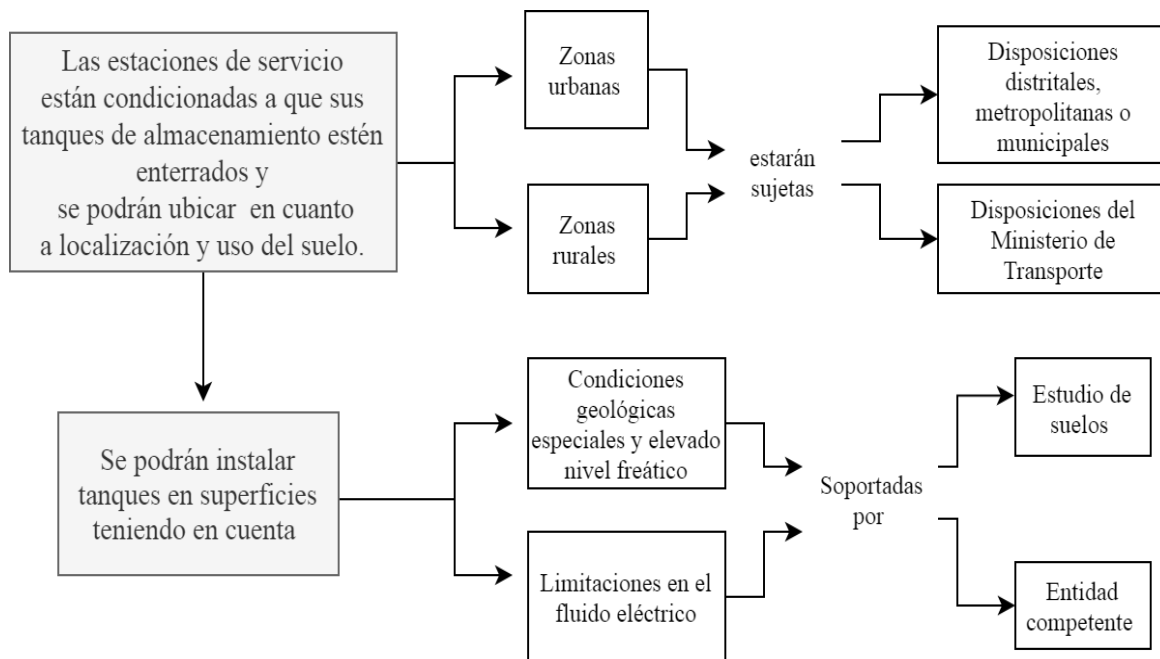


Figura 13. Condiciones de ubicación. Fuente. Autores del proyecto.

Vigencia de la autorización. En la Figura 14 se detalla los pasos para la autorización de las licencias.

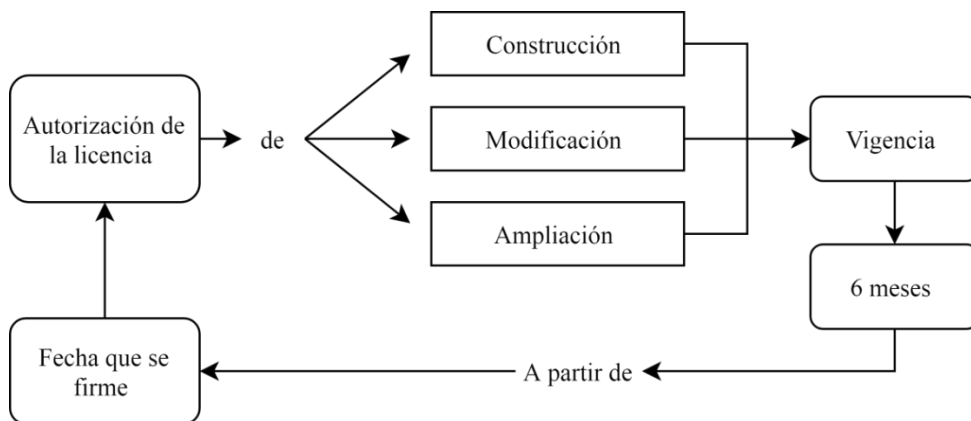


Figura 14 Vigencia de la autorización. Fuente. (Decreto 1073, 2015). Art. 2.2.1.1.2.2.3.43.

Modificación o ampliación de estaciones de servicio. Las autoridades respectivas deberán aprobar cualquier modificación o ampliación que deseen ejecutar en las estaciones de servicio, como se detalla en Figura 15.

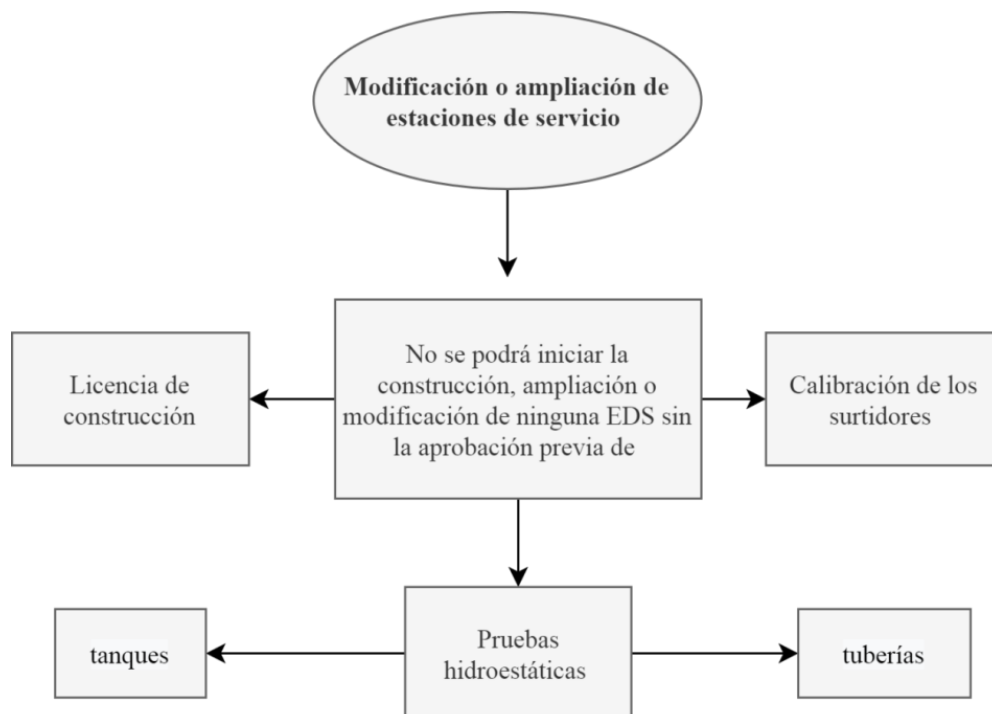


Figura 15. Modificación o ampliación de estaciones de servicio. Fuente. Autores del proyecto.

El responsable deberá comenzar el proyecto de construcción dentro del primer semestre de la aprobación de la licencia de construcción. Se podrá solicitar un tiempo adicional no mayor a 6 meses, si al terminar el periodo establecido no se ha culminado la obra. (Decreto 1073, 2015).

Art. 2.2.1.1.2.2.3.45

Pendiente mínima del piso de las estaciones de servicio. La inclinación del piso del área de distribución mínima para garantizar el desagüe de las aguas residuales debe ser del 1%. Además, las tuberías que conducen estas aguas a los depósitos de recolección deben ser subterráneas, como se muestra en la Figura 16.

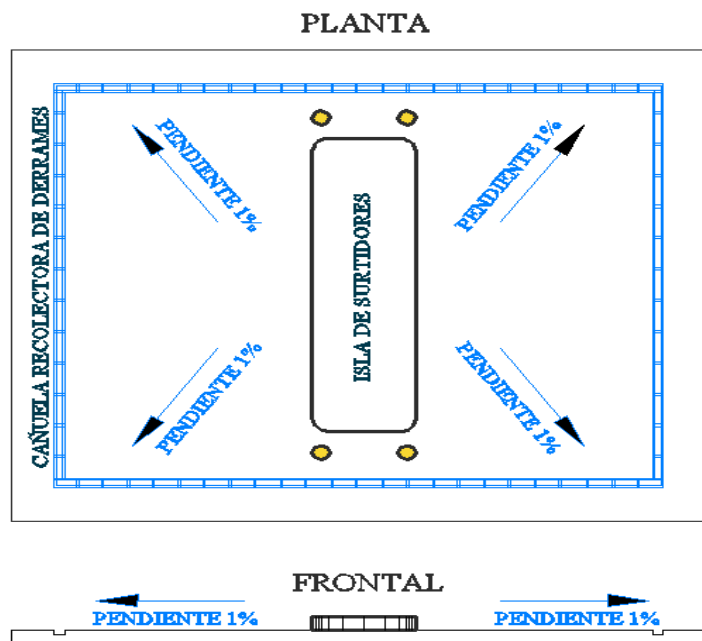


Figura 16. Pendiente mínima de la EDS. Fuente. Autores del proyecto.

Con el objetivo de evitar la contaminación, el desagüe de la estación de servicio debe tener un depósito de recolección y separación de grasas antes de llegar al colector de aguas. (Decreto 1073, 2015) Art. 2.2.1.1.2.2.3.46, tal y como se detalla en la Figura 17.

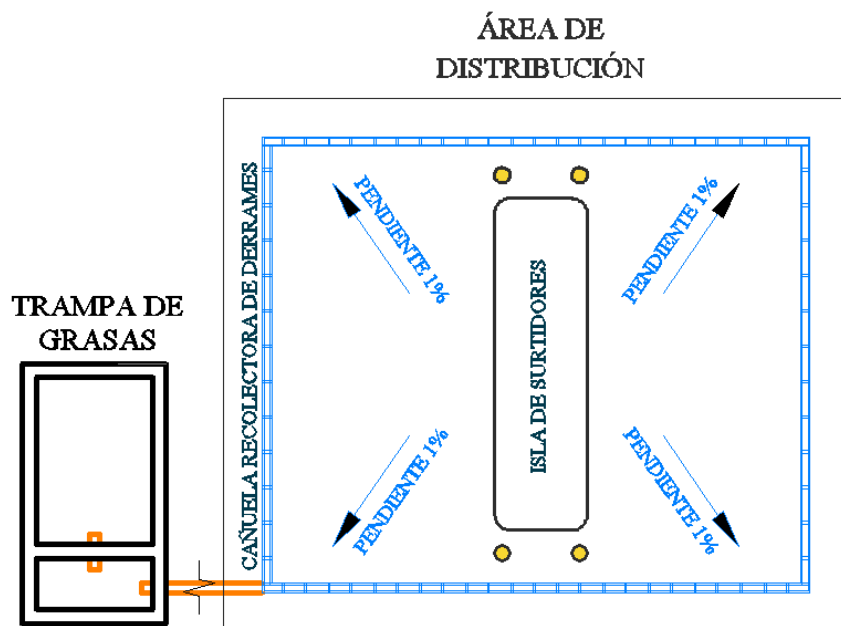


Figura 17 Trampa de grasas. Fuente. Autores del proyecto.

Diámetro y desembocadura de las cañerías. Teniendo en cuenta la normatividad del medio ambiente, las cañerías, deben poseer un diámetro suficiente y verter en los sitios que las empresas de acueducto y alcantarillado y la entidad competente de la zona autoricen. (Decreto 1073, 2015). Art. 2.2.1.1.2.2.3.47.

Instalaciones sanitarias en las estaciones de servicio. Las EDS deben tener unidades sanitarias para uso de los colaboradores y de baños (uno por cada género) para los clientes. Estas instalaciones deben estar limpias, funcionales y señalizadas (Decreto 1073, 2015). Art. 2.2.1.1.2.2.3.48, como se contemplan en la Figura 18.

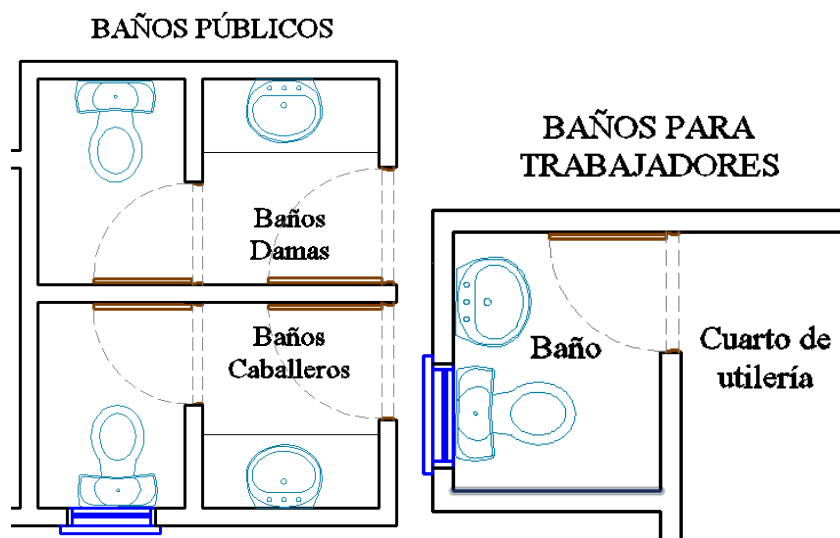


Figura 18. Instalaciones sanitarias en las estaciones de servicio. Fuente. Autores del proyecto.

