

**Programa de Prevención de Accidentes Mayores para la
EDS Brío Bosa el Recreo en Bogotá D.C.**

Alexandra Patricia Pérez Gómez y Ana Carolina Muñoz Pallares
Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo
Dirección de Posgrados, Universidad ECCI

**Programa de Prevención de Accidentes Mayores para la
EDS Brío Bosa el Recreo en Bogotá D.C.**

Alexandra Patricia Pérez Gómez 97233

Ana Carolina Muñoz Pallares 96063

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Dirección de Posgrados, Universidad ECCI

Director de Proyecto

MSc. Julietha Oviedo Correa

2020

Tabla de Contenidos

Dedicatoria.....	13
Introducción	14
Resumen.....	16
Palabras Clave.....	17
Título.....	18
Planteamiento del Problema	18
Descripción del Problema.....	18
Formulación del Problema.....	22
Objetivos de la Investigación.....	23
Objetivo General.....	23
Objetivos Específicos.....	23
Justificación y Delimitación	24
Justificación	24
Delimitación de la Investigación	25
Limitaciones de la Investigación	25
Marco de Referencia.....	27
Estado del Arte.....	27
Marco Teórico.....	34

Prevenición.....	34
Accidentalidad	35
Accidente de Trabajo	36
Accidente Tecnológico	37
Accidente Químico	39
Accidente Ambiental	40
Sistema Globalmente Armonizado	41
Sustancias y Mezclas Peligrosas	43
Medición del Riesgo	45
Marco Legal	48
Normatividad de Referencia Internacional	48
Normatividad de Referencia Nacional.....	50
Marco Metodológico.....	53
Paradigma	53
Tipo de Investigación.....	54
Fases.....	54
Instrumentos.....	56
Consentimiento Informado	58
Recolección de Información	58
Fuentes de Información.....	58

Población.....	58
Materiales.....	59
Técnicas	64
Procedimientos.....	64
Análisis de la Información	68
Resultados.....	69
Análisis e Interpretación de Resultados.....	69
Discusión.....	115
Análisis Financiero	119
Costo de Diseño e Implementación del Programa de Prevención de Accidentes Mayores	119
Costo de Asumir un Accidente Mayor.....	119
Conclusiones.....	122
Recomendaciones	125
Referencias Bibliográficas	127

Tabla de Tablas

Tabla 1 Cronograma de Actividades del Proyecto	60
Tabla 2 Datos Generales	70
Tabla 3 Género.....	70
Tabla 4 Rango de edad.....	71
Tabla 5 Experiencia en el cargo.....	72
Tabla 6 Antigüedad en la empresa.....	72
Tabla 7 Tipo de cargo	73
Tabla 8 Escolaridad.....	74
Tabla 9 Capacitaciones	75
Tabla 10 Preguntas de Conocimiento 1 al 10	77
Tabla 11 Preguntas de Conocimiento 11 al 15	78
Tabla 12 Preguntas de Conocimiento 16 al 20	79
Tabla 13 Emergencias.....	81
Tabla 14 Kit anti derrames.....	81
Tabla 15 Kit de primeros auxilios.....	82
Tabla 16 Parada de emergencias.....	83
Tabla 17 EPP.....	84
Tabla 18 Clase de extintor 1	185
Tabla 19 Clase de extintor 2	86
Tabla 20 Punto de encuentro.....	87
Tabla 21 Simulacro de emergencia.....	88
Tabla 22 Listado de productos químicos	89

Tabla 23 SGA	90
Tabla 24 Fichas de seguridad.....	91
Tabla 25 Producto Químico	92
Tabla 26 Accidente Mayor.....	93
Tabla 27 Peligros	94
Tabla 28 Lesiones	95
Tabla 29 Evento Catastrófico.....	96
Tabla 30 Procedimiento cargue y descargue	97
Tabla 31 Requisitos legales I	98
Tabla 32 Requisitos legales II.....	99
Tabla 33 Costo de Diseño e Implementación PPAM	119
Tabla 34 Valor de Equipos Estación de Servicios	120
Tabla 35 Costo Promedio Indemnización por muerte de trabajador	121

Tabla de Figuras

Figura 1 Evaluación de la exposición a Agentes Químicos.....	47
Figura 2 Género	71
Figura 3 Edades.....	71
Figura 4 Experiencia en el cargo	72
Figura 5 Antigüedad en la empres	73
Figura 6 Tipo de cargo	73
Figura 7 Escolaridad	74
Figura 8 Capacitaciones	76
Figura 9 Emergencias	81
Figura 10 Kit anti derrames	82
Figura 11 Kit de primeros auxilios	82
Figura 12 Parada de emergencias	83
Figura 13 EPP	84
Figura 14 Clase de extintor 1	85
Figura 15 Clase de extintor 2	86
Figura 16 Punto de encuentro	87
Figura 17 Simulacro de emergencia	88
Figura 18 Listado de productos químicos.....	89
Figura 19 SGA	90
Figura 20 Fichas de seguridad	91
Figura 21 Producto Químico.....	92
Figura 22 Accidente Mayor	93

Figura 23 Peligros	94
Figura 24 Lesiones	95
Figura 25 Evento catastrófico	96
Figura 26 Procedimiento cargue y descargue	97
Figura 27 Requisitos legales I.....	98
Figura 28 Requisitos legales II	99
Figura 29 Zonas Clasificadas – Islas 1	105
Figura 30 Zonas Clasificadas – Islas 2	106
Figura 31 Zonas Clasificadas - Descargue.....	107

Tabla de Anexos

- Anexo 1 Encuesta de Conocimientos
- Anexo 2 Matriz de Identificación de Peligros (Instrumento)
- Anexo 3 Listado de Sustancias Peligrosas (Instrumento)
- Anexo 4 Medición de Gases (Instrumento)
- Anexo 5 Certificado de Calibración
- Anexo 6 Matriz Requisitos Legales (Instrumento)
- Anexo 7 Consentimiento Informado
- Anexo 8 Listado de Sustancias Peligrosas asociadas a Accidentes Mayores
- Anexo 9 Ficha de Seguridad gasolina corriente
- Anexo 10 Ficha de Seguridad Diésel
- Anexo 11 Medición de Gases
- Anexo 12 Mapeo medición de gases
- Anexo 13 Política Integral Disertran
- Anexo 14 Información de Seguridad
- Anexo 15 Identificación de Peligros, evaluación y valoración de los riesgos
- Anexo 16 Descargue de Combustible
- Anexo 17 Procedimiento de Entrenamiento
- Anexo 18 Programa de Entrenamiento
- Anexo 19 Solicitud de Entrenamiento
- Anexo 20 Procedimiento de Contratistas
- Anexo 21 Evaluación de Contratistas
- Anexo 22 Instructivo RSPA

Anexo 23 Listado de verificación Pre-arranque

Anexo 24 Informe de Arranque

Anexo 25 Procedimiento Integridad Mecánica

Anexo 26 Listado Maestro de Equipos

Anexo 27 Hoja de vida de Equipos

Anexo 28 Manual de Mantenimiento

Anexo 29 Programa de Mantenimiento

Anexo 30 Reporte de falla en Equipos

Anexo 31 Reporte de Trabajo en Equipos

Anexo 32 Procedimiento para verificación de instrumentos de Medición

Anexo 33 Verificación Instrumentos de Medición

Anexo 34 Procedimiento para solicitud de permiso de trabajo

Anexo 35 Permiso de Trabajo

Anexo 36 Gestión del Cambio

Anexo 37 Procedimiento Reporte e Investigación de Accidentes

Anexo 38 Reporte e Investigación y análisis de incidentes, accidentes y emergencias

Anexo 39 Indicadores de Desempeño

Anexo 40 Procedimiento para realizar Auditorías Internas

Anexo 41 Lista de Chequeo para Auditoría Interna

Anexo 42 Acta de Apertura y Cierre de Auditoría

Anexo 43 Reporte de acciones correctivas y oportunidades de mejora

Anexo 44 Revisión para la Gerencia

Anexo 45 Plan de Emergencias

Anexo 46 Informe de Seguridad

Anexo 47 Reporte de accidentes mayores

Anexo 48 Secretos Corporativos

Anexo 49 Matriz de Requisitos Legales

Anexo 50 Galería de Fotos de la EDS Brío Bosa El Recreo

Dedicatoria

A DIOS y la Virgen quien llena de esperanza, amor e ilumina y acompaña mi vida, a mi esposo que me anima, apoya y me brinda todo su amor para cumplir cada uno de mis propósitos.

Ana Carolina

A Dios por la vida y la salud, me permiten seguir preparándome profesionalmente.

A mi esposo, su apoyo incondicional y sus palabras me dan aliento cada mañana.

A mis hijos, saben entender cuando estoy ausente luchando por mis sueños.

Alexandra Patricia

A nuestros maestros quienes nos brindaron su conocimiento para cumplir el sueño de ser especialista en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Ana Carolina y Alexandra

Introducción

Las sustancias químicas son ampliamente usadas en diferentes procesos productivos y aplicaciones especiales de la vida moderna y por tanto su uso se ha generalizado. Un número importante de sustancias químicas son consideradas peligrosas debido a propiedades o características que pueden afectar el ambiente y los seres vivos fundamentalmente, por tanto, las operaciones de producción, uso, almacenamiento y transporte de estas sustancias significan un alto riesgo de afectación a la salud y al medio ambiente. En Colombia, los casos de emergencia que involucran este tipo de sustancias aumentan año tras año según las estadísticas de los centros de información para situaciones de emergencia con productos químicos. (Ministerio de Ambiente, 2012, introducción).

Paralelamente Colombia ha ido avanzando en la gestión de químicos con la adopción del sistema globalmente armonizado como método para normalizar, armonizar y etiquetar estos productos a nivel internacional y la adopción de estándares mínimos para la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el cual se menciona la obligatoriedad de implementar un programa de prevención de accidentes mayores para las industrias especificadas en la resolución 0312 de 2019 en su artículo 33.

El programa de prevención de accidentes mayores “son todas aquellas acciones, procedimientos e intervenciones integrales que se realizan con el fin de incrementar los niveles de protección de la población y el ambiente, mediante la gestión del riesgo en instalaciones clasificadas”. (Presidencia de la República, 2017, p.5).

Una de las industrias llamadas a implementar estos programas son los distribuidores minoristas de combustibles denominados como toda persona natural o jurídica dedicada a ejercer la distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo al consumidor final, a través de

una estación de servicio o como comercializador industrial, el cual adquiere unas obligaciones entre las que se encuentran en el Decreto 1073 (Ministerio de Minas y Energía, 2015):

Atender y ejercer las acciones correctivas relacionadas con el debido mantenimiento, limpieza, presentación, preservación del medio ambiente y seguridad, en sus instalaciones, tanques, tuberías, equipos y demás accesorios, formuladas por las autoridades competentes, conservando las mejores condiciones para la prestación de un eficiente servicio al público (p.72).

El problema de investigación abordado se centra en la implementación de un programa de prevención de accidentes mayores en una estación de servicio en la ciudad de Bogotá. Actualmente este tipo de programas no han sido abordados en este sector obligado a aplicarlo, por lo que presenta una oportunidad de adquisición de conocimiento al tener que explorar un tema de investigación poco trabajado para la prevención de peligros generados por los químicos y sus mezclas en los lugares de trabajo.

Resumen

El presente trabajo de investigación denominado “Programa de Prevención de Accidentes Mayores para la EDS Brío Bosa el Recreo en Bogotá D.C.” pretende facilitar el cumplimiento legal asociado a los accidentes mayores en la distribuidora minorista de combustible, planteando los documentos requeridos para establecer el programa de tal manera que la empresa comprenda la importancia de evaluar el cumplimiento legal asociado al manejo y almacenamiento de sustancias químicas; así mismo, para dar cumplimiento del objetivo de la investigación se plantea trabajar bajo los lineamientos del Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos adoptado en nuestro país, con el fin de aumentar la capacidad de respuesta ante emergencias presentadas por sustancias químicas peligrosas y a su vez incidir en la disminución de la probabilidad de desastres con impacto a la comunidad y el ambiente.

El desarrollo de la investigación se hizo en tres fases bajo la premisa de los objetivos específicos, que buscaban describir el estado actual de conocimiento de los trabajadores en uso de las sustancias químicas y sus riesgos, determinar los criterios básicos para establecer un programa de prevención de accidentes mayores y evaluar el cumplimiento de los requisitos legales asociado al almacenamiento de sustancias químicas. Para ello se usaron instrumentos tales como: Listado de sustancias peligrosas y cantidad umbral, entrevistas, medición de gases, mapeo de instalaciones clasificadas y matriz de requisitos legales. Bajo esos instrumentos se pudo concluir que la estación de servicio Brío Bosa el Recreo no es una instalación clasificada puesto que no sobrepasa la cantidad umbral ni se identifica una lectura de gases que sobrepase las lecturas esperadas, por lo que el programa de prevención de accidentes mayores queda como un instrumento de cumplimiento legal y prevención de los riesgos tecnológicos que pueden ocasionar un accidente mayor.

Palabras Clave

Accidente mayor

Distribuidor Minorista de Combustible

Sistema Globalmente Armonizado

Sustancias Peligrosas

Título

Programa de Prevención de Accidentes Mayores para la EDS Brío Bosa el Recreo en Bogotá D.C.

Planteamiento del Problema

Descripción del Problema

La globalización en temas de seguridad y salud en el trabajo nos invita a cumplir con los requisitos mundialmente establecidos, con el fin de mitigar la exposición del personal, la sociedad y el medio ambiente a un riesgo alto que genere accidentes industriales mayores, teniendo en cuenta que las causas de los mencionados accidentes se originan principalmente por desaciertos de las empresas, fallas en los equipos, factores externos y fenómenos naturales impredecibles.

Para el caso de accidente que involucra productos químicos, su potencial de riesgo depende tanto de la propia naturaleza del producto químico como de la cantidad de sustancia liberada. Normalmente, se trata de sucesos incontrolados relacionados con incendios, explosiones o escapes tóxicos que cobran gran cantidad de víctimas mortales y lesionadas y que ocasionan enormes daños a los bienes o al medio ambiente (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 1993).