Estructuras de las edificaciones. Las estaciones de servicio no pueden ser edificadas con materiales de combustibles, como se muestra en la Figura 19, donde permite materiales como el concreto y el acero, teniendo en cuenta que no se debe construir con madera y plástico. (Decreto 1073, 2015) Artículo 2.2.1.1.2.2.3.49.



Figura 19. Estructuras de las edificaciones. Fuente. Autores del proyecto.

Separación del área de las estaciones de servicio. La separación entre la vía pública y la estación de servicio automotriz debe contener un área destinada para andenes y corredores verdes, cumpliendo con la reglamentación urbanística y ambiental, Dicha distribución se muestra en la Figura 20. (Decreto 1073, 2015). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.50.

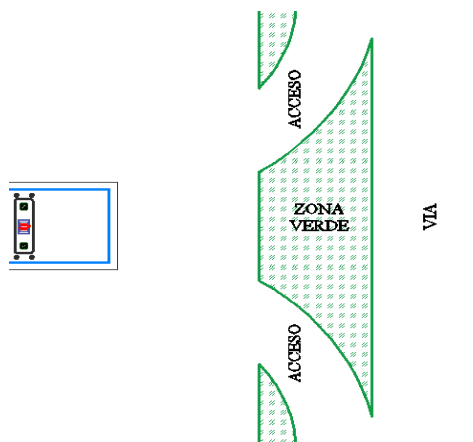


Figura 20. Separación del área de las estaciones de servicio. Fuente. Autores del proyecto.

Prohibición del funcionamiento de vivienda. Dentro de las EDS, se prohíbe la edificación y operación de residencias o domicilio, temporal o permanente, como se puntualiza en la Figura 21. (Decreto 1073, 2015). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.51.



Figura 21 Prohibición del funcionamiento de vivienda. Fuente. Autores del proyecto.

Protección de las instalaciones eléctricas. Las estaciones de servicios, siguiendo lo estipulado en las normas internacionales, nacionales y locales, deben contar con accesorios anti-explosión, tal y como se muestran en la Figura 22, (lámparas, cámaras, interruptores). (Decreto 1073, 2015). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.52.



Figura 22. Protección de las instalaciones eléctricas. Fuente. Autores del proyecto.

Plan de contingencia contra incendios en estaciones de servicio. Las EDS deben establecer un plan de contingencia contra incendios, como se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3

Plan de contingencia contra incendios en EDS

UNIDAD	EQUIPO	CAPACIDAD	UBICACIÓN
2	Extintor	10 Kg	Isla
2	Extintor	10 Kg	Oficina de Administración de la EDS
1	Extintor	10 Kg	Servicio adicional al de distribución de combustibles.
1	Extintor rodante	70 kg	EDS con más de cuatro (4) mangueras de suministro Oficinas de administración

Nota: La tabla representa los equipos que se deben usar en el plan de contingencia contra incendio. Fuente. Autores del proyecto

Los extintores deben ser funcionales contra incendios; se deben realizar mantenimientos periódicos y su contenido con las propiedades adecuadas para ser utilizadas, como se detalla en la Figura 23. (Decreto 1073, 2015). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.53.



Figura 23. Equipos contra incendios. Fuente. Autores del proyecto.

Distancia mínima del tanque de almacenamiento con el pavimento. Los tanques de almacenamiento de combustibles no deberán estar enterrados a menos de 45 cm bajo la cara inferior del pavimento, si este no existe, los tanques deben estar enterrados a una profundidad de 60 cm desde la parte superior del mismo al nivel de terreno Figura 24. (Decreto 1073, 2015).

Artículo 2.2.1.1.2.2.3.54.

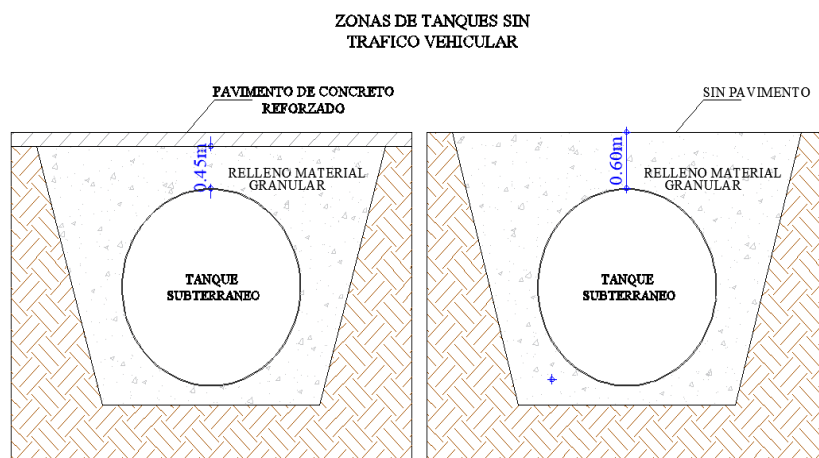


Figura 24 Distancia mínima del tanque de almacenamiento con el pavimento. Fuente. Autores del proyecto.

Piso de la excavación rocosa. Si el fondo de la excavación es rocoso o un suelo duro, es necesario instalar una cama arena o material granular libre de salitre. Con el fin de proteger el tanque se debe rellenar las paredes adyacentes de tanque con este material seleccionado.

La excavación debe proteger con plástico de 0.15 milímetros de espesor, detallándose en la Figura 25. (Decreto 1073, 2015). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.55.

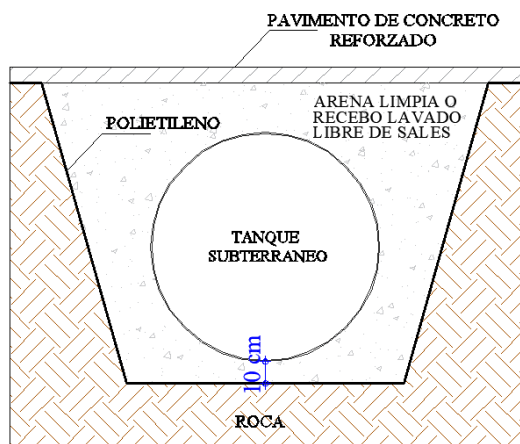


Figura 25 Piso de la excavación rocosa. Fuente. Autores del proyecto.

Prohibiciones al enterrar los tanques. Los tanques deben estar alejados, mínimo un (1) metro de los muros de la construcción más cercanos, tampoco podrán estar debajo de ninguna isla de surtidor, vías y aceras, como se estipula en la Figura. 26. (Decreto 1073, 2015). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.56.

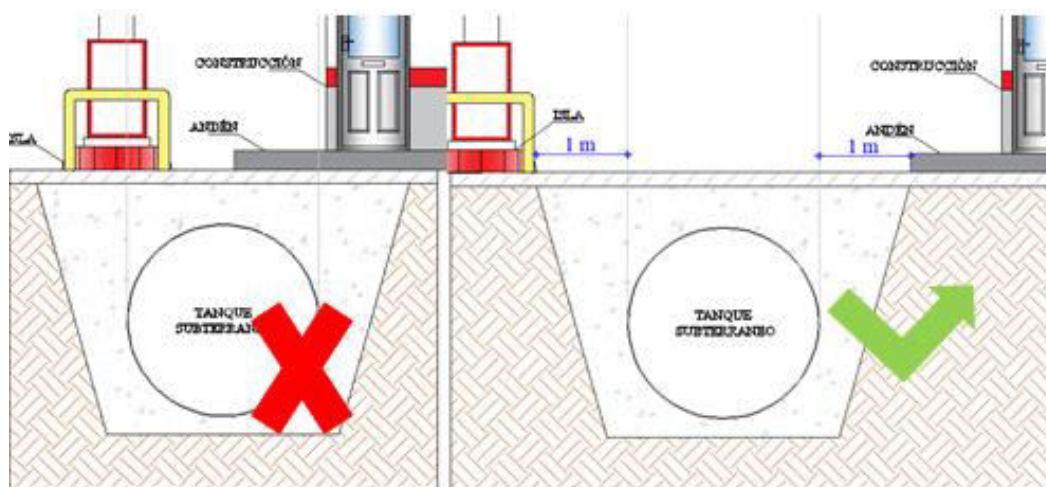


Figura 26. Prohibiciones al enterrar los tanques. Fuente. Autores del proyecto.

Anclaje de los tanques de almacenamiento. Si existe nivel freático que pueda generar fuerzas de empuje, que desplacen los tanques, se deben anclar estas últimas con una losa o vigas, como se detallan en la Figura 27.

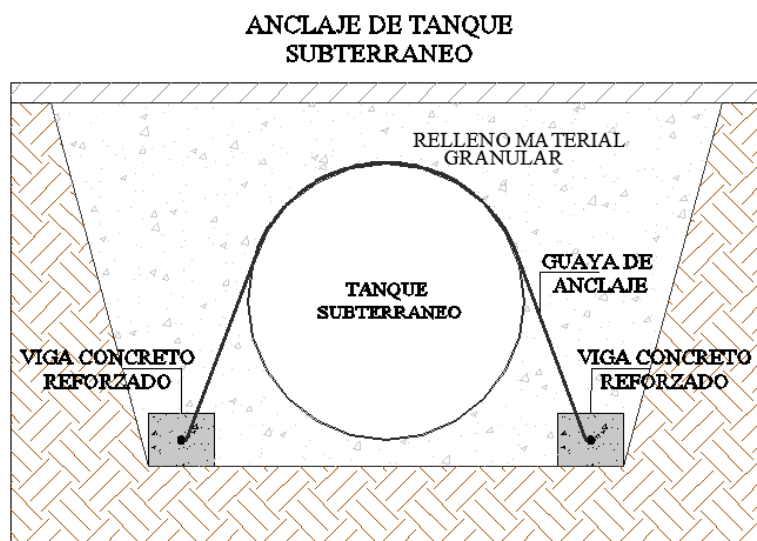


Figura 27. Anclaje de tanque subterráneo. Fuente. Autores del proyecto.

Si se requiere se debe construir un dren o filtro rocoso que mejore las condiciones generadas por el nivel freático, debe construirse como se muestra en la Figura 28. (Decreto 1521 de 1998, art. 20). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.57.

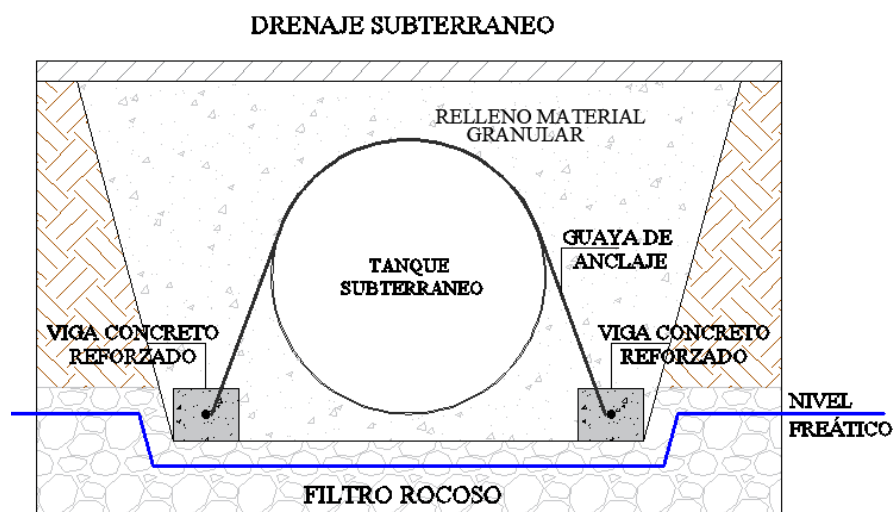


Figura 28 .Drenaje subterráneo. Fuente. Autores del proyecto.

Tubos de respiración de los tanques. Tal y como se describe en la Figura 29, los tubos de desfogue de los tanques deben estar ubicados por lo menos a 15 m de una fuente de ignición (chimeneas, cocinas, etc.). Además, estas bocas de alivio deben estar por encima de cualquier edificación vecina, para evitar que los vapores ingresen. (Decreto 1073, 2015)

Si el tubo de desfogue corresponde al tanque de gasolina este debe estar dotado de una válvula de presión al vacío, si por el contrario es de ACPM debe tener una válvula de venteo. (Decreto 1073, 2015) Artículo 2.2.1.1.2.2.3.58.

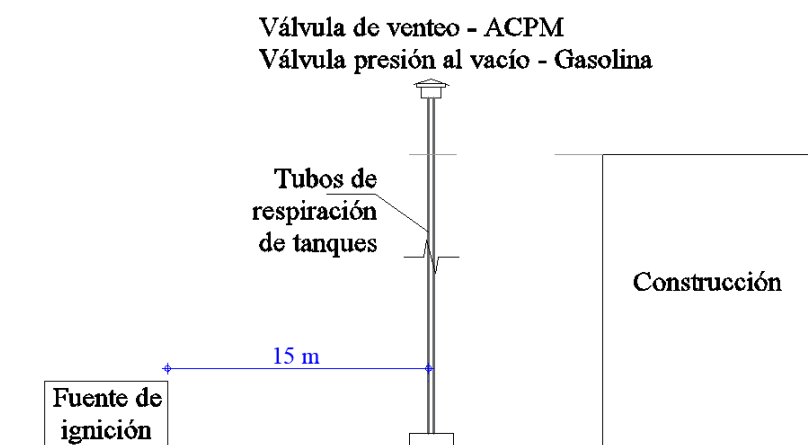


Figura 29 .Tubos de respiración de los tanques. Fuente. Autores del proyecto.

Diámetro del tubo de respiración. El diámetro de la tubería de desfogue de los tanques debe cumplir con lo resumido en la Figura 30. (Decreto 1073, 2015). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.59.

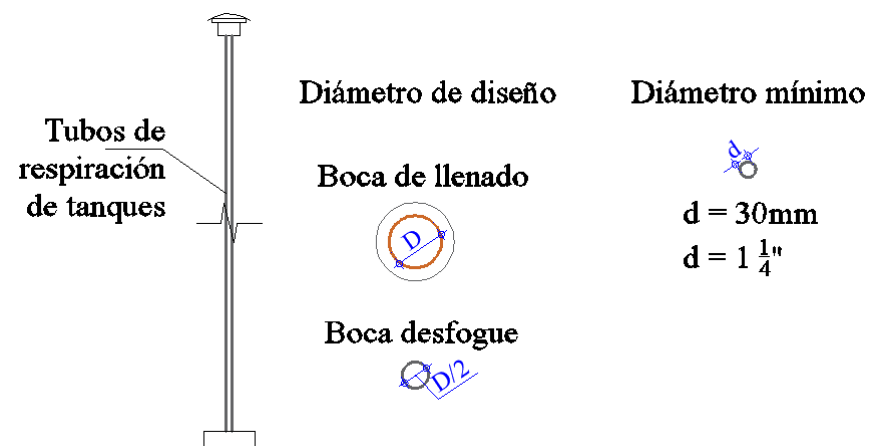


Figura 30. Diámetro del tubo de respiración. Fuente. Autores del proyecto.

Refuerzo del piso interior del tanque. En el interior del tanque del almacenamiento de combustible se debe soldar un refuerzo del mismo espesor del tanque de 0.3 m x 0.3 m ubicado ortogonalmente a la boca de llenado, como se refleja en la Figura 31. (Decreto 1073, 2015).

Artículo 2.2.1.1.2.2.3.60



Figura 31. Refuerzo del piso interior del tanque. Fuente. Autores del proyecto.

Requisitos para la instalación de las bocas de llenado de los tanques. Los spill containers (bocas de llenados) deberá cumplir con las siguientes condiciones (Decreto 1073, 2015). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.61.

a) Deben tener tapones que impidan el riego de agua al interior del tanque, como se ilustra en la Figura 32.



Figura 32 .Taponer impermeables. Fuente. Autores del proyecto.

b) Deben estar ubicados mínimo a 1,5 m de aberturas de las construcciones o linderos vecinos, estipulándose en la Figura 33.

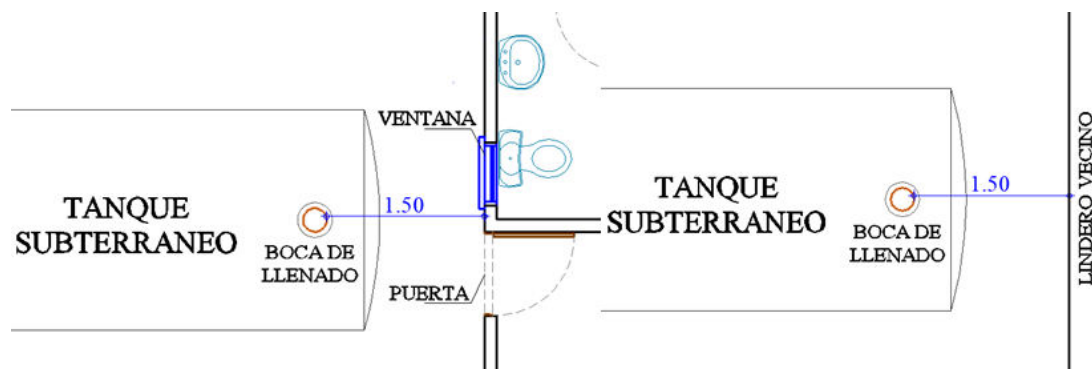


Figura 33. Boca de llenado de los tanques. Fuente. Autores del proyecto.

Protección de los tanques almacenadores. Los tanques de almacenamiento deben estar pintados con anticorrosivos, como se observa en la Figura 34. Además, se les debe hacer mantenimiento cada año (Decreto 1073, 2015). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.62.



Figura 34. Protección de los tanques almacenadores. Fuente. Autores del proyecto.

Certificación de construcción de los tanques almacenadores. El interesado en construir una estación de servicio debe cumplir con los siguientes requerimientos estipulados en la Figura 35. (Decreto 1073, 2015). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.64.

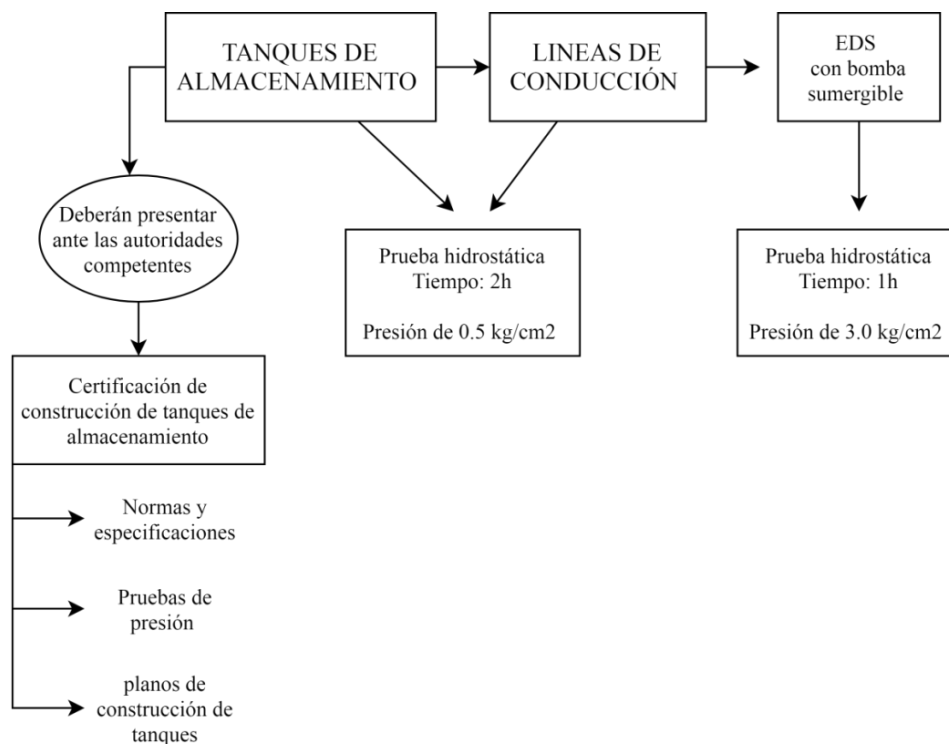


Figura 35. Certificación de construcción de los tanques almacenadores. Fuente. Autores del proyecto.

Operación de las estaciones de servicio. Ninguna estación de servicio podrá entrar en funcionamiento sin cumplir lo reglamentado en el decreto. Si no se realizará una sanción.

(Decreto 1073, 2015). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.65.

Calibración y procedimiento de los surtidores de combustible. Se debe tener en cuenta los siguientes criterios y realizar el debido procedimiento tal como se describe en la Figura 36.

(Decreto 1073, 2015). Artículo 2.2.1.1.2.2.3.67.

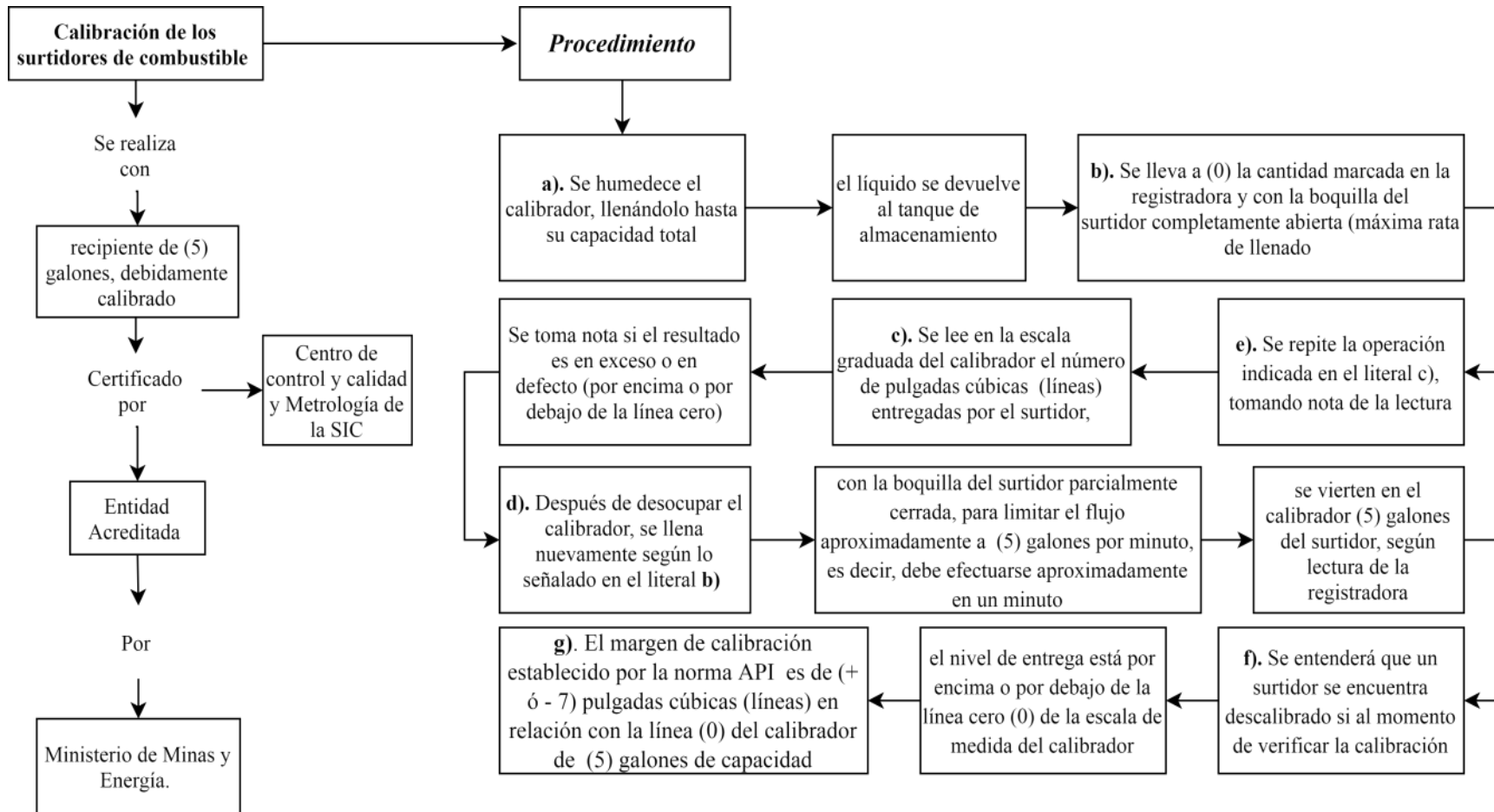


Figura 36. Calibración y procedimiento de los surtidores de combustible. Fuente. Autores del proyecto. (Decreto 1073, 2015) Artículo 2.2.1.1.2.2.3.68.

Verificación de la calibración y el funcionamiento de los surtidores. Cuando la autoridad competente verifique la calibración y el funcionamiento de los surtidores, se procederá como lo indica la Figura 37.