Los accidentes de origen tecnológico en estaciones de servicio han representado pérdidas incalculables a lo largo de la historia y sumado a ello, gran cantidad de víctimas. Entre los accidentes más representativos se puede mencionar los ocurridos en Jalisco, México en el año 2014 dejando 2 heridos y un fallecido (Informador MX, 2014); Ghana en el año 2015 que registró 150 fallecidos (El País, 2015); Mitú al sur de Colombia en el año 2016 con 2 fallecidos (RCN Radio, 2016); y en Bogotá, un accidente en el año 2019, deja 2 heridos (Pulzo, 2019).

Estos eventos ponen en riesgo la integridad y salud de las personas que frecuentan estos sitios por la deficiencia en el manejo de sustancias peligrosas.

En el año 1993, la Organización Internacional del Trabajo analizando los convenios y recomendaciones internacionales referentes a seguridad y salud en los trabajadores y manejo de productos químicos, resuelve expedir el convenio número 174 sobre la prevención de accidentes industriales mayores que define accidente mayor como:

...todo acontecimiento repentino, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, en el curso de una actividad dentro de una instalación expuesta a riesgos de accidentes mayores, en el que estén implicadas una o varias sustancias peligrosas y que exponga a los trabajadores, a la población o al medio ambiente a un peligro grave, inmediato o diferido” (OIT, 1993, artículo 3).

A su vez son consideradas sustancias peligrosas aquellas que, “en razón de propiedades químicas, físicas o toxicológicas, ya sea sola o en combinación con otras, entrañe un peligro” (OIT, 1993, artículo 3).

El convenio 174 de la OIT a su vez denomina que toda instalación expuesta a accidentes mayores es toda aquella que “produzca, transforme, manipule, utilice, deseche, o almacene, de manera permanente o transitoria, una o varias sustancias o categorías de sustancias peligrosas, en cantidades que sobrepasen la cantidad umbral” (OIT, 1993, artículo 3).

El país, interesado por implementar herramientas para el manejo adecuado de productos químicos en los diferentes sectores industriales, gestiona el decreto 1496 de 2018, por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de clasificación y etiquetado de productos químicos en Colombia aprobando los acuerdos de la OIT 170 Y 177 sobre la seguridad en la utilización de productos químicos y con base al proceso de adhesión del país a la Organización

para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) que hicieron recomendaciones para la incorporación al país de SGA (Decreto 1496, 2018).

Actualmente el Sistema Globalmente Armonizado juega un papel importante en el tratamiento de los químicos peligrosos. Tiene como objetivo armonizar, etiquetar y generar fichas de datos de seguridad de estos productos definiendo los criterios para calificar los peligros físicos, de salud y ambiente, con el fin de identificarlos y comunicarlo a sus usuarios.

Conocer esos peligros y su clasificación, permite identificar los factores que deberán ser intervenidos con el fin de disminuir el riesgo latente al que se exponen los individuos que trabajan con sustancias químicas.

A su vez en Colombia velando por el cumplimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para la disminución de eventos catastróficos, en la resolución 0312 de 2019 se determinan los requisitos mínimos. En su artículo 33 denominado prevención de accidentes en industrias mayores este indica que:

Las empresas fabricantes, importadoras, distribuidoras, comercializadoras y usuarios de productos químicos peligrosos, deberán tener un programa de trabajo con actividades, recursos, responsables, metas e indicadores para la prevención de accidentes en industrias mayores, con la respectiva clasificación y etiquetado de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos” (Presidencia de la República, 2019, p. 34).

El tema de investigación surge por el interés de conocer las razones del incumplimiento dado en la EDS Brío Bosa el Recreo de la ciudad de Bogotá con respecto a los requisitos establecidos en la normatividad colombiana, para un programa de prevención de accidentes

mayores, ya que este tipo de empresas no cuenta con personal altamente capacitado para realizar labores de seguridad y salud en el trabajo.

La estación de servicios automotriz Brío Bosa el Recreo presenta los siguientes obstáculos: el desconocimiento de la legislación vigente en accidentes mayores por potenciales falencias en los procesos de actualización de la matriz legal, los estudios de vulnerabilidad y la identificación y clasificación de las sustancias químicas no están articuladas con los criterios del sistema globalmente armonizado y por ende es posible que no se haya ponderado con rigor las amenazas y consecuencias que puede sufrir el ambiente y la comunidad.

Actualmente la estación de servicio Brío Bosa el Recreo cuenta con dos tanques de almacenamiento con capacidad de 10.000 galones uno de ACPM y otro de gasolina, para el final del año 2019 y comienzo del año 2020 no registró accidentes. Cuenta con 9 empleados, se encuentra ubicada cerca de las siguientes áreas de influencia directa: en una ronda de 100 metros se encuentran pequeños comerciantes y el almacén metro y a 500 metros de la estación de servicio se evidencia uso mixto de establecimiento como viviendas y pequeños locales comerciales. Adicionalmente la estación se encuentra ubicada sobre una vía de alta afluencia de vehículos como lo es la carrera 89 bis avenida el Tintal y generó ventas en agosto del 2020 de 25.812 galones de ACPM y 40.845 galones de gasolina según estos datos la estación cuenta con un alto volumen de ventas lo que indica la afluencia constante de clientes.

La ausencia de un programa de prevención de accidentes mayores en la estación de servicios puede traer como consecuencia: la acreditación a multas y sanciones por los entes competentes, limitación en la capacidad de respuesta ante emergencias por sustancias químicas y el aumento de la probabilidad de desastres con impacto en la comunidad y ambiente.

Por lo anteriormente expuesto es importante diseñar un programa de prevención de accidentes mayores, para disminuir la probabilidad de desastres con impacto a la comunidad y el ambiente, aumentar la capacidad de respuestas ante emergencias por sustancias químicas y para evaluar el cumplimiento legal asociado al almacenamiento de sustancias químicas.

Formulación del Problema

¿Qué aspectos legales deberá integrar en su sistema de seguridad y salud en el trabajo la EDS Bosa Brío el Recreo de la ciudad de Bogotá, para disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes mayores en el manejo y almacenamiento de combustibles líquidos?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Establecer un Programa de Prevención de Accidentes Mayores para asegurar el cumplimiento legal de la EDS Brío Bosa el Recreo en la ciudad de Bogotá.

Objetivos Específicos

Describir el estado actual de conocimiento de los trabajadores con respecto al uso de sustancias químicas y sus riesgos mediante encuesta con el fin de direccionar las etapas del programa de prevención de accidentes mayores.

Determinar los criterios básicos para establecer el programa de prevención de accidentes mayores donde se especifiquen los riesgos a mitigar.

Evaluar el cumplimiento de los requisitos legales, asociados al manejo y almacenamiento de sustancias químicas para establecer el programa de prevención de accidentes mayores.

Justificación y Delimitación

Justificación

Las estaciones de servicio prestan un servicio a la población, como distribuidor minorista mediante surtidor, ofreciendo al cliente final el suministro de gasolina, ACPM y gas vehicular. Este ejercicio implica un evidente riesgo al almacenar, manipular y entregar diferentes tipos de productos químicos que podrían manifestarse como explosión, incendio o derrame entre otros.

Según los datos del reporte por clase de riesgo y actividad económica de la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda) en el año 2019 la actividad económica de distribuidores al por menor de combustibles, indica que a nivel nacional se encontraban activas 3.593 empresas con un total de 38.704 trabajadores de los cuales se ocasionaron 1.360 accidentes calificados dando como resultado 7 causantes de una enfermedad laboral y 5 fatalidades. Del total mencionado anteriormente la ciudad de Bogotá D.C. reúne 488 de las empresas reportadas con un total de 6.525 trabajadores de los cuales se ocasionaron 229 accidentes calificados acreedores de 1 caso de enfermedad laboral y 1 accidente fatal.

Con el fin de trabajar en la disminución de riesgos causados por accidentes mayores, plantear un programa de prevención de accidentes mayores resulta indispensable ya que este, busca propiciar un ambiente de trabajo seguro mediante el cumplimiento de la normatividad y así garantizar la prestación de servicios de alta calidad, de manera segura para la comunidad y los trabajadores cuidando del medio ambiente y manteniendo a la empresa competitiva en el mercado, evitando las amenazas de tipo económico y legal que pueda afectar la permanencia y solidez del negocio en el mercado de distribución de combustibles.

Este programa consiste en determinar criterios y evaluar el cumplimiento de requisitos legales asociado al manejo de sustancias químicas con el fin de establecer la forma apropiada

para prevenir accidentes mayores y disminuyendo la probabilidad de desastres.

Este proyecto le permitirá a la EDS, fortalecer el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo al brindarle las herramientas que permitan prevenir eventos catastróficos y a su vez, dar cumplimiento a la normatividad vigente que se encuentra estructurada en el convenio 174 de la OIT del año 1993 y articulada en el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019.

Esta investigación, mediante la aplicación de los conocimientos obtenidos durante el curso de la especialización, busca dar fuerza y contextualizar lo planteado en la legislación mundial y nacional con respecto a la prevención de accidentes en industrias mayores generando a su vez compromisos por parte de directivos y empleados en su cumplimiento y así evitar eventos lamentables.

Delimitación de la Investigación

Esta investigación está dirigida a la estación de servicios automotriz Brío Bosa El Recreo en la ciudad de Bogotá en la cual se establecerá el programa de prevención de accidentes en industrias mayores con el fin de integrarlo al actual Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, basado en los requisitos normativos nacionales e internacionales. No contempla la implementación de este.

Limitaciones de la Investigación

La falta de conocimiento por parte de los trabajadores, de la legislación vigente referente a accidentes mayores y manejo adecuado de sustancias químicas, insumo necesario para la actualización de la matriz legal dificulta el desarrollo de la investigación. Actualmente no se cuenta con un estudio de vulnerabilidad e identificación y clasificación de sustancias químicas peligrosas que se articule con el Sistema Globalmente Armonizado.

El acceso a la información clasificada o que sea de carácter confidencial de la empresa resulta limitada debido a que dependerá de la autorización por parte de las directivas de la empresa.

Marco de Referencia

Estado del Arte

Para la realización del estado del arte se tomaron como fuentes de información bases de datos de la universidad ECCI entre las que se encuentran: EBSCO host, Academic Search Complete, Fuente académica premier, EBSCO host libros electrónicos, etcétera. En las que se encontraron trabajos a nivel internacional y nacional, orden en el que se expondrá los hallazgos de la consulta.

A nivel internacional se notan los avances en temas relacionados a accidentes mayores y la actuación del riesgo que este presenta a las industrias involucradas, en países como España Genaro Gómez Etxebarria ha escrito a cerca de la repercusión en la prevención del riesgo químico, en uno de sus documentos exploratorios menciona que el riesgo químico se encuentra latente en las industrias que trabajan directamente con él y en el ámbito poniendo en peligro a los habitantes de la ciudad. Por esto es de esencial consideración que las empresas privadas y públicas unan fuerzas para establecer la responsabilidad y generar ayuda mutua en cada uno en los siguientes casos: “por una parte, la referente a los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y, por otra, la puesta en práctica del plan estatal de protección civil ante el riesgo químico” (Gómez, 2013, p.1).

Gómez (2013) refiere que para proteger del riesgo químico las empresas privadas deberán crear medidas internas y comunicarlas a las empresas públicas puesto que este riesgo se extiende con mucha facilidad y pueden afectar a la comunidad, medio ambiente y bienes materiales para lo cual se establecieron los siguientes criterios: Notificación a la comunidad sobre locales que almacenen sustancias químicas, elaborar documento ante factibles accidentes, informe de seguridad relativo a las industrias donde estén presentes

sustancias químicas de cierto nivel, planes de emergencia interior y exterior, obligaciones de los titulares industriales y las comunidades ante incidentes o accidentes graves y la directriz primordial de protección a los individuos (p.1).

En el mismo país español, Carol Guillén en su artículo titulado Seguridad y Salud en el uso de productos químicos (Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo) en el que describe la cotidianidad donde los laboriosos de diferentes sectores se enfrentan a los químicos, menciona que las manufacturas químicas hacen parte de la vida cotidiana, siendo empleado directamente o para manufactura de otros productos que ofrecen a la colectividad la manera de complacer sus necesidades ya sea con productos fármacos, limpieza e higiene, alimentos etc.; así, son muchos los trabajadores que se ven expuestos a químicos en todas las industrias (Guillén, 2014).

Guillén (2014) manifiesta que cualquier sector necesitaría abordar un enfoque preventivo y de control de riesgo químico en función del grado de exposición, del tipo y la cantidad de producto químico manipulado. Uno de los desafíos más significativos para los programas preventivos, es la gestión racional de los productos químicos para equilibrar los beneficios de su utilización y las medidas de prevención y control de posibles efectos adversos en los trabajadores, los centros de trabajo y en el medio ambiente (p.53).

Guillén (2014) en ese mismo apartado también afirma que los productos químicos presentan diferentes efectos potencialmente adversos: riesgos para la salud como la carcinogenicidad, riesgos físicos como la inflamabilidad y riesgos ambientales, como la contaminación generalizada o los efectos tóxicos sobre la vida acuática. Además, pueden causar efectos en todos los sistemas del organismo, tanto agudos como crónicos (p.53).

Guillén (2014) asegura que el uso de productos químicos viene siendo normalizado por

las diferentes leyes que se han promulgado con el objetivo de prevenir los efectos adversos de su uso; es bien sabido que el avance en temas de uso de químicos es más acelerado que el avance de las medidas para prevenir los efectos peligrosos para la salud, por tanto, resulta necesario darle un enfoque diferente al tema de protección y prevención (p.54).

Los químicos líquidos no son los únicos que amenazan a los ecosistemas, comunidades y personal de estas industrias, sino que se encuentran también sustancias tóxicas como el gas que pueden generar desastres potenciales por su sensibilidad a generar explosiones. En Ecuador, Edwin Aguirre analizó el riesgo de accidente mayor con gas licuado de petróleo de tipo antropogénico de la empresa pública de hidrocarburos de ese país, en la que menciona que Petroecuador ejecuta actividades de recepción, almacenamiento y despacho a granel del gas licuado del petróleo abasteciendo a gran parte del país. En miras de evaluar el riesgo que representaba para sus instalaciones, empresas vecinas y transportadores decide hacer un estudio de revisión histórica para verificar las causas más comunes de los accidentes mayores lo que llevó a los investigadores a hacerse la siguiente pregunta “¿Cuáles serían las consecuencias sobre las personas y bienes en caso de presentarse un accidente mayor en el Terminal GLP Oyambaro?” (Aguirre, 2015, p.23).

Así mismo, Aguirre (2015) planteó como objetivo general de su investigación “Analizar el riesgo de accidentes mayores de tipo antropogénico que pueden presentarse durante la operación del Terminal GLP Oyambaro”, investigación que demostró la importancia de evaluar y ejecutar planes de acción para prevenir el peligro tecnológico alto que enfrenta este modelo de industrias y que mal manejados podría llegar a ocasionar accidentes mayores de gran magnitud (p.1)

En países como España y Argentina en vista del inminente peligro que causa las

industrias mayores se generan investigaciones encaminadas en proponer metodologías para advertir este patrón de accidentes. En su tesis doctoral Sergio Carol Llopart propone una nueva metodología para la predicción de la gravedad en los accidentes industriales, aplicando el análisis histórico en el que enfatizan los índices de riesgo tecnológico que causan las industrias que trabajan con químicos.

Carol (2001) propone una clasificación mediante análisis semicuantitativos, aplicando una serie de parámetros de tipo cualitativos y cuantitativos que permite determinar el riesgo de afectación de las personas; este tipo de análisis permite tener datos de manera rápida y sin necesidad de tener un conocimiento profundo de la instalación que esté estudiándose (p.34).

Carol (2001) asegura que la peligrosidad de las sustancias químicas también puede ser evaluada usando algunos métodos que permite medir los índices y ponderar el peligro evaluando varios escenarios al mismo tiempo; adicionalmente se da a conocer que “los criterios usados para la determinación de la probabilidad y gravedad de un suceso son fórmulas, tablas y gráficos experimentales” (p.40).

Argentina como se mencionó anteriormente ha aportado también investigación sobre la prevención de accidentes mayores. Los señores Vittoni y Varela (2008) implementan la Norma Internacional IEC 61511, con el fin de alcanzar el objetivo que busca resaltar la importancia de trabajar en favor de la prevención de accidentes y proteger al medio ambiente, la vida de los trabajadores y la comunidad, pues han destacado que es más oneroso para una empresa pagar los costos directos e indirectos que genera una catástrofe por un accidente de este tipo, por lo que toma en consideración lo dicho por:

Vittoni y Varela (2008) en el repertorio de recomendaciones prácticas para la prevención

de accidentes industriales mayores, publicado por la OIT en 1991, así como el Convenio C174 Convenio sobre la prevención de accidentes industriales mayores y las recomendaciones R181 recomendación sobre la prevención de accidentes industriales mayores publicados por el mismo organismo en 1993 (p.1).

La investigación de Vittoni y Varela (2008) resalta la importancia de la implementación de un sistema de gestión de la seguridad en la que se contemple: “política de prevención de accidentes mayores, estructura organizativa, identificación y evaluación de los riesgos de accidentes mayores, control de la explotación y adaptación a las modificaciones, planificación ante situaciones de emergencia y seguimiento de los objetivos fijados, auditoría y revisión” esto con el fin de tener un sistema de gestión que evalúe permanentemente el nivel de seguridad con el que se cuenta (p.4).

Las investigaciones aportadas a nivel internacional permiten enriquecer el proyecto puesto que llevan un adelanto en normatividad y aplicación de controles para prevenir los accidentes de las industrias mayores.

A nivel nacional, en Bogotá se presenta una investigación en favor de remediar suelos contaminados por hidrocarburos volátiles en una estación de servicios de dicha ciudad, investigación que nutre directamente el tema de investigación propuesto. En este trabajo de grado, Fanny Pava, Karol Santana, Paola Rodríguez y Duvan Mesa exponen los derrames subterráneos de combustible que originan daños al ambiente en suelo y líquidos, además de posible intoxicación a la comunidad cercana a las instalaciones de la E.D.S; la principal causa de esta problemática es el desconocimiento de la legislación vigente en el país para regular los problemas ambientales (López, 2012).

Pese a la contaminación en el Valle de Aburrá, María H. Gómez, Luz M. Flórez, Raúl

Cardona, Daniel Villa, Catalina Montes, Lucía Barrera y Gustavo Londoño proponen en Medellín un Programa de Producción más Limpia haciendo frente al impacto ambiental que genera el sector transporte y que como subsector que afecta de manera directa se encuentran las estaciones de servicio. Las estaciones de servicio de combustible tienen como fin primordial el expendio de este líquido; esta actividad genera unos impactos ambientales que se clasificaron como: emisiones atmosféricas, efluentes líquidos, residuos sólidos, altos consumos de energía, generación de ruido, riesgo de fugas o derrames y congestión vehicular (Gómez et al., 2009).

En vista de la necesidad de minimizar el riesgo generado por la operación de las industrias mayores como lo son las estaciones de servicio de combustible, se hace necesario la implementación de planes de contingencia, por lo que, en Bogotá, Christopher Carrillo y Jonathan Camacho aportan su investigación entorno a dichos planes.

Carrillo y Camacho (2015) aseguran que los impactos que puede suscitar un accidente en una estación de servicio donde se almacena y distribuye combustible, se manifiestan a todo nivel afectando claramente la existencia y la plenitud de las personas y el medio ambiente que lo rodea. La mitigación y la observación de los peligros buscan ofrecer la estabilidad ambiental y social necesaria para realizar dicha actividad sin mayores traumatismos.

Esta investigación muestra claramente la organización de los sucesos perentorios presentados en este tipo de establecimientos y expresa de manera detallada la conducta de los hidrocarburos ante las posibles emergencias.

Carrillo y Camacho (2015) diseñan una guía que ofrece las pautas de diseño de los planes de emergencia y contingencia en estaciones de servicio dando cumplimiento a las obligaciones legales y propone un ciclo de actividades que deberán ejecutarse ante cada eventualidad (p.76).

Carrillo y Camacho (2015) finalmente expresan que se consiguió concluir, sobre la importancia que representa tener una herramienta que facilite la gestación de un documento para enfrentar la contingencia, ya que éste le permite a la estación de servicios saber evolucionar de modo conveniente ante los posibles eventos.

Debido al riesgo presente los sistemas de gestión juegan un papel importante para controlarlos por lo que dichos sistemas de gestión deberán comenzar por una evaluación inicial, la cual se basa en los hallazgos y el diagnóstico. Seguidamente, la matriz de peligros y gestión de riesgos deberá ser construida con el propósito de reconocer los peligros siendo este paso uno de los más importantes en el sistema. “El objetivo de este paso, es identificar los peligros y adquirir la habilidad para realizar el diagnóstico de condiciones de trabajo de acuerdo con las necesidades de la empresa” (Butrón, 2018, p.56).

Butrón (2018) afirma que la organización deberá definir y aplicar una metodología para la identificación de peligros y evaluación y valoración de los riesgos de origen físico, ergonómico o biomecánico, biológico, químico, de seguridad, público, psicosocial, entre otros, con alcance sobre todos los procesos, actividades rutinarias y no rutinarias, maquinaria y equipos en todos los centros de trabajo y en todos los trabajadores independientemente de su forma de vinculación y/o contratación y posteriormente con base en la valoración de los riesgos, se deberán identificar aquellos que son prioritarios (p.56).

Butrón (2018) muestra que este método de identificación de peligros deberá incluir todos los cargos, incluir los peligros/riesgos, número de trabajadores expuestos, tiempos de exposición, consecuencia de la exposición, nivel de riesgo y controles existentes, los que se tienen que implantar previa identificación, evaluación y valoración de los riesgos (p.56).

Los aportes que dejan las investigaciones mencionadas anteriormente permiten ver un

panorama amplio del trabajo que se ha hecho con el ánimo de prevenir los accidentes mayores en los que definitivamente llegan a demostrar que es de vital importancia identificar la clase de peligros a los que se enfrentan, la clase de producto químicos a tratar, el ecosistema que rodea a la estación de servicio y la comunidad. Esto ayuda a asegurar que se haga una evaluación contemplando los agentes que juegan un papel fundamental en la correcta aplicación de planes y sistemas que mitiguen ese tipo de peligros.

Marco Teórico

Por medio de revistas indexadas y libros, se realizó el marco teórico con el fin de documentar y consultar autores que representaron de manera significativa el tema de investigación sobre accidentes mayores, para lo que se analizará a profundidad los siguientes temas de relevancia para la investigación:

Prevención

Este término resulta bastante indispensable en el desarrollo de la presente investigación, puesto que es el corazón del programa, y para ello es importante describir prevención como un “conjunto de actividades orientadas a la conservación de la salud de las personas y de la integridad de los bienes en orden a evitar que se produzcan siniestros” (Cortés Díaz, 2007, p.36).

Evitar las consecuencias de la ocurrencia de un accidente, resulta una tarea compleja y menospreciada por muchos empresarios, tan solo por desconocimiento de lo que en sí, acarrea tanto para la empresa como para el trabajador y su vida personal en temas económicos y de desempeño.

En los procesos productivos, por su grado de complejidad se requiere un manejo claro y preciso de conceptos que se vuelvan un lenguaje común y que facilite el entendimiento de los factores de riesgo resultante de la interacción de los trabajadores y el entorno laboral.

Básicamente, prevenir es labrar un camino en búsqueda de la salud, y para ello es pertinente entender que “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (World Health Organization, 2009, p.1).

En la Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo que muy oportunamente nos ha ofrecido la OIT se puede analizar lo siguiente:

Tradicionalmente, la prevención se ha basado en el aprendizaje a partir de los accidentes y cuasiaccidentes. Al investigarlos por separado, se conocen sus causas y se puede adoptar medidas para reducirlas o erradicarlas. El problema es que, en ausencia de teorías apropiadas, no hemos sido capaces de elaborar métodos de investigación que permitan manejar todos los factores importantes para la prevención (p.56.2).

Sin embargo, y muy a pesar de esas falencias las diferentes industrias optan por analizar, adaptar e implementar las diferentes recomendaciones que entregan organizaciones que se han dedicado al estudio de la prevención de accidentes obteniendo grandes resultados, aunque vale la pena aclarar que aún no es suficiente.

Accidentalidad

Para entender que es accidentalidad, es imperioso conocer inicialmente el término accidentalidad, el cual la “frecuencia o índice de accidentes” según la (Real Academia Española, 2019).

Entendido esto, la accidentalidad es la “cualidad de accidental” (Real Academia Española, 2019). Sin embargo, para que éstos términos tengan sentido, en Seguridad y Salud en el Trabajo “se llevan controles de accidentalidad, los cuales buscan medir estadísticamente los índices como frecuencia, severidad, lesiones incapacitantes, tasa de incidencia y tasa de ausentismo por accidentes de trabajo” (Cortés Díaz, 2007).

Accidente de Trabajo

La definición de accidente, desde el punto de vista de diferentes autores permitirá entender un poco la importancia de la presente investigación.

Accidente es definido por la Real Academia Española (2019) como “suceso eventual o acción de que resulta daño involuntario para las personas o las cosas”; por lo tanto, se parte del supuesto que ningún trabajador se accidenta de manera voluntaria o planeada, por el contrario, ocurre de manera inesperada. Sin embargo, los accidentes si pueden ser producto de un descuido, una omisión, una mala práctica, una falla técnica o la imprudencia del trabajador.

Por su parte, la Organización Internacional del Trabajo (2002), nos aporta la definición de accidente de trabajo como “suceso ocurrido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo que causa: a) lesiones profesionales mortales; b) lesiones profesionales no mortales”, esta es la definición que se conoce, se aplica y se entiende en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo en el país.

El factor prevención es el pilar fundamental sobre el cual se construye hoy día los diferentes programas establecidos por las empresas de diferentes industrias con el fin de mitigar la ocurrencia y los efectos adversos que pueda ocasionar un accidente.

Una de las industrias que amerita prestar atención es la de procesamiento de hidrocarburos y dentro de ella se encuentra inmersa la distribución de combustibles líquidos, ya que el manejo de productos inflamables y químicos, aumentan de manera considerable la exposición de los trabajadores y el medio ambiente que lo rodea.

Perrow (1984) asegura que estas industrias cuentan con factores un tanto complejos de abordar y que para “las características de las tecnologías de alto riesgo que se sugieren no importa cuán efectivos sean los dispositivos de seguridad convencionales, hay una forma de

accidente que es inevitable” (p.3), por lo tanto, existen sistemas con características especiales que fallan y aunque éstos se modifiquen, las probabilidades de un fallo que cause accidentes siempre estarán presente.

Accidente Tecnológico

El mundo cuenta con muchas industrias que en sus manufacturas emplean combustibles para la generación de energías y químicos como insumos, siendo éstos en la mayoría de los casos, los causantes de accidentes.

El Centro de Información sobre Desastres y Salud Biblioteca Médica Nacional de Honduras Cidbimena (1997) define accidente tecnológico como:

una situación, derivada de un accidente en el que se involucran sustancias químicas peligrosas o equipos peligrosos; que causa daños al ambiente, a la salud, al componente socioeconómico y a la infraestructura productiva de una nación o bien de un sistema, siendo estos daños de tal magnitud que exceden la capacidad de respuesta del componente del afectado (numeral 1.5).

Este tipo de emergencias y desastres cuenta con unas características muy particulares entre las cuales se encuentra:

- Son previsibles y prevenibles
- Resulta más fácil prevenirles que mitigar sus efectos
- Sus efectos suelen manifestarse en el largo plazo
- Las víctimas sufren el mismo efecto tóxico
- Los pacientes se convierten en fuentes de contaminación adicional
- Requieren una respuesta especializada

Por todo lo anteriormente mencionado, la prevención de este tipo de situaciones en las

industrias que almacenan transporta y comercializan sustancias de tipo peligroso, deben adoptar medidas adecuada con el fin de evitar eventos inesperados (Cidbimena, 1997).

Los accidentes y desastres de carácter tecnológico, durante la última década vienen en aumento cobrando vidas, generando diversidad de enfermedades de origen laboral e incontables daños materiales y ambientales.

El Comité Internacional de la Cruz Roja (1995) manifiesta que “las carencias legislativas, los inadecuados procedimientos de seguridad y de supervisión por parte de las autoridades, además de la ausencia o insuficiencia de la formación de los trabajadores, generan una propensión acrecentada al riesgo de desastre tecnológico”.

Heinrich (1931) asegura que “el 88% de los accidentes están provocados por actos humanos peligrosos, el 10% por condiciones peligrosas y el 2% por hechos fortuitos” (OIT, 2012).