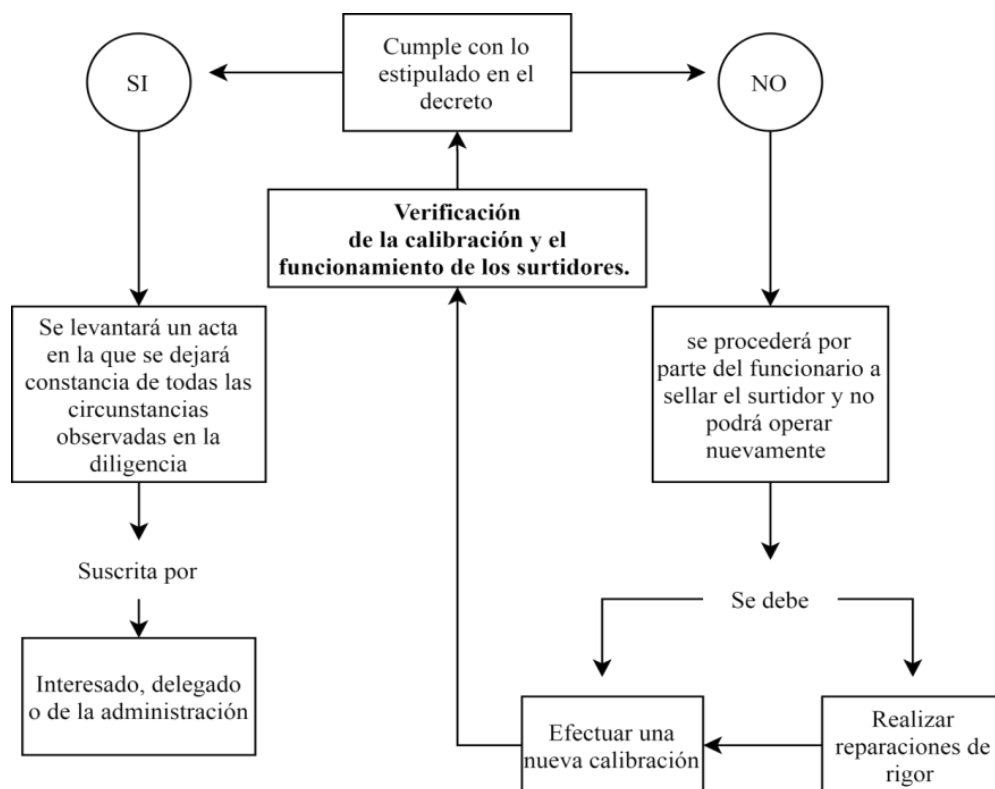


Figura 37. Verificación de la calibración y el funcionamiento de los surtidores. Fuente. Autores del proyecto.

Guía de manejo ambiental. La guía ambiental para estaciones de servicio de 2007 fue expedida por el ministerio de medio ambiente, para los interesados en construir una estación de servicio automotriz tuvieron un documento que sirviera como apoyo para diseñar y ejecutar este tipo de proyectos.

Pero fue hasta el 28 de Julio que la resolución 1023 por la cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación, desde entonces las guías ambientales son documentos esenciales para el apoyo de la ejecución de los proyectos de planeación, construcción y puesta en marcha de estaciones de servicio automotriz. Además de la resolución anterior, el 5 de diciembre del 2007 se hizo pública la actualización de la guía en mención con su segunda versión.

Teniendo en cuenta lo anterior, se deben seguir todos los criterios, procesos, formatos y especificaciones que conforman la guía de manejo ambiental para estaciones de servicio versión 2007. Con el fin de garantizar la preservación del medio ambiente en la construcción y operación de estos proyectos, mitigando el impacto ambiental, además de crear planes de contingencia que describan los pasos a seguir en caso de eventualidades de emergencia que pongan en riesgo la integridad de las personas, las instalaciones físicas del establecimiento y del medio ambiente.

5.3 Inspeccionar establecimientos de almacenamiento y distribución minorista de combustibles derivados del petróleo a través de estaciones de servicio automotriz

Se visitaron estaciones de servicio en la zona rural del municipio de Aguachica, Cesar para realizar el trabajo de campo planeado, con el fin de hacer una inspección visual y tomar la información necesaria para la guía de que trata el presente proyecto, por lo cual se le solicitó a los administradores y propietarios de estos establecimiento de distribución de combustibles la autorización para hacer un estudio con un fin académico a las instalaciones que la conforman,

realizando un registro fotográfico y asimismo tomar las medidas y niveles necesarios para evidenciar el cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos por la ley.

Reunión con los administradores de las EDS. En la Figura 38 se evidencia la participación por parte de los autores en la reunión con los administradores de las EDS.



Figura 38. Reunión con los administradores de las EDS. Fuente. Autores del proyecto.

Los administradores y propietarios que permitieron el estudio de sus estaciones de servicio automotriz con un fin académico, exigieron no mencionar la razón social del mismo por motivos de privacidad y prudencia con la información que se recolectara. Conociendo la situación anterior se le realizó visitas a 10 estaciones de servicio ubicadas en el área rural dentro de la jurisdicción del municipio de Aguachica, Cesar sobre la vía nacional ruta 45-14.

Primero se realizó la clasificación de las diez estaciones de servicio automotriz visitadas por la clase de servicio que prestan, los cuales se describen el decreto 1073 como las siguientes:

- A.** Son instalaciones que prestan 3 o más servicios afines a la distribución de combustible y mantenimiento de vehículos.
- B.** Es la que se dedica a la venta de productos esenciales para los vehículos y la comercialización de combustible.
- C.** Se dedican solo a la comercialización de líquidos derivados del petróleo.

Esta actividad arrojó los resultados que se muestran a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4

Resultados de la clase de servicio que prestan

CLASIFICACIÓN	EDS
CLASE A	1
CLASE B	3
CLASE C	6

Nota: Se clasificaron las EDS de acuerdo a la clase de servicio que prestan. Fuente. Autores del proyecto

La mayoría de las estaciones de servicio prestan exclusivamente el servicio de almacenamiento y comercialización de combustibles, representando el 60% de las estaciones inspeccionadas. Además, se pudo observar que solo una de estas ofrecía tres servicios adicionales como; lubricación, lavado general y reparación de llanta. La distribución de los datos obtenidos se muestra en la Figura 39.

Clasificación de EDS

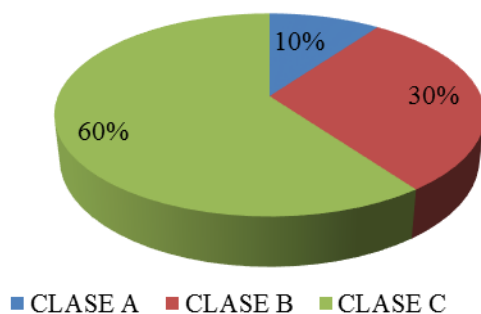


Figura 39. Clasificación de EDS. Fuente. Autores del proyecto.

Luego de esto, a las estaciones de servicio se les realiza una inspección utilizando una lista de chequeo suministrada por un ingeniero revisor de ICONTEC, pues esta contiene los requisitos mínimos que los entes certificadores revisan para emitir el certificado de conformidad del cumplimiento del decreto único reglamentario 1073 del 2010 y así autorizar su puesta en marcha, revalidar un certificado existente que se hace cada 3 años o cuando se realice una remodelación y/o ampliación, además de la revisión que se debe hacer a estos establecimientos cada año.

A continuación, se muestra en las Tabla 5 y 6 el formato de revisión del cumplimiento de los ítems resumidos del decreto 1073 del 26 de mayo. Esta lista de chequeo se divide en dos partes, la primera (tabla 1) revisa los documentos exigidos para todas las EDS como; licencias, certificados, conceptos, planes de contingencias, pólizas, etc. El cumplimiento de la documentación mencionada se debe evidenciar con la presentación de los mismos en medio magnético en formato PDF.

Tabla 5

Lista de chequeo. (Documentos)

N°	DOCUMENTO	C	NC	NA	OBSERVACIONES
1	Certificado de existencia y representación legal				
2	Certificado de matrícula mercantil				
3	Certificado de uso de suelo				
4	Certificado de tradición y libertad				
5	Permiso de vertimientos o concepto ambiental				
6	Plan de contingencias aprobación				
7	Permiso de ubicación en vía nacional (si aplica)				
8	Licencia de construcción o reconocimiento				
9	Planos aprobados				
10	Licencia de ampliación (si aplica)				
11	Plan de contingencias contra incendios				
12	Registro de socialización de plan de contingencias				
13	Memorias de instalación de los tanques				
14	Estudio geotécnico del suelo (tanques superficiales)				
15	Acta de limpieza a tanques				
16	Acta de recolección de residuos de la trampa de grasas				
17	Acta de prueba hidrostática a tanques y tuberías				
18	Acta de prueba hidrostática a líneas (si aplica)				
19	Certificado del constructor de los tanques				
20	Planos de los tanques (lamina de 30 x30 cm)				
21	Tabla de aforos				
22	Certificado de calibración del recipiente volumétrico metálico				
23	Últimos dos registros de calibración de surtidores				
24	Procedimiento de calibración de surtidores				
25	Póliza rce				
26	Contrato de suministro				
27	Contrato de operación				
28	Sistema de gestión				

Nota: La lista de chequeo tiene los siguientes parámetros C: Cumple; NC: No cumple; NA: No aplica.
Fuente. ICONTEC

La segunda parte de la supervisión se lleva a cabo con la revisión de los requisitos que conforman la Tabla 6, la cual consiste en la inspección de las instalaciones físicas, hidro-sanitarias y eléctricas que conforman las estaciones de servicio supervisadas, las cuales deben estar en óptimas condiciones de funcionamiento para poder dar un visto bueno a cada uno de los

ítems se muestra de esta segunda lista de chequeo, pues estos deben estar evidenciados con un registro fotográfico detallado y completo

Tabla 6

Lista de chequeo (Campo)

N°	CAMPO (REGISTRO FOTOGRAFICO)	C	NC	NA	OBSERVACIONES
1	Panorámica de la EDS donde se evidencie la inexistencia de vivienda permanente				
2	Separación de la vía (si aplica)				
3	Mangueras y válvulas de ruptura de emergencia (breakaway)				
4	Válvulas contra impacto y cableado de surtidores				
5	Registro de volumen y precio de surtidores				
6	Ubicación de los extintores en islas				
7	Avisos de advertencia en área de suministro				
8	Ubicación de los extintores oficina administrativa				
9	Extintores instalados en cada lugar adicional (si aplica)				
10	Extintor satelital				
11	Vigencia y recarga de los extintores				
12	Desconexiones eléctricas de emergencia				
13	Instalaciones eléctricas				
14	Tubos de desfogue				
15	Ubicación de los tanques				
16	Bocas de llenado de los tanques y taponos impermeables				
17	Trampa de grasas				
18	Rejillas perimetrales				
19	Instalaciones sanitarias para público				
20	Instalaciones sanitarias para trabajadores				
21	Recipiente volumétrico metálico y de su identificación				
22	Muros de retención (tanques superficiales)				
23	Muro interior (tanques superficiales)				
24	Cunetas (tanques superficiales)				
25	Sumideros (tanques superficiales)				
26	Demarcación de los tanques (tanques superficiales)				
27	Válvula o brazo basculante (tanques superficiales)				
28	Motobomba (tanques superficiales)				
29	Tuberías (tanques superficiales)				

Nota: La lista de chequeo tiene los siguientes parámetros C: Cumple; NC: No cumple; NA: No aplica.
Fuente. ICONTEC

Este formato debe diligenciarse a cabalidad por el ingeniero revisor que visite la estación de servicio quien recolecta la evidencia necesaria para soportar el cumplimiento del establecimiento que se desea certificar.

Las actividades de revisión que realizaron para dar cumplimiento al presente objetivo fueron las siguientes:

Inspección visual de las instalaciones físicas que conforman las estaciones de servicio, materiales con los cuales se construyó, sistemas constructivos, equipos y demás elementos. El desarrollo de la actividad se muestra en la Figura 40.



Figura 40. Inspección visual. Fuente. Autores del proyecto.

Revisión de la dotación contraincendios con la que cuentan las EDS estudiadas, para lo cual se chequearon los números mínimos de unidades de extintores, su capacidad y la vigencia del contenido, además de la presión que debe tener para poder ser útil, como se observa en la Figura 41.



Figura 41. Dotación contraincendios. Fuente. Autores del proyecto.

Con la ayuda de un flexómetro (5m) y una cinta métrica (20m) se realizaron una serie de medidas a las instalaciones físicas (islas, administración, separaciones, faja de retiro, etc.) que conforman las estaciones de servicio objeto de la observación, con el fin de verificar las distancias exigidas por el decreto único reglamentario 1073. Lo anterior se desarrolla en la Figura 42.



Figura 42. Ancho de isla. Fuente. Autores del proyecto.

Un ítem que garantiza el correcto desagüe de las aguas residuales industriales a las rejillas perimetrales es la pendiente mínima (1%) de la losa de concreto que recubre la zona de despacho, por lo cual con la ayuda de la aplicación telefónica llamada MEDICIÓN, la cual se muestra en la Figura 43 y 44, y se hizo una revisión de la inclinación mínima exigida.



Figura 43. Aplicación móvil. Fuente. Play Store.



Figura 44. Verificación de la pendiente de la losa. Fuente. Autores del proyecto.

Se revisó la existencia y el estado de los sistemas de desagüe de aguas residuales domesticas e industriales como; rejillas perimetrales, trampa de grasa, pozo séptico y colectores, estos deben estar señalizados, libre de obstrucciones y/o saturaciones. Tal y como se muestra en la Figura 45.