Es por ello forzoso escudriñar si actualmente las organizaciones se encuentran realizando las observaciones suficientes de las conductas de la fuerza laboral dentro de las organizaciones con el propósito de establecer los procedimientos y planes de entrenamiento ajustados a las necesidades propias de la actividad de la empresa, evitando así la ocurrencia de eventos que pueda generar pérdidas y lesiones. Adicionalmente, resulta muy oportuno realizar las mediciones puntuales de ese cúmulo de comportamientos que nos expone Heinrich (1931), como se citó en la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo (1998) como lo son “antecedentes y entorno social, fallo del trabajador, acto inseguro unido a un riesgo mecánico y físico, accidente y daño o lesión para luego determinar las conductas que más predominan en los accidentes e incidentes” (p.56.6).

Accidente Químico

La exposición constante de los trabajadores a diferentes sustancias químicas, ya sea en trabajos formales o informales, la falta de conocimiento en el manejo de las mismas y el precario uso o uso inadecuado de los elementos de protección personal y prolongados tiempos de exposición, hace que cada día se presenten más enfermedades o accidentes laborales ocasionados por la inhalación de las mencionadas sustancias. Las consecuencias de estos eventos, puede causar daños irreparables que limiten al trabajador a seguir desempeñando sus labores de manera adecuada.

Los trabajadores de la industria de dispensación de combustible, se encuentran bastante expuestos a la inhalación de diferentes sustancias, es por ello que surge la necesidad de darle a conocer sus riesgos, peligros y posibles causas a exposiciones prolongadas. Actualmente, las administradoras de riesgos laborales y las juntas calificadoras de origen de enfermedad laboral, tienden a menospreciar los efectos en largos periodos de tiempo que causa a mediano y largo plazo los padecimientos, sin embargo Bradford Hill (1965), como se citó en Universidad Carlos III de Madrid (s.f.), refiere unas pautas de causalidad con el fin de establecer ese vínculo entre la perturbación de su salud del trabajador y el peligro al que estuvo expuesto.

Universidad Carlos III de Madrid (s.f.), analizando el modelo Bradford, explica que este consiste en determinar la relación entre la causa y el efecto estableciendo un análisis entre la fuerza de asociación que existe entre la exposición y el efecto adverso. Así mismo, la temporalidad, la especificidad y la consistencia se evalúan de tal manera que aunque no pueda rechazarse una hipótesis, si pueda relacionar los síntomas y los signos con el periodo de latencia entre la exposición y la manifestación del efecto (p.3).

Otros criterios que menciona la Universidad Carlos III de Madrid (s.f.) no menos

importantes, en su análisis de los criterios de Austin Bradford Hill, son: “el gradiente biológico, la plausibilidad biológica, la coherencia, la evidencia experimental y la analogía” (p.3).

Todas finalmente llevan a tratar de demostrar que el aumento de la dosis o el nivel de exposición, las observaciones minuciosas del estado de salud del trabajador y su evolución, la asociación de unos criterios con otros, la verificación de la existencia de evidencia y determinación en la similitud de efectos que tengan factores de riesgo similares de otras patologías, son el conjunto ideal de análisis para determinar la existencia de la enfermedad (p.3).

Accidente Ambiental

Grijalbo (2017) manifiesta que desde la revolución industrial y especialmente, a partir del siglo XX, la actividad industrial ha producido múltiples accidentes con graves consecuencias para el medio ambiente y la salud de las personas. Estos fenómenos producen como consecuencia fallos humanos, técnicos e incluso naturales (p.7).

Los accidentes ambientales que se producen en la industria pueden ser de dos tipos: Natural que son causados por fenómenos naturales y antrópicos derivados de las actividades o errores humanos. Grijalbo (2017) asiente que “el accidente puede ser iniciado por una fuga o derrame de producto químico, un impacto físico, introducción o liberación de agentes biológicos, incendios y explosiones” (p.10)

Así mismo, Grijalbo (2017) atestigua que “se definieron unos factores derivados para originar un accidente ambiental tales como: Productos químicos que causen intoxicaciones, explosiones o incendios, zona de almacenamiento de residuos donde pueda haber derrames y características ambientales del territorio” (p.7).

Existen protocolos para la prevención de accidentes ambientales, para ello la organización deberá establecer e implementar procedimientos para la identificación de

situaciones potenciales de accidentes ambientales (Paredes, 2018). Se deberá revisar periódicamente los planes de emergencias y en especial después de que ocurran accidentes de tipo ambiental, para ello se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Alerta de la emergencia
- Activar alarma
- Intervenir coordinadamente
- Ponerse de acuerdo con los gestores municipales para la atención del riesgo
- Tener en cuenta lo que dispone la normatividad

Sistema Globalmente Armonizado

El uso de los productos químicos ha aumentado a nivel mundial, una vez que se ha querido mejorar la calidad de vida del ser humano, los países venían regulando el uso de estos productos por medio de etiquetas diferentes para el mismo producto así como la definición de químicos en cada país; para algunos era considerado como inflamable y para otros cancerígeno de allí nace la integración de un comité para la formación del sistema globalmente armonizado para que todos los países hablaran el mismo idioma (Naciones Unidas, 2013, p.3).

Según el libro Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos que expresó las Naciones Unidas en el 2013, el (SGA) nació de la necesidad que tenían los países de armonizar los productos químicos por medio de etiquetas y fichas de seguridad e insignias de fácil comprensión; para esto organizaciones como “la Organización Mundial del Trabajo, Organización de Cooperación y Desarrollo Económico y el Subcomité de Expertos de Mercancías Peligrosas del Consejo Económico y Social bajo el liderazgo del Programa Interorganismos para la Gestión Racional de los Productos Químicos se dieron a la

tarea de la creación de estándares que organizarían el sistema globalmente armonizado”.

(Naciones Unidas, 2013, p.2)

El sistema globalmente armonizado en primera instancia mediante las Naciones Unidas (2013) afirma que “a pesar de estar dirigido a los gobiernos, instituciones regionales y organizaciones internacionales, contiene suficiente información y premisas para que aquellos que tienen que aplicar sus disposiciones puedan hacerlo” (p.4). Las directrices creadas servirán para la creación de programas nacionales para la misión fundada de los productos químicos lo que permitirá condiciones seguras para la población que se encuentra inmersa en el trabajo con químicos y para el cuidado del medio ambiente.

Para la aplicación del sistema globalmente armonizado se instituyeron tres parámetros para los países los cuales son:

Parámetro 1: El sistema abarcará todos los productos químicos que presenten peligros, este se comunicará por medio de etiquetas o fichas de datos de seguridad y está dirigido a una audiencia como consumidores, trabajadores, empresas y servicios que actúan en caso de emergencias (Naciones Unidas, 2013, p.6)

Parámetro 2: El sistema no contempla una técnica uniforme para estudiar los efectos nocivos para la salud. (Naciones Unidas, 2013, p.6).

Parámetro 3: Los ensayos deberán tenerse en cuenta en la aplicación del sistema (Naciones Unidas, 2013, p.7)

Según el estudio realizado para la creación del Sistema Globalmente Armonizado se determinaron las siguientes ventajas: optimar la protección de la salud humana y del medio ambiente, reducir la necesidad de efectuar ensayos y evaluaciones, proporcionar un marco de referencia para los países que carecen de este sistema y facilitar el comercio internacional de los

productos químicos (Naciones Unidas, 2013, p.7).

Se reconocieron entonces en el estudio unas limitaciones del Sistema Globalmente Armonizado tales como: los procedimientos de evaluación del riesgo y las decisiones para gestionarlos.

Teniendo en cuenta las restricciones que tiene el sistema cabe resaltar que la armonización, solo identificará peligros intrínsecos de la sustancia o mezcla, dará indicaciones del peligro, pondrá símbolos y palabras claves de advertencia. Cada país tendrá la libertad de emplear los módulos que crean que apliquen para sus sectores económicos, no obstante, deben ser coherentes con la aplicación de dicho módulo, ejemplo de esto es si se aplicara el módulo de carcinogenicidad deberá aplicar los procedimientos estipulados para este (Naciones Unidas, 2013, p.8).

Colombia adoptó el Sistema Globalmente Armonizado con el decreto 1496 de 2018 con el fin de estandarizar los procedimientos, etiquetas, fichas de seguridad y formas de actuar frente la inspección de los productos químicos y sus mezclas para uso de los fabricantes, consumidores y relaciones internacionales comerciales entre otros.

Este proyecto se dirige a la estación Brío Bosa El Recreo y busca plantear un programa de prevención de accidentes mayores, para ello trabajará bajo las indicaciones del sistema globalmente armonizado para etiquetas e identificar los productos químicos que tiene la estación de servicio por medio de un listado de sustancias químicas.

Sustancias y Mezclas Peligrosas

Las sustancias peligrosas están preparadas por cualquier líquido, gas o sólido que suponga un riesgo para la salud de las personas. Estas sustancias pueden ser de tipo químico o biológico y pueden modificarse dependiendo del lugar en las que se encuentren; no obstante, no

se pueden perder de vista como sustancias peligrosas aquellas producidas como subproducto del trabajo tales como el humo de soldadura, entre otros. Por lo anterior, se puede afirmar que las sustancias peligrosas se pueden encontrar en casi todos los lugares de trabajo (Tremps, 2017).

La exposición a las sustancias peligrosas puede ocasionar problemas a la salud de las personas según su tipo de exposición tales como: única exposición breve, múltiples exposiciones y acumulación a largo plazo de sustancias en el organismo, por lo que en cualquiera de los casos puede ocasionar en las personas enfermedades como alergias, enfermedades respiratorias, cáncer, problemas reproductivos y patologías perinatales entre otras. No se puede perder de vista que al contacto de estas sustancias pueden ocurrir eventos tales como quemaduras, intoxicaciones, explosiones e incendios que pueden afectar a un grupo de personas a la vez (Tremps, 2017).

Las Naciones Unidas definieron una clasificación de sustancias peligrosas en la cual se catalogó los peligros para la salud y el medio ambiente, para ello se llevaron a cabo tres fases de la siguiente manera:

- “Comparación de los principales sistemas de clasificación, identificación de elementos similares o idénticos y, para los elementos que fuesen distintos, fórmulas de transacción consensuadas” (Naciones Unidas, 2013, p.17).
- “Examen de la base científica de los criterios que definen las clases de peligro como la toxicidad aguda y carcinogenicidad” (Naciones Unidas, 2013, p.17).
- “Consenso sobre el procedimiento de decisión o el sistema de utilización de los criterios” (Naciones Unidas, 2013, p.17).

Los criterios que definió las Naciones Unidas para la clasificación de las sustancias y mezclas peligrosas para el SGA fueron las siguientes:

- Cuando se disponga de datos experimentales para la mezcla completa (Naciones Unidas, 2013, p.19).
- Cuando no se disponga de esos datos, habrá que aplicar principios de extrapolación que se explican en cada capítulo específico, para ver si permiten clasificar la mezcla (Naciones Unidas, 2013, p.19).
- Las sustancias y mezclas son consideradas como disolución compuesta por dos o más sustancias que no reaccionan entre sí, para la incorporarlas en el sistema globalmente armonizado de productos químicos se deberán tener en cuenta la disposición que se le dará para poder evaluarlas y calificarlas y para ello se deberá tener en cuenta lo siguiente: todos los productos incluidos en el SGA se evaluarán y calificarán según lo que disponga la guía y la evaluación se deberá hacer sobre el mismo producto (Naciones Unidas, 2013, p.21).

Medición del Riesgo

Las empresas, independientemente de su actividad económica deben contar con metodologías para estimar el riesgo dependiendo de la complejidad del mismo y de la gravedad del posible evento; es así como una de los instrumentos más comunes que se encuentra expuesto por Rubio (2004) es el método simplificado que se emplea cuando no es razonable esperar consecuencias catastróficas de la actualización del riesgo, permitiéndonos obtener una primera aproximación, suficiente para llevar a cabo una jerarquización de los riesgos y en consecuencia determinar la priorización de las actuaciones preventivas a tomar (p.57).

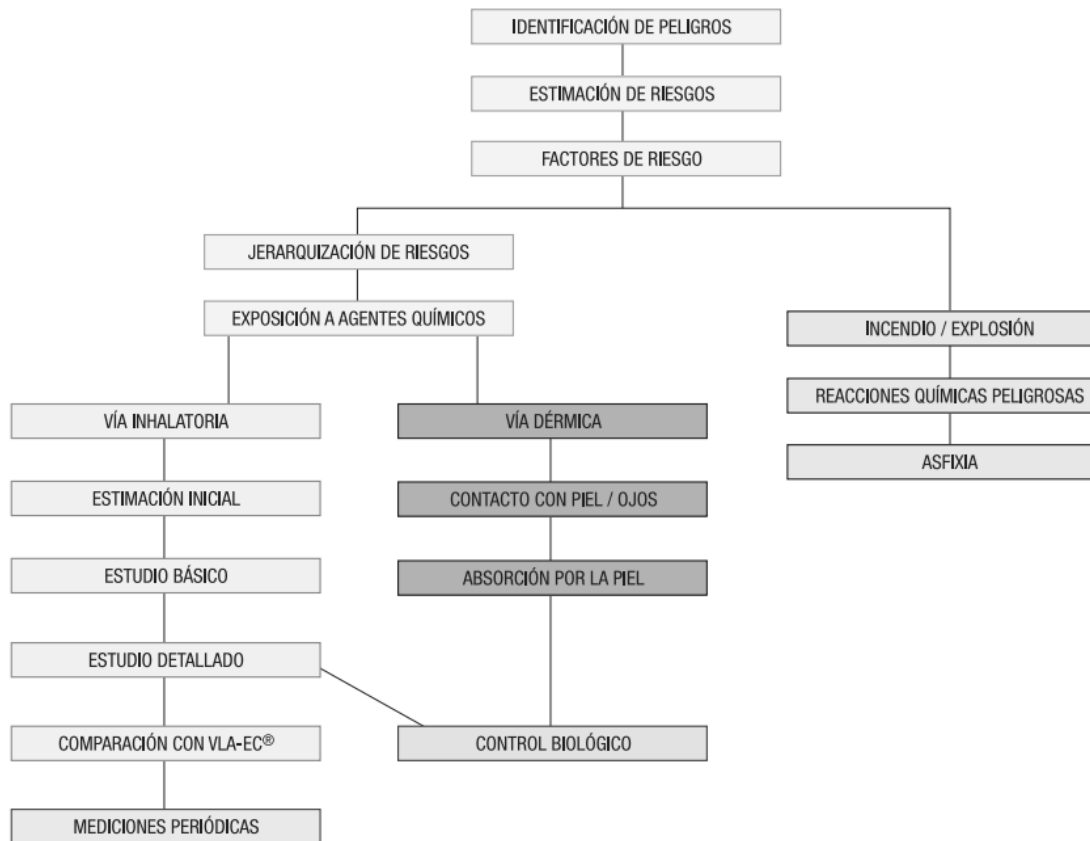
Bajo la responsabilidad de los patronos se encuentra la evaluación de los riesgos químicos, y no puede ser una evaluación somera ya que resulta indispensable establecer un orden sistemático usando las diferentes herramientas que se ofrecen como normas, métodos y guías que

garantizan no se ha dejado ningún aspecto por considerar.