Figura 45. Inspección trampa de grasas. Fuente. Autores del proyecto.

En compañía de los administradores de las estaciones de servicio se chequearon las bocas de llenado (spill container), las cuales debe contar con un candado que impida la manipulación de terceros, además de un sello hermético para evitar el ingreso de agua o líquidos que contaminen el combustible almacenado, la evidencia de ello se observa en la Figura 46.



Figura 46. Inspección de bocas de llenado. Fuente. Autores del proyecto.

Se destaparon los manholes de acceso al tanque subterráneo y las cajas de inspección de la bomba sumergible, como se muestra en la Figura 47, para revisar la existencia de cajas recolectoras de derrames, estado de bomba sumergible, conexiones, válvulas y profundidad de la instalación del tanque.



Figura 47. Manholes de acceso y succión. Fuente. Autores del proyecto.

En las Tablas 7 y 8 se presentan las listas de chequeo acumulada con los resultados obtenidos en las revisiones realizadas a las 10 estaciones de servicio, señalando con color verde los ítems que se cumplieron en un 100% de las EDS estudiadas y con color naranja aquellos ítems que por lo menos en una de las 10 estaciones de servicio presentó una inconformidad, por lo cual y para el presente proyecto llamaremos “ítems conflicto”

Tabla 7

Lista de chequeo acumulada (documental)

N°	DOCUMENTO	C	NC	NA	OBSERVACIONES
1	Certificado de existencia y representación legal	10			
2	Certificado de matrícula mercantil	10			
3	Certificado de uso de suelo	10			
4	Certificado de tradición y libertad	10			
5	Permiso de vertimientos o concepto ambiental	10			
6	Plan de contingencias aprobación	10			
7	Permiso de ubicación en vía nacional (si aplica)	10			
8	Licencia de construcción o reconocimiento	10			
9	Planos aprobados	10			
10	Licencia de ampliación (si aplica)	3		7	
11	Plan de contingencias contra incendios	10			
12	Registro de socialización de plan de contingencias	8	2		
13	Memorias de instalación de los tanques	9		1	
14	Estudio geotécnico del suelo (tanques superficiales)	1		9	
15	Acta de limpieza a tanques	8	2		
16	Acta de recolección de residuos de la trampa de grasas	9	1		
17	Acta de prueba hidrostática a tanques y tuberías	10			
18	Acta de prueba hidrostática a línea (si aplica)	10			
19	Certificado del constructor de los tanques	10			
20	Planos de los tanques (lamina de 30 x30 cm)	10			
21	Tabla de aforos	10			
22	Certificado de calibración del recipiente volumétrico metálico	8	2		
23	Últimos dos registros de calibración de surtidores	7	3		
24	Procedimiento de calibración de surtidores	10			
25	Póliza rce	10			
26	Contrato de suministro	10			
27	Contrato de operación	10			
28	Sistema de gestión	8	2		

Nota: La lista de chequeo tiene los siguientes parámetros C: Cumple; NC: No cumple; NA: No aplica.
Fuente. Autores del proyecto.

Después de analizar la información obtenida se observa que el 79% de los requisitos documentales fueron cumplidos en todas las estaciones de servicio estudiadas, sin embargo, existe un 21% faltante representado por ítems conflicto como se muestra en la Figura 48.

Cumplimiento de documentos

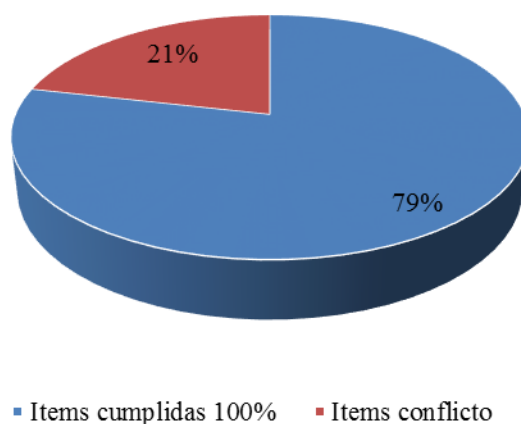


Figura 48. Cumplimiento de documentos. Fuente. Autores del proyecto.

Se estudian los ítems que no se cumplieron o que presentan observaciones (ítems conflicto) que no permiten el visto bueno del supervisor para hacer un análisis del incumplimiento de estos requisitos de la lista de chequeo documental. Lo cual se contempla en la Tabla 8.

Tabla 8

Ítems conflicto (documental)

N°	DOCUMENTO	C	NC	NA	OBSERVACIONES
12	Registro de socialización de plan de contingencias	8	2		
15	Acta de limpieza a tanques	8	2		
16	Acta de recolección de residuos de la trampa de grasas	9	1		
22	Certificado de calibración del recipiente volumétrico metálico	8	2		
23	Últimos dos registros de calibración de surtidores	9	1		
28	Sistema de gestión	8	2		

Nota: La lista de chequeo tiene los siguientes parámetros C: Cumple; NC: No cumple; NA: No aplica.
Fuente. Autores del proyecto.

En la Figura 49 se muestra el grafico del comportamiento de los ítems, en relación a su cumplimiento.

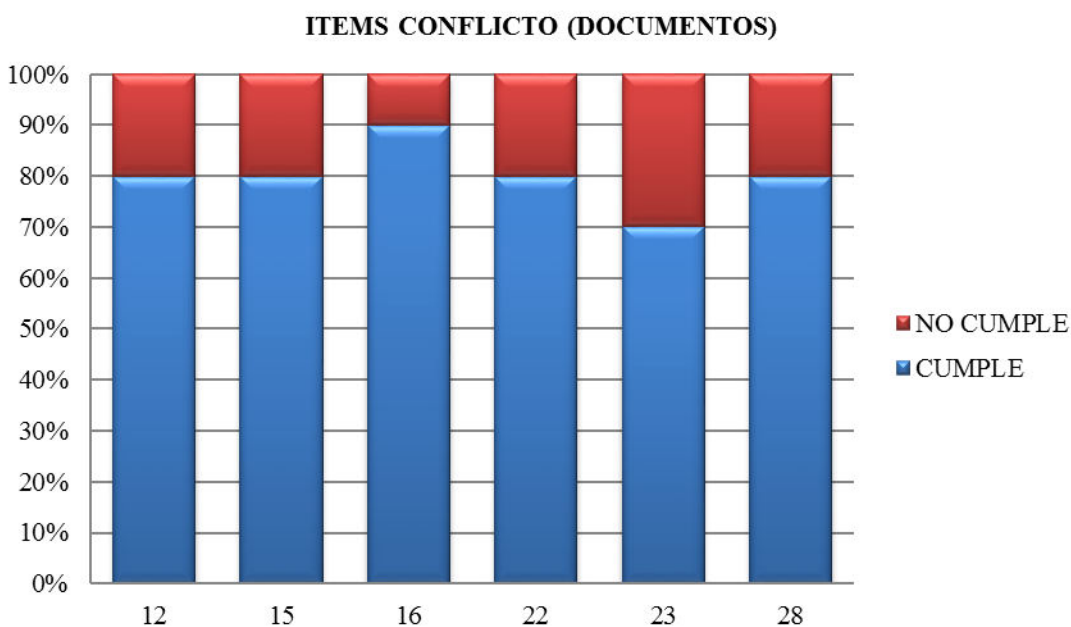


Figura 49. Ítems conflicto (documental). Fuente. Autores del proyecto.

Del mismo, se diligencia la Tabla 9 con la información recolectada en campo.

Tabla 9

Lista de chequeo acumulada (Campo)

N°	CAMPO (REGISTRO FOTOGRAFICO)	C	NC	NA	OBSERVACIONES
1	Panorámica de la EDS donde se evidencie la inexistencia de vivienda permanente	8	2		
2	Separación de la vía (si aplica)	10			
3	Mangueras y válvulas de ruptura de emergencia (breakaway)	9	1		
4	Válvulas contra impacto y cableado de surtidores	10			
5	Registro de volumen y precio de surtidores	9	1		
6	Ubicación de los extintores en islas	6	4		
7	Avisos de advertencia en área de suministro	8	2		
8	Ubicación de los extintores oficina admirativa	7	3		
10	Extintor satelital	9	1		

Tabla 9 Continuación

11	Vigencia y recarga de los extintores	7	3
13	Instalaciones eléctricas	8	2
14	Tubos de desfogue	10	
15	Ubicación de los tanques	10	
16	Bocas de llenado de los tanques y tapones impermeables	10	
17	Trampa de grasas	9	1
18	Rejillas perimetrales	7	3
19	Instalaciones sanitarias para publico	9	1
20	Instalaciones sanitarias para trabajadores	8	2
21	Recipiente volumétrico metálico y de su identificación	8	2
22	Muros de retención (tanques superficiales)	1	9
23	Muro interior (tanques superficiales)	1	9
24	Cunetas (tanques superficiales)	1	9
25	Sumideros (tanques superficiales)	1	9
26	Demarcación de los tanques (tanques superficiales)	1	9
27	Válvula o brazo basculante (tanques superficiales)	1	9
28	Motobomba (tanques superficiales)	1	9
29	Tuberías (tanques superficiales)	1	9

Nota: La lista de chequeo tiene los siguientes parámetros C: Cumple; NC: No cumple; NA: No aplica.
Fuente. Autores del proyecto.

Después de analizar la información obtenida se observa que el 52% de los requisitos de inspección de campo fueron cumplidos en todas las estaciones de servicio estudiadas, sin embargo, existe un 48% faltante representado por ítems conflicto. En la Figura 50 se muestra la distribución porcentual de las variables.

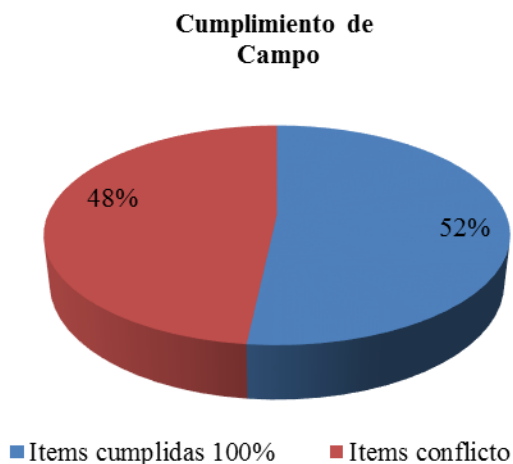


Figura 50. Cumplimiento de campo. Fuente. Autores del proyecto.

Se estudian los ítems que no se cumplieron o que presentan observaciones (ítems conflicto) que no permiten el visto bueno del supervisor, para hacer un análisis del incumplimiento de estos requisitos de la lista de chequeo de inspección de campo. El análisis se detalla en la Tabla 10.

Tabla 10

Ítems conflicto (Campo)

N°	CAMPO (REGISTRO FOTOGRAFICO)	C	NC	NA	OBSERVACIONES
1	Panorámica de la EDS donde se evidencie la inexistencia de vivienda permanente	8	2		
3	Mangueras y válvulas de ruptura de emergencia (breakaway)	9	1		
5	Registro de volumen y precio de surtidores	9	1		
6	Ubicación de los extintores en islas	6	4		
7	Avisos de advertencia en área de suministro	8	2		
8	Ubicación de los extintores oficina administrativa	7	3		
10	Extintor satelital	9	1		
11	Vigencia y recarga de los extintores	7	3		
13	Instalaciones eléctricas	8	2		
17	Trampa de grasas	9	1		
18	Rejillas perimetrales	7	3		
19	Instalaciones sanitarias para público	9			
20	Instalaciones sanitarias para trabajadores	8	2		
21	Recipiente volumétrico metálico y de su identificación	8	2		

Nota: La lista de chequeo tiene los siguientes parámetros C: Cumple; NC: No cumple; NA: No aplica.

Fuente. Autores del proyecto.

Del mismo modo, se realizó la distribución porcentual mediante el gráfico de barras, reflejado en la

Figura 51.

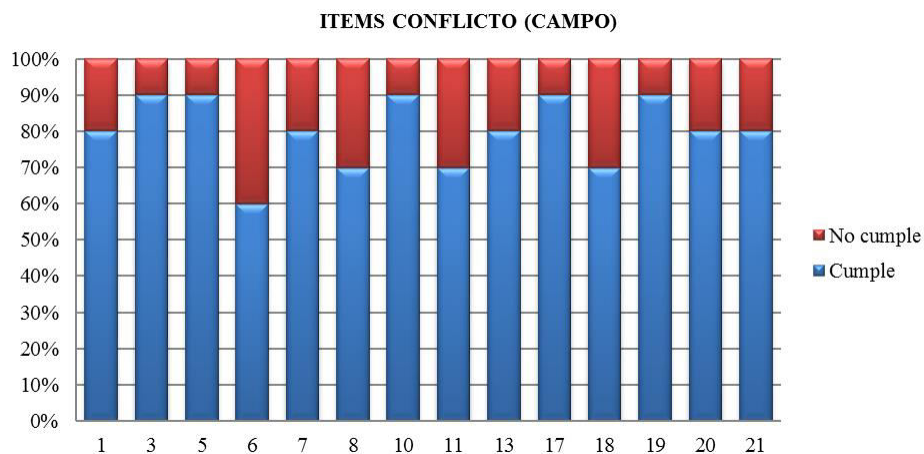


Figura 51. Ítems conflicto (Campo). Fuente. Autores del proyecto.

La instalación de tanques en las estaciones de servicio estudiadas fue en su mayoría enterrados como lo exige el decreto 1073 del 2010, pero dentro de las 10 EDS revisadas solo una de estas representando el 10% de los establecimientos de distribución de combustibles analizado, los tanques se habían instalado superficialmente (ver Figura 52) por motivos de condiciones de nivel freático alto en todo el predio del proyecto.

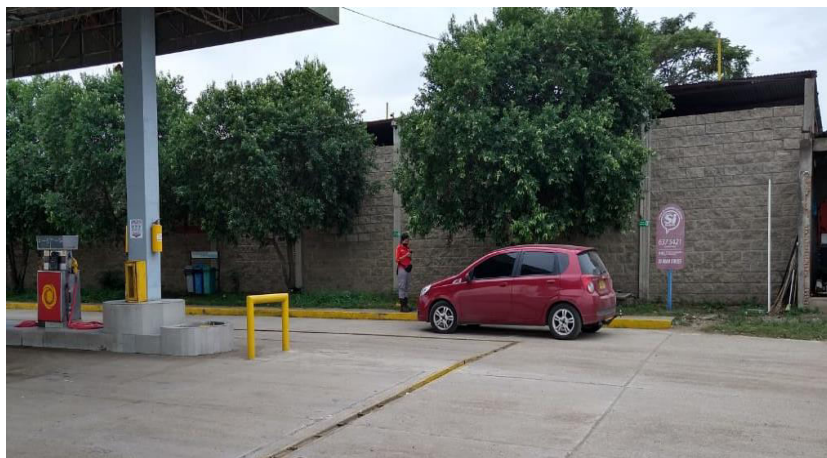


Figura 52. Tanques superficiales. Fuente. Autores del proyecto.

En la Figura 53 se observa la distribución porcentual de la instalación de tanques de almacenamiento.

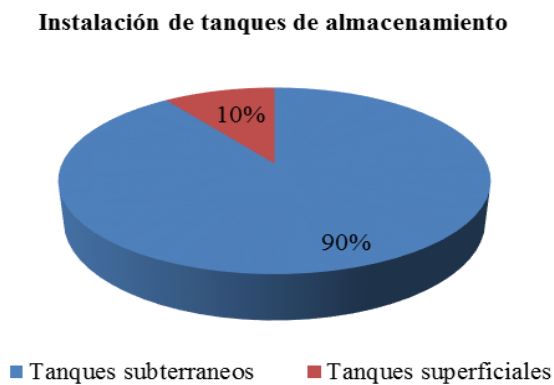


Figura 53. Instalación de tanques de almacenamiento. Fuente. Autores del proyecto.

También se pudo estudiar que 9 estaciones de servicio tenían tanques subterráneos y que 5 de estas fueron construidas en una zona de tanques aislada del área de distribución por lo cual las losas de concreto no soportan tráfico vehicular, razón por la cual debe estar señalizada y cerrada en su perímetro con muros bajo que impidan que cualquier tipo de vehículo transite sobre esta estructura pues la losa que protege esta zona no está diseñada para estos esfuerzos.

Del mismo modo, se elaboró la grafica circular de la distribución de tanques subterráneos, el cual se muestra en la Figura 54.

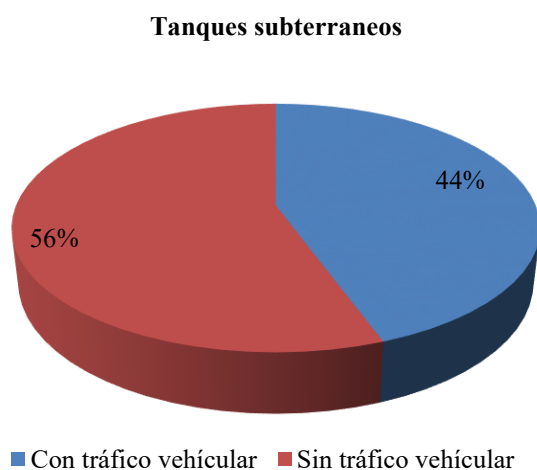


Figura 54. Tanques subterráneos. Fuente. Autores del proyecto.

En las visitas realizadas también se hizo una inspección visual de la infraestructura de las estaciones de servicio que tenían la autorización de sus administradores, donde se identificaron errores constructivos que generan fallas que se pueden evidenciar en las grietas, mal dimensionamiento de estructuras, deflexiones, afectaciones a elementos estructurales y asentamientos de las rasantes.

Lo cual demuestra ausencia de supervisión en la construcción de estas edificaciones por parte de un profesional en ingeniería civil con experiencia en este tipo de proyectos y conocimiento sus normas. Lo anterior con el fin de garantizar la aprobación del ente certificador y la estabilidad de la infraestructura conforme avanza el tiempo teniendo en cuenta el alto riesgo a conatos de incendio, explosión y accidentes que involucren vehículos que recorran estos establecimientos.

La función de las losas en el área de despacho de combustibles es garantizar una superficie impermeable que imposibilite la filtración de combustibles al terreno natural que cause una contaminación al subsuelo lo que no se puede cumplir si en esta estructura se presentan grietas y si sus juntas no están debidamente selladas. Como se muestra en la Figura 55, las grietas pueden ser causadas por; error constructivo, diseño insuficiente, compactación de la sub-rasante y demás factores que unidos al tráfico pesado que pasa sobre esta estructura ocasionan daños en esta misma.



Figura 55. Grietas en la losa de concreto. Fuente. Autores del proyecto.

Las columnas que sostienen el canopy (cubierta de zona de despacho) pueden ser construidas en concreto o en estructura metálica, esta última opción es utilizada para facilitar la instalación de tuberías de desagüe de aguas lluvias e instalaciones eléctricas en el centro de este elemento el cual está conformado por una serie de cerchas perimetrales en su sección transversal que posibilita el uso de su centro sin afectar el comportamiento de la estructura, caso contrario de las columnas fundidas en concreto pues según la norma NSR-10 solo permite el 4% del área bruta de la sección transversal de la columna para embeber ductos, prohibiendo instalar la tubería de aguas lluvias dentro de estos elementos pues su diámetro supera el máximo permitido.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la Figura 56 se evidencia un error constructivo y de planeación pues no es permitido embeber la tubería de desagüe de aguas lluvias, pues afecta directamente su resistencia.



Figura 56. Columnas. Fuente. Autores del proyecto.

Las rejillas perimetrales están diseñadas para contener derrames de combustibles deben estar limpias y libre de obstrucciones que no permitan el flujo de aceites a la trampa de grasa, situación que se observó en muchas estaciones de servicio por ausencia de limpieza y errores

constructivos para generar las pendientes a los desagües, lo cual genera estancamiento de agua y aceite en algunas partes de la rejilla como se muestra en la Figura 57.



Figura 57. Rejillas perimetrales. Fuente. Autores del proyecto.

Las islas de surtidores que esta medida no sea menor de 0.20 m

La isla de surtidores debe ser construida con materiales antideslizantes y tener un ancho mínimo de 1.2m y una altura de 0.20m pues de esta manera se garantiza un sistema de tope llantas para evitar que los vehículos puedan montarse sobre esta estructura poniendo en riesgo la integridad de los colaboradores y el deterioro de los equipos.

En la Figura 58 se evidencia presencia de materiales de superficie lisa (cerámica) y altura insuficiente en la isla una estación de servicio estudiada.



Figura 58. Alto de la isla. Fuente. Autores del proyecto.

La estructura que soporta las láminas de la cubierta del área de distribución debe estar conformada por elementos debidamente diseñados para soportar su propio peso, movimientos telúricos y la fuerza ejercida por el viento, además de estar pintadas y protegidas de posibles incendios.

En la Figura 59 se evidencia un reforzamiento estructural con ángulos metálicos, pues construcción inicial presentó inconvenientes en su estabilidad. Además, se observa presencia de corrosión en las cerchas por falta de mantenimiento y no cuenta con la iluminación necesaria y exigida (anti-explosión).



Figura 59. Canopy. Fuente. Autores del proyecto.

Las losas de concreto de la zona de despacho y área de tanque subterráneos deben modularse con dilataciones (constructivas o inducidas) las cuales deben estar selladas en sus juntas para impedir filtraciones de agua que genere problemas de bombeo (perdida de material por presión y presencia de agua) que desestabilice el material de soporte o de combustibles que contaminen el subsuelo. Lo que no se garantiza en la Figura 60 pues sus juntas no están debidamente selladas.



Figura 60. Juntas de dilatación. Fuente. Autores del proyecto.

En las visitas realizadas se evidencio la ausencia de las dotaciones de contraincendios (extintores de 20 Lb y 150 Lb) en las islas y construcciones de las EDS, además del vencimiento de la vigencia del contenido de cada uno de estos y la presión que registra el manómetro, la cual debe estar en buen estado para un buen funcionamiento, tal y como se refleja en la Figura 61.



Figura 61. Dotación contraincendios. Fuente. Autores del proyecto.

El cuarto eléctrico debe estar limpio y despejado de cualquier tipo de obstrucción que impida una operación rápida en caso que se requiera una parada de emergencia, además de estar debidamente cerrada y señalizada por su riesgo eléctrico. Para evitar que personas no autorizadas ingresen a este cuarto y puedan generar accidentes eléctricos, en la visita de campo se encontró lo mostrado en la Figura 62.



Figura 62. Gabinetes eléctricos. Fuente. Autores del proyecto.

Zona de tanques no debe estar a menos de 0.90m de cualquier cimiento, construcción o lindero de predio vecino condición que no se cumple, en la Figura 63 en la que se muestra una serie de tanque que no fueron alineados en su instalación, además de ausencia de tapas en los pozos de monitoreo.



Figura 63. Zona de tanques. Fuente. Autores del proyecto.

El borde de la losa de la zona de despacho en muchas estaciones de servicio visitadas presenta fallas del material de relleno, causado por presencia de suelos arcillosos que con la presencia de humedad generaba asentamientos en su estructura además del arrastre de las partículas en las ruedas del tracto camiones, vehículos que más generan afectaciones al área de distribución de combustibles. En la visita de campo se logró evidenciar el estado de la subrasante y se muestra en la Figura 64.



Figura 64. Falla en la subrasante. Fuente. Autores del proyecto.

En la Figura 65 se ilustra la relación de los resultados de los estudios realizados en campo a las estaciones de servicio con las listas de chequeo documental y de campo anteriormente presentadas. En este cuadro resumen se puede analizar el índice y porcentaje de cumplimiento de cada una de las estaciones inspeccionadas, además de describir los criterios que incumplen las EDS y en una evaluación final se calcula el porcentaje de conformidad con lo exigido por el decreto único reglamentario 1073 del 2015.

Donde se tiene como nomenclatura la siguiente:

$n/28$ = Índice de cumplimiento

n = Ítems documentales cumplidos

28 = Total de ítems documentales

$m/29$ = Índice de cumplimiento

m = Ítems de campo cumplidos

29 = Total de ítems de campo

CUADRO DE RESUSTADOS DE EVALUACIÓN A ESTACIONES DE SERVICIO DE AGUACHICA							
ESTACIONES DE SERVICIO ESTUDIADAS	LISTA DE CHEQUEO APLICADAS						EVALUACIÓN
	ITEMS DOCUMENTALES			ITEMS DE CAMPO			PORCENTAJE DE CONFORMIDAD
	CUMPLE	ITEMS INCUMPLIDOS		CUMPLE	ITEMS INCUMPLIDOS		
EDS N°1	27 de 28	96,4%	Acta de limpieza a tanques	27 de 29	93,1%	Extintores en islas - Rejillas perimetrales	94,7%
EDS N°2	28 de 28	100%		26 de 29	89,7%	Inexistencia de vivienda permante Extintores en oficina - Baño público	94,7%
EDS N°3	28 de 28	100%		27 de 29	93,1%	Vigencia de extintores - Rejillas perimetrales	96,5%
EDS N°4	26 de 28	92,9%	Solcialización de plan de contigencia Certificado calibración recipiente volumétrico	25 de 29	86,2%	Extintores en islas - Extintor satelital Aviso área de suministro - Recipiente volumétrico	89,5%
EDS N°5	28 de 28	100%		25 de 29	86,2%	Extintores en islas - Extintores en oficina Rejillas perimetrales - Baños para trabajadores	93,0%
EDS N°6	26 de 28	92,9%	Certificado calibración recipiente volumétrico Registros de calibración de surtidores	27 de 29	93,1%	Inexistencia de vivienda permante Instalaciones eléctricas	93,0%
EDS N°7	27 de 28	96,4%	Sistemas de gestión	28 de 29	96,6%	Registro de volumen y precios de surtidores	96,5%
EDS N°8	28 de 28	100%		29 de 29	100%		100,0%
EDS N°9	26 de 28	92,9%	solcialización de plan de contigencia Acta de recolección de residuos trampa de grasa	25 de 29	86,2%	Mangueras y valvulas de ruptura - Trampa de grasas Vigencia de extintores -	89,5%
EDS N°10	26 de 28	92,9%	Acta de limpieza a tanques Sistema de gestión	26 de 29	89,7%	Extintores en islas - Extintores en oficina Vigencia de extintores	91,2%

Figura 65. Cuadro de resultados de evaluación a estaciones de servicio de Aguachica. Fuente. Autores del proyecto

En la Figura 66 se analiza que solo 4 estaciones de servicio de las 10 estudiadas en el municipio de Aguachica, Cesar, cumplen con la totalidad de los 28 criterios de evaluación de carácter documental.