La aplicación de instrumentos que permita evaluar el comportamiento de los trabajadores, ayudará considerablemente a diseñar las estrategias que facilite entrenar, capacitar y evaluar a los trabajadores con el fin de evitar accidentes.

Aspectos importantes que deben ser considerados en la evaluación de riesgos químicos, se encuentra el análisis del sistema de almacenamiento de los mismos, la disposición final de los envases, los riesgos derivados de la exposición por parte de los trabajadores y sus límites permitidos tanto en concentración como en tiempo y las reacciones que pueda tener un trabajador ante la exposición (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSST], 2010).

Para la evaluación de los riesgos, el INSST (2010) propone un método pensado para ser desarrollado de principio a fin, sin embargo no es necesario completar todas las etapas (p.13), siendo adaptable a las necesidades de cada empresa tal y como se puede apreciar en la Figura 1.

Figura 1*Evaluación de la exposición a Agentes Químicos*

Fuente: INSST – Riesgo Químico: Sistemática para la Evaluación Higiénica

El INSST (2010) argumenta que:

Si en cualquiera de ellas se tiene información suficiente para adoptar una medida preventiva o un cambio en las ya adoptadas o en el propio proceso, hay que detener la evaluación del riesgo, implantar la medida o el cambio y volver a iniciar el proceso de evaluación (p.13).

Particularmente, en una estación de servicios el uso de químicos por parte de los trabajadores genera susceptibilidad de generación de accidentes con graves lesiones y pérdidas considerables, toda vez que podría verse involucrado un cliente y afectar tanto su salud como su propiedad. Por lo tanto la responsabilidad que se genera, es totalmente compartida entre las altas

directivas de la empresa y trabajadores.

La necesidad evidente de realizar controles y observaciones detenidas del comportamiento de los trabajadores, está fundamentada en el proceso de gestión de la seguridad basada en los comportamientos, donde se argumenta que “las sociedades cada vez demandan niveles de vida más elevados y lógicamente esto pasa primero por no accidentarse ni enfermarse en el trabajo” (Martínez, 2014, p.25).

Marco Legal

Para el estudio legal se toma como referencia en la normatividad internacional y nacional que regulan: los accidentes mayores, la regulación de las estaciones de servicio de combustible, productos químicos, plan de emergencia, gestión de riesgos y sistema armonizado de etiquetado de productos químicos.

Normatividad de Referencia Internacional

A nivel internacional se han visto avances en la regulación para la prevención de accidentes mayores, muestra de ello han sido los documentos aportados por la OIT que se mencionarán a continuación.

Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra.

Recomendaciones técnicas para la prevención de accidentes industriales el cual fue destinado para todas aquellas industrias responsables de generar accidentes mayores con el fin de orientar en la estructuración de un enfoque sistemático y claramente definido para el manejo de las sustancias peligrosas. El documento a su vez aclara que las directrices deben ajustarse a la legislación vigente de cada país.

Convenio 170 del 6 de junio 1990, Ginebra.

Convenio por el cual se considera la importancia en prevenir enfermedades y accidentes

causados por los productos químicos.

Convenio 174 del 2 de junio de 1993, Ginebra.

Propone la necesidad de velar por la adopción de medidas para la prevención de accidentes mayores que involucren sustancias peligrosas en el que se mencionan las industrias implicadas, los efectos del convenio, aplicación de políticas para accidentes mayores, la necesidad de comunicar a los entes competentes por país sobre la existencia del riesgo y la implementación de un sistema documentado.

Recomendación 181 del 2 de junio de 1993, Ginebra.

Presenta disposiciones para que exista colaboraciones entre organizaciones internacionales en las que se generen: las prácticas de seguridad satisfactorias en las instalaciones expuestas a riesgos de accidentes mayores, incluyendo la gestión de los sistemas de seguridad y la seguridad de los procedimientos de trabajo, los accidentes mayores, las experiencias adquiridas a raíz de cuasi accidentes, las tecnologías y procedimientos prohibidos por razones de seguridad y salud, la organización de las técnicas y los servicios médicos necesarios para hacer frente a las consecuencias de un accidente mayor y los mecanismos y procedimientos utilizados por la autoridad competente para llevar a efecto la aplicación del Convenio y de la presente Recomendación.

Estos documentos proporcionados por la Organización Internacional del Trabajo, le permiten al proyecto la primera fuente legal adoptada por Colombia para estipular las bases de un programa de accidentes mayores, puesto que han sido pioneros en dar instrucciones para aplicar un enfoque sistemático en las empresas que por su actividad económica deben manejar químicos y se encuentran propensos a generar catástrofes por posibles explosiones, contaminación ambiental entre otros factores de riesgo asociados al peligro tecnológico y

químico.

Normatividad de Referencia Nacional

Ley 9 de 1979, Congreso de la República.

Por la cual se dictan medidas sanitarias en sus artículos 80, 101 al 104 y 155 y se establece una estructura para preservar, conservar y mejorar la salud de las personas y el entorno en el uso de sustancias químicas.

Ley 55 de 1993, Congreso de la República.

Por la cual se aprueba el convenio 170 y la recomendación 177 sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptados por la 77ª reunión de la conferencia general de la OIT. Colombia con esto robustece el marco normativo para la implementación de sistemas referentes a accidentes mayores.

Ley 320 de 1996, Congreso de la República.

Por medio del cual se someten: Convenio 174 sobre la prevención de accidentes industriales mayores y la recomendación 181 sobre la prevención de accidentes industriales mayores, adoptados en la 80ª reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo en Ginebra el 22 de junio de 1993. Colombia con esto nutre el marco normativo para el tratamiento de las sustancias químicas.

Ley 1523 de 2012, Congreso de la República.

Por el cual se adopta la política nacional de gestión de desastres y se establece el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres, ley que permite que la realización de la investigación vaya alineada a lo que el gobierno nacional establece en materia de desastres. Es un componente fundamental, debido a que los accidentes mayores son potencialmente generadores de desastres.

Decreto 1072 de 2015, Ministerio del Trabajo.

Por el cual en su artículo 2.2.4.6.15 define la evaluación y valoración de riesgos, el cual debe tener alcance para todos los procesos de las empresas y el artículo 2.2.4.6.25 establece la prevención, preparación y respuesta ante emergencias definiendo los requisitos del plan de emergencias.

Decreto 1073 de 2015, Ministerio de Minas y Energía.

Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector administrativo de minas y energías, en el que se encuentran conceptos básicos de la operación realizada por las estaciones de servicio de combustibles o distribuidor minorista.

Decreto 308 de 2016, Congreso de la República.

Por el cual se adopta el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres el cual tiene como objetivo que las empresas conozcan el plan del gobierno, para así alinear el plan interno.

CONPES 3868, Departamento Nacional de Planeación.

Política de Gestión del Riesgo asociada a Sustancias Químicas. Este documento permite visualizar el esquema del funcionamiento del programa de prevención de accidente mayor.

Decreto 1496 de 2018, Ministerio del Trabajo.

Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, el cual permite identificar los criterios a nivel de etiquetado y fichas técnicas que se deben tener en cuenta para establecer el programa de prevención de accidentes mayores.

Resolución 0312 de 2019, Ministerio del Trabajo.

Por la cual se disponen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. En su artículo 33 dispone la obligatoriedad de establecer un programa de prevención

de accidentes mayores en las industrias descritas allí.

Proyecto de Guía, Ministerio de Minas y Energía.

Permite conocer los requisitos para la operación de estaciones de servicio, plantas de abastecimiento, instalaciones del gran consumidor con instalación fija y tanques en instalaciones del consumidor final, que almacenen y manejen crudos y/o combustibles líquidos y mezclas de estos con biocombustibles, excepto gas licuado de petróleo (GLP). Este permitirá conocer los requisitos aplicables para el funcionamiento de las estaciones de servicio o distribuidores minoristas.

Proyecto de Decreto.

Por el cual se adopta el programa de prevención de accidentes mayores. Es un documento legal fundamental para la investigación puesto que genera las bases fundamentales para establecer el programa.

El marco normativo tiene limitantes puesto que Colombia da sus primeros pasos relacionados a accidentes mayores por medio de la prevención y mejora de la salud de las personas expuestas a químicos en su trabajo. Se crea el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres, establece la evaluación de riesgos y se prepara para la atención de emergencias ante desastres. Adopta algunos acuerdos de la OIT para la prevención de accidentes mayores y muy a pesar de esto aún no se toman medidas para la adopción de un programa de prevención que controle el riesgo presentado en algunas industrias del país.

Es hasta el 2016 por medio del CONPES, que se comienza a regular el riesgo asociado al uso de sustancias químicas. Para el año 2018 se da un paso gigante en el país puesto que, adopta el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos; con esto, las empresas se veían obligadas a generar fichas de seguridad para que las personas que

manipulan el químico supieran información relevante, definiendo las particularidades y peligrosidad de una sustancia o mezcla.

La normatividad mencionada le da fuerza al proyecto de investigación a partir de la implementación de estas normas que permiten conocer la postura del gobierno en cuanto a la obligatoriedad con el manejo responsable de las sustancias químicas, pero más aun con la implementación de normativa que obliga a las industrias señaladas como propensas a causar catástrofes por accidentes mayores a implementar un programa de prevención de accidentes mayores y más aun con el planteamiento del proyecto de decreto que da los lineamientos para que las empresas cumplan con dicho programa, por ende el proyecto se ve beneficiado por estas normas que brindarán las pautas para generar procesos sistemáticos que ayuden a controlar este tipo de accidentes.

Marco Metodológico

Paradigma

Este proyecto se guiará por el paradigma empírico analítico con un enfoque cuantitativo puesto que, este tipo de paradigma busca por medio de metodologías formales realizar un cuestionamiento del problema por medio de preguntas (Gómez, 2010, p.6). En la búsqueda de la respuesta de la pregunta problema y de los objetivos planteados se hace necesario cuantificar datos por medio de fuentes como cuestionarios y observación del comportamiento de la población, entre otros y con esto identificar las características reales del problema que surge para la estación de servicio Brío Bosa El Recreo.

La razón por la cual se escoge este tipo de paradigma es tener resultados que puedan estar orientados a dar respuestas acertadas al problema, toda vez que este nace de un déficit en la identificación y aplicación de normativa que ayude a disminuir los accidentes mayores por lo

que, se debe establecer un programa de accidentes mayores para asegurar el cumplimiento legal de la estación de servicio Brío Bosa El Recreo. La forma para cumplir lo planteado es mediante el involucramiento directo con la población que se encuentra afectada, es decir, por medio del razonamiento deductivo que facilita conocer las realidades de un problema, por medio del análisis de la situación planteada mediante mediciones y con esto llegar a la resolución del problema con la ayuda de una explicación de la realidad con datos verídicos, lo que nos lleva al tipo de paradigma escogido (Yuni, y Urbano, 2006).

Tipo de Investigación

Este estudio es de tipo descriptivo ya que “intenta describir las características de un fenómeno a partir de la determinación de variables o categorías ya conocidas” (Yuni y Urbano, 2006, p.15). Las descripciones serán de tipo cuantitativo como se identificó en el paradigma y para la recolección de los datos y resolución de los objetivos cuenta con un tipo de instrumento de carácter estructurado y en forma de discurso, logrando así precisar la información existente y una adecuada caracterización del problema planteado (Yuni y Urbano, 2006) lo que es en este caso específico establecer un programa de prevención de accidentes mayores, de forma clara y oportuna para la estación de servicio Brío Bosa El Recreo.

Fases

Teniendo en cuenta los objetivos de esta investigación las fases que surgieron son las siguientes:

Fase 1.

Describir el estado actual de conocimiento de los trabajadores con respecto al uso de sustancias químicas y sus riesgos mediante encuesta con el fin de direccionar las etapas del programa de prevención de accidentes mayores.

En esta fase, se utilizó la herramienta encuesta, entrevistas y la observación directa para recolectar información que permitió describir el estado actual del conocimiento de los trabajadores de la EDS Brío Bosa el Recreo. Además, por medio de la información, se identificó la necesidad de capacitación y elaboración de documentos que soporten el programa de prevención de accidentes mayores.

Fase 2.

Determinar los criterios básicos para establecer el programa de prevención de accidentes mayores donde se especifiquen los riesgos a mitigar.

En esta fase, se determinó los criterios básicos que conforman el programa de prevención de accidentes mayores en primera instancia el resultado de la encuesta permitió diagnosticar el estado actual de la estación de servicio en cuanto a accidentes mayores generando un punto de partida de lo que se debía documentar y en segunda, el proyecto de decreto en su capítulo II permite identificar los criterios que se deben cumplir para el programa y estos son: listado de sustancias peligrosas asociado a accidentes mayores y cantidades umbral, mecanismos de captura de información de instalaciones clasificadas, sistema de gestión de seguridad, reporte de accidentes mayores, investigación de accidentes mayores e inspección, vigilancia y control.

Fase 3.

Evaluar el cumplimiento de los requisitos legales, asociados al manejo y almacenamiento de sustancias químicas para establecer el programa de prevención de accidentes mayores.

Para el cumplimiento de esta fase se realizó una matriz de requisitos legales que debe cumplir la estación de servicio Brío Bosa El Recreo para el desarrollo del programa de accidentes mayores, que permitió eliminar las falencias de conocimiento legal e incumplimiento de requisitos de obligatorio cumplimiento que no se estaban teniendo en cuenta en el manejo del

almacenamiento de sustancias químicas, con esto se planteó un sistema de evaluación de los requisitos que debe cumplir la estación de servicio para el adecuado manejo del almacenamiento de sustancias químicas generando acciones de mejora.

Instrumentos

Encuesta de Conocimientos.

Con el fin de obtener información sobre los conocimientos básicos que tienen los trabajadores de la EDS con respecto al uso de sustancias químicas, las autoras de esta investigación proceden a diseñar una encuesta mediante la herramienta de Formularios de Google con preguntas cerradas de selección única (dicotómicas y politómicas) y de selección múltiple.

La encuesta consta de 27 preguntas repartidas en 2 partes, las primeras abordan datos generales de los participantes definiendo el género, el rango de edad en la que se encuentra, el tiempo de experiencia que lleva ejerciendo como empleado, antigüedad en la empresa, el tipo de cargo que desempeña y la escolaridad.

La otra parte, contiene preguntas específicas relacionadas con participación en capacitaciones ofrecidas. También se encuentra preguntas de conocimiento de plan de emergencias, manejos de kit antiderrames, uso de botiquín y de primeros auxilios, extintores, participación en simulacros, manejo de productos químicos, tipos de riesgos y normatividad aplicable a la actividad económica. Ver Anexo 1

Matriz de Peligros.

Las autoras elaboran la matriz de Peligros en la herramienta ofimática Excel. Este documento se basa en la Guía Técnica Colombiana GTC45, en su anexo B el cual permite “registrar la información para la identificación de peligros y valoración de los riesgos” (ICONTEC, 2012, p.6) inherentes a la estación de servicios. Esta herramienta le facilitará a la EDS “consignar de

forma sistemática la información proveniente del proceso de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos, la cual debería estar actualizada periódicamente” (ICONTEC 45, 2012, p.8) y esta identificación de peligros permitirá determinar los criterios básicos para establecer el programa de prevención de accidentes mayores. Ver Anexo 2

Listado de Sustancias Peligrosas.

Las autoras elaboran el formato para listar las sustancias peligrosas, usando la herramienta ofimática Excel y basadas en el Sistema Globalmente Armonizado (SGA, 2011) el cual presenta la forma de evaluar los riesgos y mediante el riesgo, listar las sustancias peligrosas asociada a accidentes mayores para la EDS. Ver Anexo 3

Medición de Gases.

Con el fin de determinar los criterios básicos para establecer el programa de prevención de accidentes mayores, las autoras realizan mediciones de gases en las islas de la EDS con el fin de hallar los niveles de explosividad y así determinar las zonas de alto riesgo. Las mediciones se obtienen mediante el uso de un Detector Multigas que contiene “Sensor catalítico de metano optimizado que proporciona una mayor estabilidad en el tiempo” (MSA, 2020) y entrega datos precisos de acumulación de LEL Límite Inferior de Explosividad, Oxígeno (O₂), Monóxido de Carbono (CO), y Dióxido de Nitrógeno (NO₂). El medidor es rentado y cuenta con certificado de calibración. Ver Anexos 4 y 5

Matriz de Requisitos Legales.

Este documento busca compilar información estructurada concerniente a los requisitos legales de obligatorio cumplimiento y toda la normatividad (nacional e internacional) que sirve de guía y es aplicable a la estación de servicios. Ver anexo 6

Consentimiento Informado

Para la realización de las encuestas, entrevistas, observaciones, captura de fotos y toma de datos, se cuenta con un consentimiento informado firmado por la administradora de la Estación de Servicio, quien autoriza la realización de estas y facilita los espacios para el desarrollo del ejercicio investigativo. Ver anexo 7.

Recolección de Información

Fuentes de Información

Durante el desarrollo de la investigación, se obtiene la información de fuentes primarias y secundarias.

Los trabajadores del área administrativa y operativa de la EDS, como fuente primaria de información, actúan activamente aportando información verbal, describiendo detalles del proceso actual y participando anónimamente en la encuesta de evaluación de conocimientos básicos de accidentes mayores, diseñada bajo la herramienta de Formularios de Google y aplicada por medios tecnológicos como el correo electrónico y el chat; entrevistas telefónicas, fotografías de la EDS, documentos propios de la EDS tal como el Plan de Emergencias, listado de equipos y mapa del área de influencia de la misma, son suministrados por el área administrativa.

Por otro lado, como fuente secundaria se tiene los documentos aportados por entes internacionales con vaga experiencia en temas de prevención de accidentes mayores y la revisión literaria de otras investigaciones de orden nacional encaminadas hacia el tema.

Población

La unidad de muestreo o análisis está enmarcada en la estación de servicios Brío Bosa El Recreo, aclarando que son los 9 empleados directos los que conforman la población de estudio.

Para el tipo de investigación cuantitativa, se busca obtener una muestra representativa de

la población sobre la cual recolectar los datos (Hernández, 2014), sin embargo, para este caso puntual, se trabajará con toda la población debido al número reducido de individuos y más aún, resulta necesario que toda la población conozca, entienda, interprete e interiorice la forma adecuada de prevenir un accidente mayor y desarrolle la capacidad de reaccionar oportunamente ante cualquier clase de emergencia.

Materiales

Para la realización del proyecto se utilizaron los siguientes recursos:

- Recursos físicos: Todos esos recursos tangibles que hicieron posible el proyecto (Luyo, 2013) tales como: tecnológicos y papelería.
- Recursos humanos: Todo aquel recurso conformado por talento humano para el proyecto sea de carácter profesional, técnico entre otros (Luyo, 2013), tales como: los investigadores del proyecto.
- Recursos Financieros: son todos aquellos recursos tangibles de carácter económico que hicieron posible el proyecto (Luyo, 2013) tales como: dinero en efectivo para pago de alquiler de equipos, transporte de los investigadores.
- Recursos tecnológicos: Son todos aquellos recursos intangibles que sirven como herramientas para el desarrollo del proyecto (Luyo, 2013) tales como: el medidor de gases.

Para mayor entendimiento del proyecto en la siguiente tabla se mostrarán los recursos del proyecto según sus fases, actividades, horas empleadas, costos y cronograma de actividades.

Fases	Actividades	Recursos	Descripción del Costo (incluye herramientas ofimáticas y de cómputo + carga prestacional)	Cantidad de Profesionales	Tiempo en Horas	Costo Unitario	Costo Total	Cronograma (Año 2020)													
								Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Determinar los criterios básicos para establecer el programa de prevención de accidentes mayores donde se especifiquen los riesgos a mitigar.	Reunión del equipo del proyecto para estudiar y determinar los requisitos que llevara el programa de prevención de accidentes mayores	Físicos Financieros	Se incluye hora trabajada por profesional	2	3	\$ 60.000	\$ 360.000									X					
	Elaboración de instrumentos, procedimiento, formatos	Físicos Financieros	Se incluye hora trabajada por profesional	2	20	\$ 60.000	\$ 2.400.000									X	X				
	Recolectar información para llenar los instrumentos	Físicos Financieros	Se incluye hora trabajada por profesional	2	20	\$ 60.000	\$ 2.400.000										X				

Fases	Actividades	Recursos	Descripción del Costo (incluye herramientas ofimáticas y de cómputo + carga prestacional)	Cantidad de Profesionales	Tiempo en Horas	Costo Unitario	Costo Total	Cronograma (Año 2020)												
								Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
	Salida de campo	Físicos Financieros	Se incluye hora trabajada por profesional + gastos de transporte	2	5	\$ 60.000	\$ 600.000										X			
	Medición de gases en la estación de servicios	Financieros Tecnológicos	Se incluye gastos por alquiler del equipo y transporte	2	4	\$ 90.000	\$ 720.000										X			
	Análisis de los instrumentos	Físicos Financieros	Se incluye hora trabajada por profesional	2	20	\$ 60.000	\$ 2.400.000										X			

Fases	Actividades	Recursos	Descripción del Costo (incluye herramientas ofimáticas y de cómputo + carga prestacional)	Cantidad de Profesionales	Tiempo en Horas	Costo Unitario	Costo Total	Cronograma (Año 2020)														
								Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Evaluar el cumplimiento de los requisitos legales, asociados al manejo y almacenamiento de sustancias químicas para establecer el programa de prevención de accidentes mayores.	Reunión del equipo del proyecto para estudiar y determinar los requisitos legales que debe cumplir la estación de servicio Bosa el Recreo	Físicos Financieros	Se incluye hora trabajada por profesional	2	2	\$ 60.000	\$ 240.000										X					
	Análisis del instrumento	Físicos Financieros	Se incluye hora trabajada por profesional	2	20	\$ 60.000	\$ 2.400.000											X				
Entrega del proyecto	Proyecto finalizado y recopilado en un documento para evaluación	Físicos Financieros	Se incluye hora trabajada por profesional	2	20	\$ 60.000	\$ 2.400.000														X	

Fuente: Elaboración de las autoras

Técnicas

Las técnicas utilizadas para recoger la información necesaria para el diligenciamiento de los instrumentos son las siguientes:

Observación: puesto que “este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías” (Hernández, 2014, p.252), la observación permite por medio de una visita de campo identificar de manera clara la forma en que se realiza la operación de la estación de servicios e identificar fortalezas y debilidades.

Pruebas estandarizadas puesto que “este tipo de pruebas evalúan proyecciones de los participantes y determinan su estado ante una situación, con elementos cuantitativos y cualitativos” (Hernández, 2014, p.252), esta técnica permite por medio de una encuesta dirigida a los colaboradores de la estación de servicio Brío Bosa El Recreo, diagnosticar el estado actual de conocimientos frente al programa de prevención de accidentes mayores.

Datos secundarios: que “implicó la revisión de documentos, registros públicos y archivos físicos o electrónicos” (Hernández, 2014, p.252), esta técnica permite por medio de la revisión bibliográfica se compare los datos obtenidos con las opiniones de otros autores

Procedimientos

Mediante las técnicas descriptivas se construyen los instrumentos de investigación basados en los objetivos de esta. Los instrumentos ayudan a recolectar información necesaria con el fin de procesar los datos y poder obtener insumos para establecer conclusiones y recomendaciones.

Encuesta.

La encuesta se envía por medio de correo electrónico y chat a cada uno de los trabajadores de la

EDS Brío Bosa El Recreo. La herramienta de Formularios de Google permite obtener de manera clara y dinámica el procesamiento de los datos, proporcionando datos estadísticos de los diferentes temas relacionados.

Con la aplicación de la encuesta se espera poder conocer las necesidades de capacitación y entrenamiento en orden de urgencia relacionados con manejos de químicos, reacción y atención ante emergencias, legislación e identificación de riesgos.

Matriz de Peligros.

El diligenciamiento de la Matriz de Peligros que se realiza pretende hacer “la identificación y valoración de los riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional, es entender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades con el fin que la organización pueda establecer los controles necesarios” (ICONTEC, 2012, p.4).

Esta matriz consta de varias casillas donde se “prepara una lista de actividades de trabajo, se agrupan de manera racional y se reúne la información necesaria sobre ellas” (ICONTEC, 2012, p.9). Así, se describe la actividad si es rutinario o no, se identifica el peligro y sus posibles efectos, es decir, si puede llegar a producir un accidente laboral, una enfermedad laboral o una enfermedad común y con daños leve moderado o extremo (ICONTEC, 2012).

También se identifica allí los controles a realizar, si se ejercen sobre el individuo o sobre el medio o fuente. Seguido, se evalúa y valora el riesgo, mediante el establecimiento del nivel de riesgo, todas estas actividades se realizan apoyadas en las recomendaciones establecidas en la (ICONTEC, 2012, p.10-18).

Listado de Sustancias Peligrosas.

El listado de sustancias peligrosas se construye a partir del reconocimiento de los peligros físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente.

En los peligros físicos, según los lineamientos del Sistema Globalmente Armonizado en resumen hecho por el Centro Coordinador del Convenio de Basilea | Centro Regional del Convenio de Estocolmo para América Latina y el Caribe [BCCC], (2020) se evalúa lo siguiente:

Explosivos, gases inflamables, aerosoles, gases comburentes, gases a presión, líquidos inflamables, sólidos inflamables, sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente, líquidos pirofóricos, sólidos pirofóricos, sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo; sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables; líquidos comburentes, sólidos comburentes, peróxidos orgánicos y sustancias y mezclas corrosivas para los metales (BCCC, 2020).

Con respecto a la identificación de los peligros para la salud y basado en el BCCC (2020) se identificarán las sustancias con características que produzcan:

Toxicidad aguda, corrosión/irritaciones cutáneas, lesiones oculares graves/irritación ocular, sensibilización respiratoria o cutánea; mutagenicidad en células germinales, carcinogenicidad, toxicidad para la reproducción, toxicidad sistémica específica de órganos diana tras exposiciones repetidas y peligros por aspiración (BCCC, 2020).

Y finalmente para los peligros del medio ambiente, se evaluarán las sustancias que provoquen “peligro al medio ambiente acuático y peligro a la capa de ozono” (BCCC, 2020).

La identificación de los peligros, según el Sistema Globalmente Armonizado conlleva 3 pasos:

Identificación de los datos relevantes sobre los peligros de una sustancia o mezcla, examen de estos datos para identificar los peligros asociados a la sustancia o mezcla y decisión sobre si la sustancia o mezcla clasifica como peligrosa y determinación de su grado de peligrosidad (BCCC, 2020).

Medición de Gases.

Para ejecutar la medición de gases por zonas o sectores, se procede a segmentar la zona donde se encuentran las islas con surtidores por cuadrantes de 1m x 1m y se procede a tomar las mediciones de acumulación de LEL Límite Inferior de Explosividad, Oxígeno (O₂), Monóxido de Carbono (CO), y Ácido Sulfhídrico (H₂S), esto con el fin de establecer los puntos más susceptibles de generar una explosión, identificarlos y establecer medidas de control que mitiguen los riesgos.

Matriz de Requisitos Legales.

La matriz de requisitos legales es una herramienta útil que contendrá la información estrictamente necesaria con respecto a la actividad económica realizada por la EDS. Esta matriz según lo expresado en el numeral 24 del artículo 2.2.4.6.2 del Decreto 1072 representa:

la compilación de los requisitos normativos exigibles a la empresa acorde con las actividades propias e inherentes de su actividad productiva, los cuales dan los lineamientos normativos y técnicos para desarrollar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual deberá actualizarse en la medida que sean emitidas nuevas disposiciones aplicables (Ministerio de Trabajo, 2015).