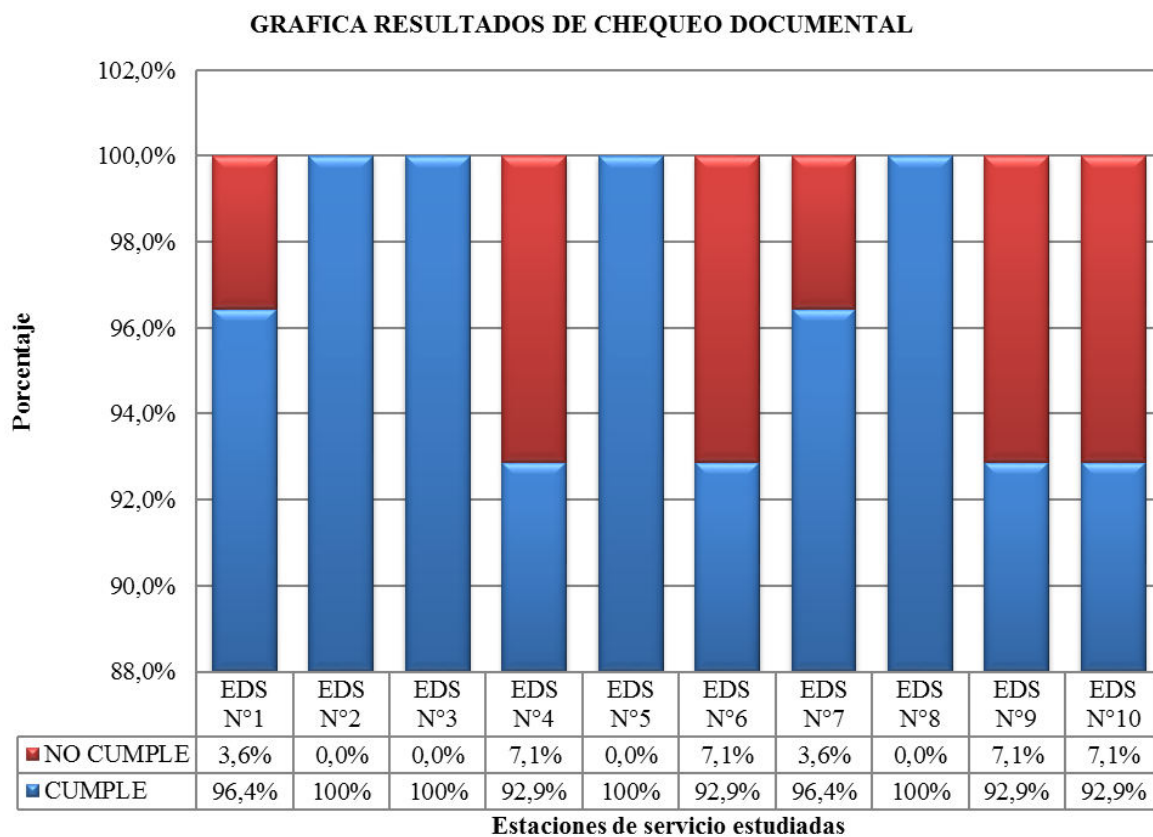


Figura 66. Grafica resultados de chequeo documental. Fuente. Autores del proyecto.

Del mismo modo, en la Figura 67 se revela que nueve estaciones del total de las inspeccionadas en campo, no cumple con todas las exigencias que deben seguirse para poder ser certificadas por los entes acreditados para entrar en operación.

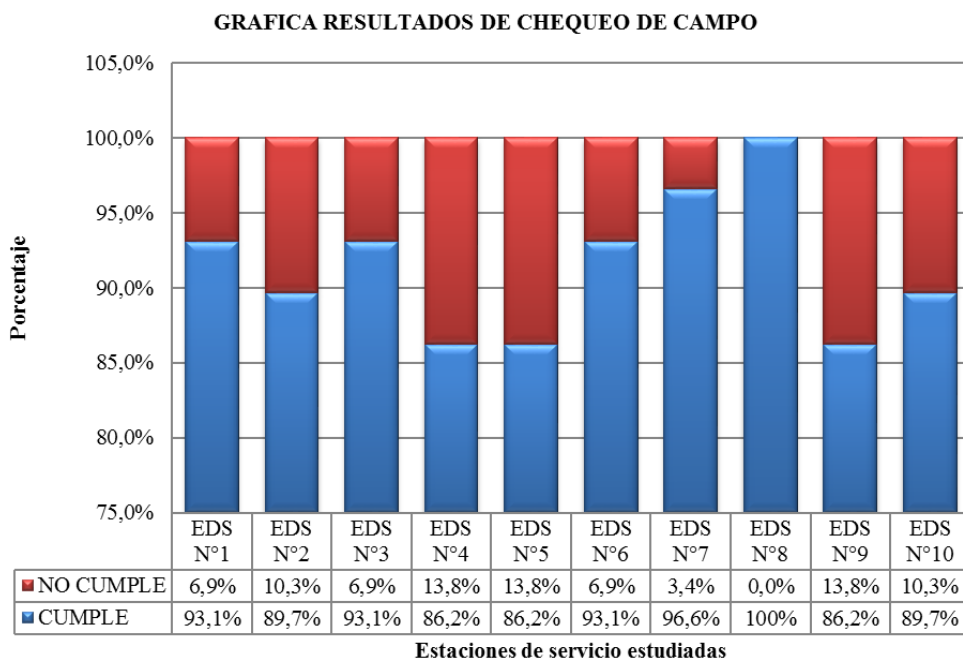


Figura 67. Grafica resultados de chequeo de campo. Fuente. Autores del proyecto.

Por otra parte, en la Figura 68 se ilustra que solo una estación de servicio cumple con el 100% de los ítems evaluados, sin presentar ninguna no conformidad en la revisión documental ni en la inspección de las instalaciones que conforman este establecimiento.

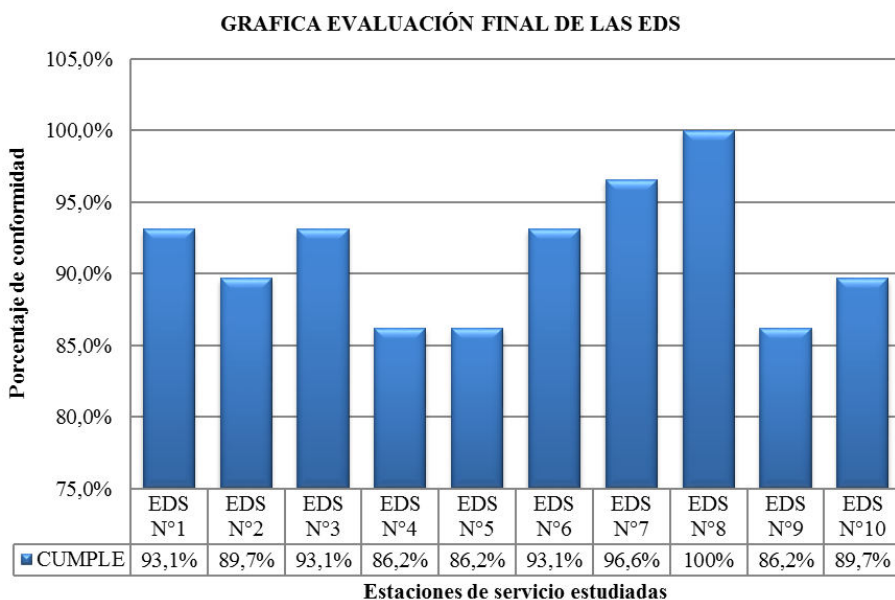


Figura 68. Grafica evaluación final de las EDS

Después de realizar el estudio a las estaciones de servicio se pudo observar que la mayoría de las estaciones cumplen los requisitos mínimos que no requieren actualización, caso contrario con lo que, si lo requieren periódicamente, teniendo en cuenta que la estación de servicio debe ser certificada cada tres años con el fin de mantener las condiciones exigidas por la ley en el transcurso del tiempo que esta esté en operación. Razón por la cual las administraciones tienden a dejar en un segundo plano el cumplimiento de estas exigencias desconociendo las consecuencias del no cumplimiento de las mismas.

5.4 Elaborar una guía de supervisión a proyectos de estaciones de servicio automotriz según estudio de caso en el municipio de Aguachica, cesar

Según los procesos y estudios requeridos para la supervisión de las estaciones de servicio desde la planeación hasta la puesta en marcha se elaboró una guía que contiene los pasos, requisitos mínimos, normas y especificaciones necesarias para la proyección y ejecución de las construcciones de estaciones de servicio automotriz en el municipio de Aguachica, Cesar. Este documento se realizó teniendo como base el estudio de caso de la construcción de la estación de servicio DUBAI S.A.S ubicada en vereda Limoncito, municipio de Aguachica, Cesar, ruta 45-14, sentido Pailitas – Aguachica. (Ver apéndice A)

Capítulo 6. Conclusiones

Teniendo en cuenta que las construcciones de las estaciones de servicio en el país crecen paulatinamente, se desarrolló el presente proyecto para evaluar y determinar cómo se encuentran actualmente dichas obras de construcción a través de la supervisión o la interventoría de obras, cumpliendo a cabalidad con todo lo exigido por la ley.

Dicho lo anterior se concluyó que las estaciones de servicio automotriz dedicadas a la comercialización y distribución de combustible, no están actualizadas en su totalidad con la normatividad vigente y que esto no les permite cumplir con todos los requisitos mínimos exigidos por la ley, lo que puede generar sanciones por parte de los entes reguladores e incrementar los accidentes en los trabajadores y las áreas de trabajo. Por ello, se realizó el consolidado de las normativas vigentes que amparan el correcto funcionamiento de las estaciones de servicio, de manera que se conozca de manera asertiva los requerimientos relacionados al diseño, construcción y aceptación para la puesta en marcha de dichas estaciones.

Al definir los criterios mínimos para la construcción del proyecto de estaciones de servicio se basó de dos normativas importantes, estas son el decreto único reglamentario 1073 del 2010 que establece los requisitos, procedimientos, prohibiciones y sanciones de las estaciones de servicio automotriz y la guías ambientales para estaciones de servicios versión 2 año 2007 del ministerio de medio ambiente; del mismo modo, se logró evidenciar que las especificaciones, distancias o detalles que no son mencionadas por la normatividad nacional que, son remitidas a las normas internacionales NFPA 30 Y 30^a. Además, esos criterios mínimos permiten a que el

supervisor tenga claridad y control al momento de supervisar los proyectos de construcción desde su planeación hasta la puesta en marcha, de manera que se ejecuten estas obras de la mejor manera y cumpliendo con los estándares de calidad, en relación a los criterios de diseño establecidos y por la información consignada en los planos.

De acuerdo al estudio realizado mediante las visitas de inspección a las estaciones de servicio en el municipio de Aguachica, las cuales fueron solicitadas inicialmente a los administradores y propietarios los cuales permitieran el aval en la realización del estudio; posteriormente se realizaron las visitas, en las cuales se diligenciaron las listas de cheque y se realizó la toma de medidas pertinentes y se llevó a cabo el respectivo registro fotográfico de los mismos, de todo lo anterior se pudo analizar que la mayoría de las EDS no cumplen con todos los criterios establecidos por el decreto único reglamentario 1073 del 2015, donde se evidenció que sola una estación de servicio cumplió con todos los ítems evaluados, las otras nueve presentaron falencias en diversos puntos.

Con toda la información adquirida y los estudios de campo realizados y analizados en el presente proyecto, se logró crear un documento que sirve como base para la supervisión de proyectos de estaciones de servicio automotriz, donde se contemplan requisitos mínimos, normas y especificaciones necesarias para la proyección y ejecución de las construcciones de estaciones de servicio automotriz, desde la planificación hasta la puesta en marcha tomando como referencia el municipio de Aguachica, Cesar. Y así generar un campo de trabajo para los especialistas en interventoría de obras civiles, todo con la finalidad de obtener productos de calidad.