Adicionalmente, la resolución 0312 manifiesta que se debe contar con una matriz legal y:

verificar que contenga:

- Normas vigentes en riesgos laborales, aplicables a la empresa.
- Normas técnicas de cumplimiento de acuerdo con los peligros/riesgos identificados en la empresa.
- Normas vigentes de diferentes entidades que le apliquen relacionadas con los riesgos laborales. (Presidencia de la República, 2019, art.16).

Análisis de la Información

Encuesta.

Mediante un análisis estadístico, se verifica el nivel general de los conocimientos de los trabajadores y se establece las necesidades de capacitación necesaria en temas de manejo de sustancias químicas, plan de emergencias, manejo de derrames y legislación.

Matriz de Peligros.

Mediante la priorización de los peligros por áreas, se podrá determinar la cantidad de trabajadores expuestos a cada peligro y se establecerá los criterios de intervención necesarios para mitigar el grado de peligrosidad, así como las estrategias que faciliten el diseño del Programa de Prevención de Accidentes Mayores.

Listado de Sustancias Peligrosas.

La consolidación del listado permite identificar si al menos una de las sustancias peligrosas iguala o supera los umbrales definidos en el Anexo 3 del Proyecto de Decreto o aplicando la regla de la suma de las sustancias peligrosas así:

Para la clasificación de las instalaciones, el responsable de la instalación deberá identificar las sustancias químicas presentes en la instalación usando primero el listado de sustancias químicas específicas y usar la cantidad umbral correspondiente cuando aplique, en caso de no encontrarse la sustancia química en dicho listado, se deberá buscar en el listado de peligros con base en el SGA y usar la respectiva cantidad umbral cuando aplique. Este mismo proceso realizará para la aplicación de la regla de la suma (Presidencia de la República, 2017, p.4).

Medición de Gases.

Una vez conocidos los datos de concentración de gases explosivos, se establecerá en un plano 3D

de la estación de servicio mediante un globo rojo con transparencia, las áreas donde se concentra los mayores niveles de vapores de combustible que por su conductividad térmica significativamente diferente a la del aire podría llegar a ocasionar un incendio o una explosión, permitiendo así considerar la instalación o la zona de la instalación como clasificada.

Matriz de Requisitos Legales.

Mediante una exhaustiva investigación, se determinará la normatividad y la legislación que interviene en el desarrollo normal de las actividades de la estación de servicios y se listará en el instrumento correspondiente. Posteriormente se clasificará en grupos de requisitos generales, seguridad y salud en el trabajo, transporte, ambiental y combustibles, para proceder a evaluar el cumplimiento de las normas relacionadas con el manejo de sustancias químicas.

Resultados

Análisis e Interpretación de Resultados

Fase 1.

Describir el estado actual de conocimiento de los trabajadores con respecto al uso de sustancias químicas y sus riesgos mediante encuesta con el fin de direccionar las etapas del programa de prevención de accidentes mayores.

A continuación, se presenta la recopilación de los datos obtenidos en la aplicación de la encuesta de conocimientos donde se contó con la participación de la totalidad de los trabajadores de la estación de servicios Brío Bosa El Recreo que completan en total 9 trabajadores entre cargos operativos y administrativos.

Primera parte de la encuesta.

Tabla 2*Datos Generales*

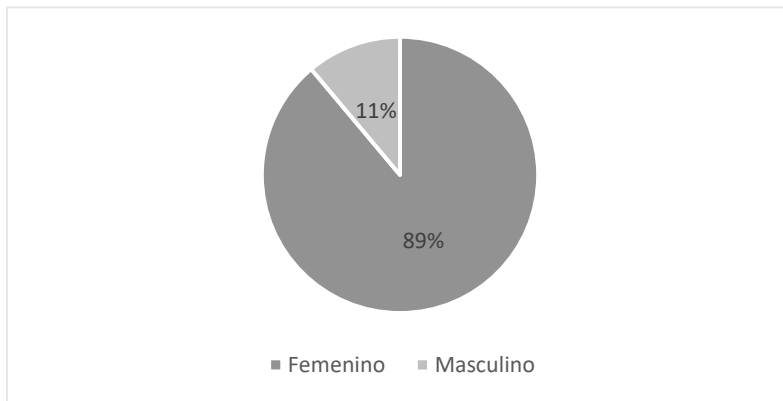
DATOS GENERALES						
N° personas	Género	Rango de edad en el cual se encuentra	Experiencia en el cargo	Antigüedad en la empresa	Tipo de cargo	Escolaridad
1	Femenino	18 - 29 años	Más de dos años	Más de dos años	Personal administrativo	Técnico o tecnólogo
2	Femenino	30 - 49 años	Más de dos años	Más de dos años	Personal administrativo	Técnico o tecnólogo
3	Femenino	30 - 49 años	Más de dos años	Entre uno y dos años	Personal de la EDS	Bachillerato completo
4	Femenino	30 - 49 años	Más de dos años	Menos de un año	Personal de la EDS	Primaria completa
5	Masculin o	30 - 49 años	Entre uno y dos años	Más de dos años	Personal de la EDS	Bachillerato completo
6	Femenino	18 - 29 años	Entre uno y dos años	Entre uno y dos años	Personal administrativo	Técnico o tecnólogo
7	Femenino	30 - 49 años	Más de dos años	Más de dos años	Personal administrativo	Universitario
8	Femenino	30 - 49 años	Más de dos años	Más de dos años	Personal administrativo	Universitario
9	Femenino	30 - 49 años	Entre uno y dos años	Entre uno y dos años	Personal de la EDS	Primaria completa

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 3*Género*

Género	
Opción	N° de respuestas
Femenino	8
Masculino	1
Total	9

Fuente: Elaboración de las autoras

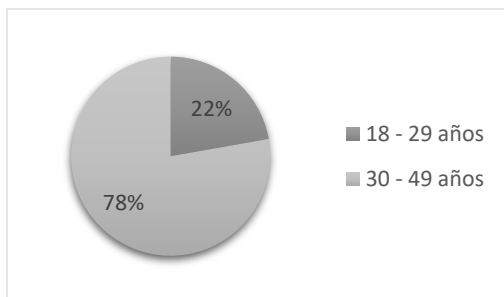
Figura 2*Género*

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 4*Rango de edad*

Rango de edad en el cual se encuentra	
Opción	N° de respuestas
18 - 29 años	2
30 - 49 años	7
más de 49 años	0
Total	9

Fuente: Elaboración de las autoras

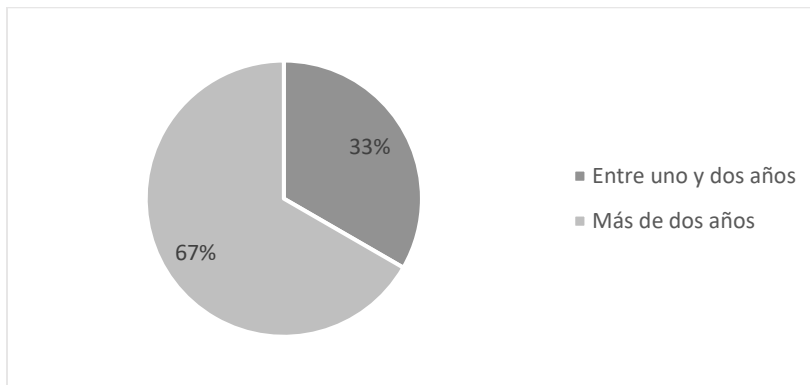
Figura 3*Edades*

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 5*Experiencia en el cargo*

Experiencia en el cargo	
Opción	N° de respuestas
Menos de un año	0
Entre uno y dos años	3
Más de dos años	6
Total	9

Fuente: Elaboración de las autoras

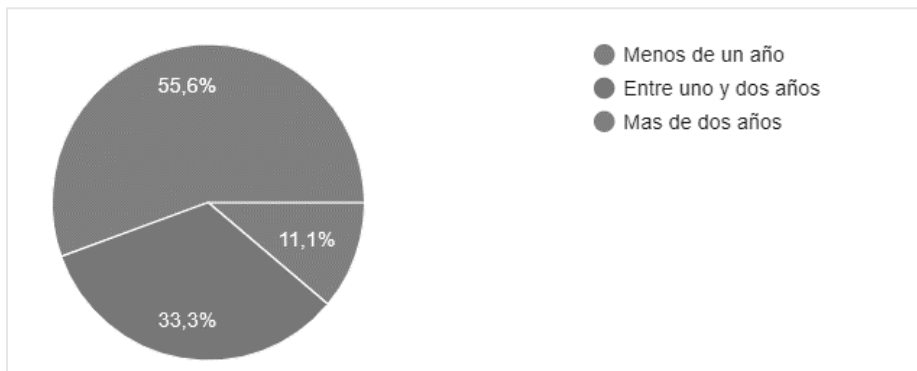
Figura 4*Experiencia en el cargo*

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 6*Antigüedad en la empresa*

Antigüedad en la empresa	
Opción	N° de respuestas
Menos de un año	1
Entre uno y dos años	2
Más de dos años	5
Total	9

Fuente: Elaboración de las autoras

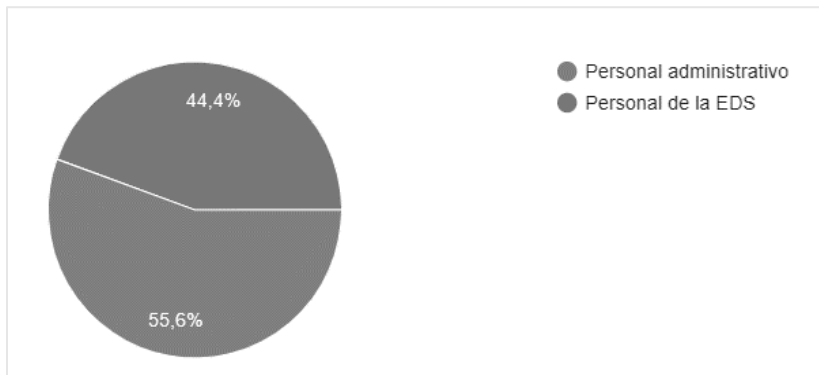
Figura 5*Antigüedad en la empresa*

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 7*Tipo de cargo*

Tipo de cargo	
Opción	Nº de respuestas
Personal Administrativo	5
Personal EDS	4
Total	9

Fuente: Elaboración de las autoras

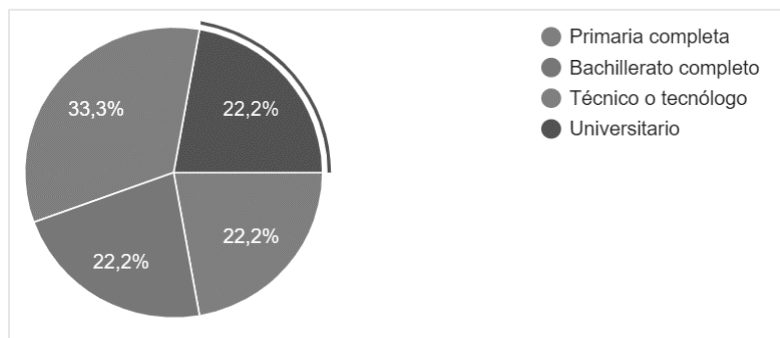
Figura 6*Tipo de cargo*

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 8*Escolaridad*

Escolaridad	
Opción	N° de respuestas
Primaria completa	2
Bachillerato completo	2
Técnico o tecnólogo	3
Universitario	2
Total	9

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 7*Escolaridad*

Fuente: Elaboración de las autoras

La encuesta realizada consta de dos partes de las cuales la primera corresponde a la identificación de la población que trabaja en la estación de servicio Bosa Brío El Recreo y fue denominada datos generales.

Con estas preguntas realizada a los nueve trabajadores se obtuvo el panorama demográfico de la estación de servicios de la siguiente manera: de los nueve colaboradores, ocho son mujeres y uno es hombre, de los cuales dos tienen entre dieciocho y veintinueve años y siete personas se encuentran en el rango de edades de treinta a cuarenta y nueve años y de los nueve colaboradores cuatro son personal de la EDS o vendedores de servicios y cinco hacen parte del

área administrativa.

De las nueve personas tres manifestaron tener experiencia en el cargo de entre uno y dos años y los seis restantes más de dos años desempeñándose en el cargo esto teniendo en cuenta que para responder, cuando se pregunta por la experiencia hace referencia a la que haya tenido desempeñando el cargo en cualquier empresa en su vida laboral, esto con el fin de saber si las personas tienen experticia en las actividades que se desarrollan y con ello mejor reacción al momento de enfrentar un incidente o accidente y de esa experiencia llevan laborando o de antigüedad en la estación de servicio Brío Bosa el Recreo una persona menos de un año, tres entre uno y dos años y cinco más de dos años.

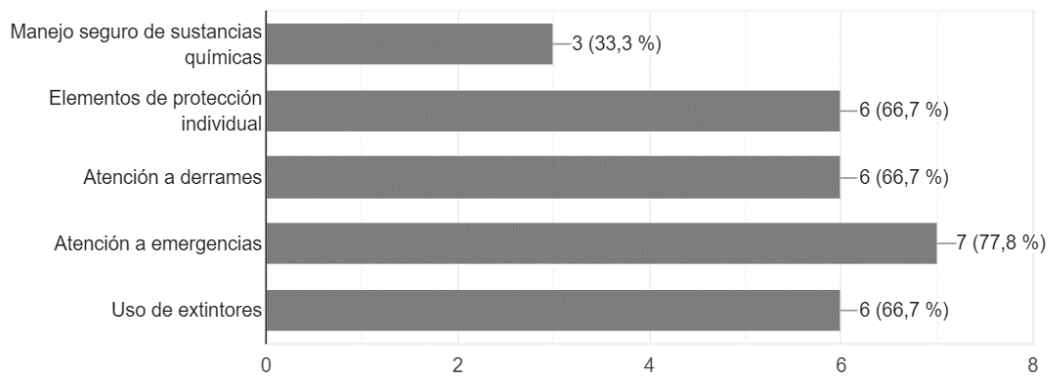
La escolaridad en la que se encuentra la población estudiada es: dos primaria completa, dos bachillerato completo, tres técnico o tecnólogo y dos universitarios, esta información se muestra útil para valorar la manera en que la persona puede procesar la complejidad de la información que se puede presentar al estudiar los accidentes mayores.