Capítulo 7. Recomendaciones

Con el desarrollo del presente proyecto se tuvieron en cuenta las siguientes recomendaciones

Los encargados de las construcciones de las estaciones de servicio deben actualizarse, en cuanto a la normatividad vigente, ya que esto les permite tener una visión clara de lo que está permitido por la ley, debido a que existen varios decretos que rigen el sector de hidrocarburos, debido a que se derogan y modifican parcialmente entre ellos.

Se sugiere que el supervisor de obra tenga en cuenta los criterios mínimos que se establecieron en el proyecto y se recomienda seguir la normatividad local, nacional y a su vez respetando las normas internacionales NFPA 30 Y 30A

Es importante realizar planes de inspección internas utilizando las listas de chequeo presentadas en el proyecto con el fin de corregir errores de las no conformidades y así tomar medidas preventivas para una mejor construcción de dichas obras.

Se sugiere al ingeniero supervisor revisar la documentación, los tramites y diseños contemplados en la guía de supervisión que se creó a partir del desarrollo de este proyecto para evitar sanciones por construir las EDS sin haber cumplido todos los requerimientos y permisos exigidos.

Referencias

- Acevedo, L. V. (8 de Noviembre de 2019). *Apoyo y seguimiento técnico, administrativo y supervisión de proyectos de construcción y remodelación de estaciones de servicio duales de la empresa CDR ingeniería Ltda.* Recuperado el 9 de Abril de 2020, de Universidad Cooperativa de Colombia:
<https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15931/1/2019TesisApoyo.pdf>
- Álvarez, L. (2018). *Tutorica*. Obtenido de <https://www.tutorica.com/material-complementario/uso-de-la-via/Carriles-de-aceleracion-y-deceleracion-en-carreteras-convencionales>
- APC . (2017). *APC industries*. Obtenido de <https://www.apc-industries.com/fabricacion-instalacion-canopies.html#:~:text=El%20canopy%2C%20adem%C3%A1s%20de%20constituirse,en%20el%20manual%20de%20marca>.
- Aragao, C. (28 de Mayo de 2018). *Las Estaciones de Servicio a los largo de la historia*. Recuperado el 9 de Abril de 2020, de LA NOTICIA: <http://www.lanoticia.com/las-estaciones-de-servicio-historia/>
- Biomax. (2013). *Nuestra Historia*. Obtenido de BIOMAX S.A: <https://www.biomax.co/quienes-somos/>
- Caicedo, A. (2017). *Evaluación y estimación de la cantidad de lodos producidos por las estaciones de servicio en la ciudad de Cali soportados en los informes que entregan de caracterización de vertimientos*. Cali.

Decreto 0631. (17 de Marzo de 2015). *MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO*

SOSTENIBLES. Obtenido de

https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/d1-res_631_marz_2015.pdf

Decreto 1073. (26 de Mayo de 2015). *MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA* . Obtenido de “Por

medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de minas y

energías”: https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_1073_de_2015.pdf

Decreto 1073. (26 de Mayo de 2015). *por medio del cual se expide el Decreto Único*

Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía. Obtenido de Ministerio de

Minas y Energías: <http://www.suin->

[juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30020048](http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30020048)

Decreto 1521 . (04 de Agosto de 1998). *MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA* . Obtenido de Por

el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de

combustibles líquidos derivados del petróleo, para estaciones de servicio.:

http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/normativa_ambiental/decreto_1521_de_1998.pdf

Decreto 1772. (3 de Agosto de 1994). *Se reglamenta la afiliación y la cotización al Sistema*

General de Riesgos Profesionales. Recuperado el Marzo de 2020, de Universidad del Rosario:

<https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1536/Anexo%205.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Decreto 283 . (30 de Enero de 1990). *por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo,*

transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte

por carro tanques de petróleo crudo. Obtenido de Ministerio de Minas y Energías :

<http://www.mincit.gov.co/getattachment/7dc32fbd-c2b9-4e5e-bd43->

[14f4917ab45c/Decreto-0283-de-1990-Por-el-cual-se-rglamenta-el-a.aspx](http://www.mincit.gov.co/getattachment/7dc32fbd-c2b9-4e5e-bd43-14f4917ab45c/Decreto-0283-de-1990-Por-el-cual-se-rglamenta-el-a.aspx)

Decreto 3065. (12 de 2014). *MEMORIA JUSTIFICATIVA PROYECTO DE RESOLUCIÓN.*

Obtenido de MINISTERIO DE MINAS :

http://servicios.minminas.gov.co/documents/10192/24020559/230718_Memoria_justifica

[tiva_Reglamento_Tecnico_060818.pdf/478128bb-436e-4103-a73a-aa85b28894ab](http://servicios.minminas.gov.co/documents/10192/24020559/230718_Memoria_justificativa_Reglamento_Tecnico_060818.pdf/478128bb-436e-4103-a73a-aa85b28894ab)

Decreto 353 . (6 de Febrero de 1991). *Por el cual se reglamenta la ley 26 de 1989 y se modifica*

parcialmente el decreto 283 1990. Obtenido de Ministerio de Minas y Energías :

<file:///E:/TESIS%20ESP.%20JOHAN/dec353061991.pdf>

Decreto 4299. (25 de Noviembre de 2005). *Por el cual se reglamenta el artículo 61 de la Ley*

812 de 2003 y se establecen otras disposiciones. Obtenido de DEPARTAMENTO

ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA:

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=18314

Decreto 4915 . (26 de Diciembre de 2011). *Por el cual se modifican los numerales 4 del literal*

A) del artículo 21 y 10 del artículo 22 del Decreto número 4299 de noviembre 25 de

2005. Obtenido de REPÚBLICA DE COLOMBIA:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=45325>

Falconi, G. F. (Enero de 2018). *Diseño de un manual de procedimientos para la instalación,*

operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio en la ciudad de Quito, periodo

2016. Obtenido de UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK:

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2777/1/MANUAL%20DE%20PRO>

[CEDIMIENTOS%20PARA%20ESTACIONES%20DE%20SERVICIO.pdf](https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2777/1/MANUAL%20DE%20PRO)

Fernández, P., & Díaz, P. (27 de 05 de 2002). *Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística*.

Obtenido de Investigación Cuantitativa y Cualitativa:

https://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali2.pdf

Gil, A. (2016). *Proyecto de gasolinera multiproducto*. Sevilla.

González, J. (2015). *Gasolineras & montallantas*. Obtenido de

<https://www.gasolinerasymontallantas.co/productos/estaciones-de-servicio/spill-container>

Guevara, F. (Mayo de 2015). *ANÁLISIS Y EJECUCIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN*

UNA OBRA EMPLEANDO EL DIAGRAMA DE CURVA MASA. Recuperado el abril de

2020, de UNIVERSIDAD DE PIURA:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2441/MAS_ICIV-

[L_029.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2441/MAS_ICIV-L_029.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ILCO. (2017). *Guía estándar para carga y descargue de combustibles*. Bogotá.

INVIAS . (2008). *Manual de diseño geométrico de carreteras* . Obtenido de MINISTERIO DE

TRANSPORTE; INSTITUTO NACIONAL DE VIAS:

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos->

[tecnicos/especificaciones-tecnicas/985-manual-de-diseno-geometrico](https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/especificaciones-tecnicas/985-manual-de-diseno-geometrico)

INVIAS . (09 de 07 de 2015). *Manual de señalización vial* . Obtenido de MINISTERIO DE

TRANSPORTE; INVIAS : <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y->

[documentos/documentos-tecnicos/3825-manual-de-senalizacion-vial-2015?format=html](https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/3825-manual-de-senalizacion-vial-2015?format=html)

Lenis, N., & Montes, A. L. (2010). *MANUAL DE REQUERIMIENTOS PARA LA*

CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO EN ALMACENES DE CADENA

DE GRANDES SUPERFICIES EN ALGUNO DE LOS MUNICIPIOS DEL VALLE DE

ABURRÁ (MEDELLIN, ENVIGADO Y BELLO). Obtenido de UNIVERSIDAD DE

MEDELLIN:

https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/4236/TG_EGC_32.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ley 1228 . (16 de 07 de 2008). *por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones.*

Obtenido de Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.:

https://www.ani.gov.co/sites/default/files/ley_1228.pdf

López, L., & Perales, J. A. (2016). *Elementos de Construcción*. Obtenido de Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Ciudad Real:

https://previa.uclm.es/area/ing_rural/Trans_const/Tema24.pdf

Manzano, J. (2017). *El petróleo y la gasolina*. Obtenido de

<http://www.ehu.es/zorrilla/juanma/automovil/petroleo.htm>

Marroquín, M. J. (2015). *Mampostería*. Obtenido de Universidad de San Carlos de Guatemala:

<https://www.academia.edu/28265783/mamposteria>

Martínez, Á. A. (14 de Febrero de 2013). *Estudio de pre-factibilidad para la construcción de una Estación de Servicio en el área metropolitana de Bucaramanga*. Recuperado el Abril de 2020, de Universidad Industrial de Santander:

<http://noesis.uis.edu.co/bitstream/123456789/29009/1/150570.pdf>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (05 de Diciembre de 2007). *Guías ambientales para estaciones de servicio*. Recuperado el 10 de 03 de 2020, de

<https://acp.com.co/web2017/es/guias/140-guia-ambiental-estaciones-de-servicio-2007/file>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Reglamento Colombiano de construcción sismo Resistente*. Obtenido de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial:

<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/9titulo-i-nsr-100.pdf>

Ministerio de Transporte. (2014). *“POR LA CUAL SE ADOPTAN MEDIDAS Y DISPOSICIONES PARA LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE Y SE CONCEDEN FACULTADES EXTRAORDINARIAS*. Obtenido de Ministerio de Transporte :

<https://www.infraestructura.org.co/nuevapagweb/seccionales/1Liliana.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (25 de Septiembre de 2007). *Guía de manejo ambiental para estaciones de servicio de combustible*. Obtenido de <https://acp.com.co/web2017/es/guias/140-guia-ambiental-estaciones-de-servicio-2007/file>

Moreno , M. (09 de 12 de 2018). *En cuatro firmas se concentra la distribución de combustibles*. Obtenido de PORTAFOLIO : <https://www.portafolio.co/economia/en-cuatro-firmas-se-concentra-la-distribucion-de-combustibles-524240>

Petrobras. (2013). *Petrobras en colombia. más de 30 años en el país*. Obtenido de PETROBRAS: <http://www.petrobras.com/es/paises/colombia/colombia-1.htm>

Petromil. (2019). *Historia Petromil* . Obtenido de Petromil : <https://www.petromil.com/timeline/>

Proccsa. (2016). *Diseño de Pavimentos* . Obtenido de Proccsa Ingenieria civil y vias terrestres: <https://www.proccsa.com.mx/disenode-pavimentos.html#:~:text=El%20dise%C3%B1o%20de%20pavimentos%20consiste,un%20periodo%20de%20tiempo%20determinado.>

Resolución 004101 . (13 de Septiembre de 2006). *por la cual se establece el procedimiento para el otorgamiento de la autorización para la ubicación de estaciones de servicio automotriz en carreteras a cargo de la Nación* . Obtenido de Ministerio de Transporte :

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/normatividad/481-resolucion-n-004101-de-2006/file>

Resolución 1074. (28 de Octubre de 1997). *por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos*. Obtenido de Alcaldía de Bogotá :

http://tramitesccu.cra.gov.co/normatividad/admon1202/files/RESOLUCION_MAVDT_1074_de_1997_.pdf

Resolución 2400 . (22 de Mayo de 1979). *Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo* . Obtenido de

Ministerio de Trabajo y seguridad Social :

<https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>

Resolución 9-0708. (30 de Agosto de 2013). *por la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE*. Obtenido de Ministro de Minas y Energía:

[http://www.suin-juriscal.gov.co/clp/contenidos.dll/Resolucion/4037802?fn=document-frame.htm\\$f=templates\\$3.0](http://www.suin-juriscal.gov.co/clp/contenidos.dll/Resolucion/4037802?fn=document-frame.htm$f=templates$3.0)

RETIE . (30 de Agosto de 2013). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas* . Obtenido de Ministerio de Minas y Energías :

<https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+del+RETIE+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13>

Rodríguez, F. (Mayo de 2004). *MÉTODO PARA UNA ADECUADA SUPERVISIÓN DE OBRA EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS*. Obtenido de Instituto Tecnológico de la

Contrucción:

https://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Maestria/Rodriguez_Montano_Felipe_45155.pdf

Terpel . (2012). *Más de 50 años de historia* . Obtenido de TERPEL :

<https://www.terpel.com/en/Quienes-somos/Linea-de-tiempo1/>

Universidad Politecnica de Valencia . (2012). *Seguridad y Salud: Instrucciones operativas* .

Obtenido de Mnejo de combustibles líquidos inflamables y sus residuos :

https://www.spri.upv.es/pdf/IOP_SQ_30.pdf

Vazquez, A. (2018). *Tubo de desfogue*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/40069334/TUBO-DE-DESFOGUE>

Apéndices

Apéndice A. Guía para la supervisión de estaciones de servicio automotriz.

Ver archivo adjunto.