Tabla 9

Capacitaciones

¿Ha recibido alguna de las siguientes capacitaciones?	
Opción	Nº de respuestas
Manejo seguro de sustancias químicas	3
Elementos de protección individual	6
Atención a derrames	6
Atención a emergencias	7
Uso de extintores	6

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 8*Capacitaciones*

Fuente: Elaboración de las autoras

Esta pregunta alusiva a las capacitaciones proporciona un referente para identificar en qué grado de conocimiento se encuentran los colaboradores frente a accidente mayores y los riesgos que éste trae. Para ello se le dieron como elección de respuesta seis opciones de capacitación las cuales son: manejo seguro de sustancias químicas con un 33,3%, elementos de protección individual con un 66,7%, atención a derrames con un 66,7%, atención a emergencias con un 77,8% y uso de extintores con un 66,7 % de las cuales podían marcar todas las que había cursado. Con esto se pudo observar que de los nueve trabajadores de la estación de servicio la capacitación menos cursada fue manejo seguro de sustancias químicas con tan solo tres participantes y la que obtuvo mayor participación y con ello preparación para actuar frente a emergencias fue atención a emergencias con siete personas del equipo de la EDS Brío Bosa el Recreo.

Segunda parte de la encuesta.

Tabla 10*Preguntas de Conocimiento 1 al 10*

Tipo de cargo	1. ¿Conoce usted el plan de emergencias de la EDS?	2. ¿Sabe usar el kit anti derrames?	3. ¿Sabe usar el kit de primeros auxilios?	4. ¿Sabe activar la parada de emergencia y usar los equipos contra incendios?	5. ¿Conoce qué EPP debe usar en caso de emergencias?	6. ¿Si se presenta un incendio en el área de surtidores que extintor usaría?	7. ¿Si se presenta un incendio en el área administrativa que extintor usaría?	8. ¿Conoce el punto de encuentro en caso de emergencias?	9. ¿Con qué frecuencia participa en simulacros de emergencias?	10. ¿Conoce el listado de productos químicos de la EDS?
Personal administrativo	Si	Si	Si	Si	Si	Extintor multipropósitos	Extintor multipropósitos	Si	2 veces al año	Si
Personal administrativo	No	Si	Si	Si	No	No sabe	Extintor multipropósitos	Si	1 vez al año	No
Personal de la EDS	Si	Si	Si	Si	Si	Extintor multipropósitos	Extintor de clase A	Si	1 vez al año	No
Personal de la EDS	Si	Si	Si	Si	No	Extintor multipropósitos	Extintor multipropósitos	Si	Más de dos veces al año	No
Personal de la EDS	Si	Si	Si	Si	No	Extintor multipropósitos	Extintor multipropósitos	Si	Más de dos veces al año	No
Personal administrativo	No	No	Si	No	No	No sabe	Extintor de clase A	Si	No sabe	No
Personal administrativo	No	No	No	No	Si	Extintor multipropósitos	Extintor de clase A	Si	No sabe	No
Personal administrativo	Si	No	Si	No	Si	Extintor multipropósitos	Extintor de clase B	Si	No sabe	Si
Personal de la EDS	Si	Si	Si	No	Si	Extintor multipropósitos	Extintor multipropósitos	Si	2 veces al año	No

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 11*Preguntas de Conocimiento 11 al 15*

Tipo de cargo	11. ¿Sabe qué es el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos?	12. ¿Sabe qué es una ficha de datos de seguridad de productos químicos?	13. El tipo de producto químico que maneja con más frecuencia es:	14. Todo acontecimiento repentino, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, en el curso de una actividad dentro de una instalación, en el que estén implicadas una o varias sustancias peligrosas y que exponga a los trabajadores, a la población o al medio ambiente a un peligro grave, inmediato o diferido, esta definición corresponde a:	15. De los siguientes peligros relacionado con accidente mayor, ¿a cuáles cree que está potencialmente expuesto en la labor que desempeña en la EDS?
Personal administrativo	Si	Si	Inflamable, Toxico	Emergencia/ contingencia	Químicos
Personal administrativo	Si	Si	Inflamable	Accidente mayor	Tecnológico (Explosión, incendio, fuga, derrame)
Personal de la EDS	No	No	No sabe	Incidente	Tecnológico (Explosión, incendio, fuga, derrame)
Personal de la EDS	Si	Si	Inflamable	Accidente de trabajo	Químicos
Personal de la EDS	Si	Si	Inflamable	Accidente de trabajo	Químicos
Personal administrativo	No	No	Inflamable	Accidente de trabajo	No sabe
Personal administrativo	No	Si	No sabe	Accidente mayor	No sabe
Personal administrativo	No	No	Inflamable	Accidente mayor	Químicos
Personal de la EDS	No	No	Inflamable	Incidente	No sabe

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 12

Preguntas de Conocimiento 16 al 20

Tipo de cargo	16. ¿De las siguientes lesiones cuales se relacionan a accidentes mayores?	17. Sucesos que en su origen son situaciones extraordinarias e improbables, pero que, por su magnitud, implican una elevada cuantía de los daños que ocasionan, esta definición corresponde a:	18. ¿Conoce usted cuál es el procedimiento de llenado y descargue de combustible?	19. Indique cuales de las siguientes obligaciones legales son aplicables a una EDS	20. Indique cuales de las siguientes obligaciones legales son aplicables a una EDS:
Personal administrativo	Quemaduras, intoxicaciones y lesiones físicas	Emergencias	Si	Registrar la información señalada por la regulación del Sistema de Información de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo, Sicom, expedida por el Ministerio de Minas y Energía	Los comercializadores y demás usuarios finales que manipulen productos químicos deberán exigir a los fabricantes e importadores el suministro de productos químicos clasificados y etiquetados de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos
Personal administrativo	Quemaduras, intoxicaciones y lesiones físicas	Emergencias	No	Atender y ejercer las acciones correctivas relacionadas con el debido mantenimiento, limpieza, presentación, preservación del medio ambiente y seguridad, en sus instalaciones, tanques, tuberías, equipos y demás accesorios, formuladas por las autoridades competentes, conservando las mejores condiciones para la prestación de un eficiente servicio al público.	Los comercializadores y demás usuarios finales que manipulen productos químicos deberán exigir a los fabricantes e importadores el suministro de productos químicos clasificados y etiquetados de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos
Personal de la EDS	Quemaduras, intoxicaciones y lesiones físicas	Fenómenos naturales	Si	Cumplir con las normas establecidas sobre protección y preservación del medio ambiente.	El empleador deberá garantizar que en los lugares de trabajo, cuando se manipulen sustancias químicas, se cumpla lo referente a la identificación de productos químicos, evaluación de la exposición, controles operativos y capacitación a los trabajadores El empleador deberá garantizar que, en los lugares de trabajo, cuando se manipulen sustancias químicas, se cumpla lo referente a la identificación de productos químicos, evaluación de la exposición, controles operativos y capacitación a los trabajadores
Personal de la EDS	Quemaduras, intoxicaciones y lesiones físicas	Explosión	Si	Mantener vigentes los permisos, licencias o autorizaciones expedidas por las entidades gubernamentales pertinentes.	El empleador deberá garantizar que en los lugares de trabajo, cuando se manipulen sustancias químicas, se cumpla lo referente a la identificación de productos químicos, evaluación de la exposición, controles operativos y capacitación a los trabajadores

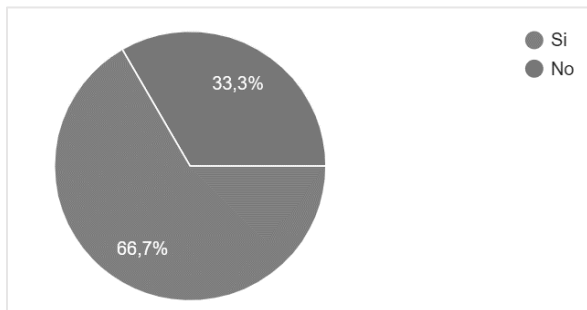
Tipo de cargo	16. ¿De las siguientes lesiones cuales se relacionan a accidentes mayores?	17. Sucesos que en su origen son situaciones extraordinarias e improbables, pero que, por su magnitud, implican una elevada cuantía de los daños que ocasionan, esta definición corresponde a:	18. ¿Conoce usted cuál es el procedimiento de llenado y descargue de combustible?	19. Indique cuales de las siguientes obligaciones legales son aplicables a una EDS	20. Indique cuales de las siguientes obligaciones legales son aplicables a una EDS:
Personal de la EDS	Quemaduras, intoxicaciones y lesiones físicas	Explosión	Si	Mantener vigentes los permisos, licencias o autorizaciones expedidas por las entidades gubernamentales pertinentes.	El empleador deberá garantizar que, en los lugares de trabajo, cuando se manipulen sustancias químicas, se cumpla lo referente a la identificación de productos químicos, evaluación de la exposición, controles operativos y capacitación a los trabajadores
Personal administrativo	Quemaduras, intoxicaciones y lesiones físicas	Fenómenos naturales	No	No sabe	No sabe
Personal administrativo	Quemaduras, intoxicaciones y lesiones físicas	Evento catastrófico	No	No sabe	No sabe
Personal administrativo	Quemaduras, intoxicaciones y lesiones físicas	Fenómenos naturales	Si	Mantener vigentes los permisos, licencias o autorizaciones expedidas por las entidades gubernamentales pertinentes.	El empleador deberá garantizar que, en los lugares de trabajo, cuando se manipulen sustancias químicas, se cumpla lo referente a la identificación de productos químicos, evaluación de la exposición, controles operativos y capacitación a los trabajadores
Personal de la EDS	No sabe	Emergencias	Si	Mantener vigentes los permisos, licencias o autorizaciones expedidas por las entidades gubernamentales pertinentes.	Los comercializadores y demás usuarios finales que manipulen productos químicos deberán exigir a los fabricantes e importadores el suministro de productos químicos clasificados y etiquetados de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 13*Emergencias*

¿Conoce usted el plan de emergencias de la EDS?	
Opción	N° de respuestas
SI	6
NO	3
TOTAL	9

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 9*Emergencias*

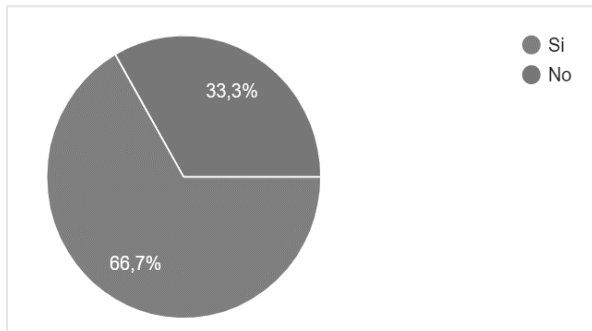
Fuente: Elaboración de las autoras

El resultado para la pregunta sobre el plan de emergencias tiende notoriamente con un 66,7% por el sí, afirmando que seis personas de los nueve encuestadas conocen el plan de emergencias de la estación de servicios.

Tabla 14*Kit anti derrames*

¿Sabe usar el kit anti derrames?	
Opción	N° de respuestas
SI	6
NO	3
TOTAL	9

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 10*Kit anti derrames*

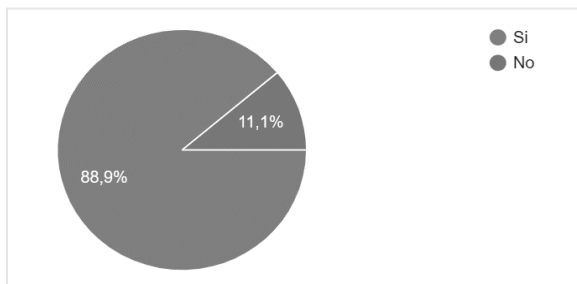
Fuente: Elaboración de las autoras

En cuanto al kit anti derrames que es de obligatorio cumplimiento en una estación de servicio, la respuesta tendió notoriamente hacia el sí con un 66,7% lo que significa que seis personas saben usar el kit anti derrames.

Tabla 15*Kit de primeros auxilios*

¿Sabe usar el kit de primeros auxilios?	
Opción	N° de respuestas
SI	8
NO	1
TOTAL	9

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 11*Kit de primeros auxilios*

Fuente: Elaboración de las autoras

El resultado para la pregunta orientada al uso del kit de primeros auxilios orientados estuvo marcado notoriamente hacia el sí con un 85,9 % de los nueve trabajadores de la estación de servicio.

Tabla 16

Parada de emergencias

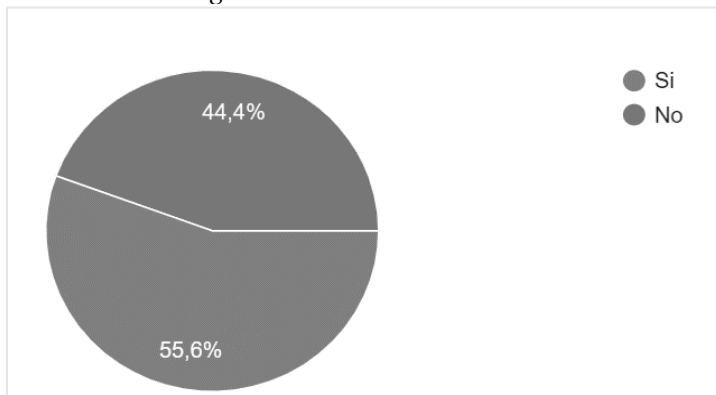
¿Sabe activar la parada de emergencia y usar los equipos contra incendios?

Opción	Nº de respuestas
SI	5
NO	4
TOTAL	9

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 12

Parada de emergencias



Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados para la pregunta orientada a la parada de emergencias y el uso de los equipos contra incendios tuvieron dos opciones de respuestas de las cuales el sí tuvo un 55,6% y el no 44,4%, si bien es cierto la mitad de los encuestados corresponde a 4,5 no se observa una diferencia notoria en la postura de los encuestados, con una diferencia entre resultado de 11,2%. De las personas encuestadas y que respondieron si tres son vendedores de servicio, los cuales

realizan sus labores en los lugares más propensos a un incendio.

Tabla 17

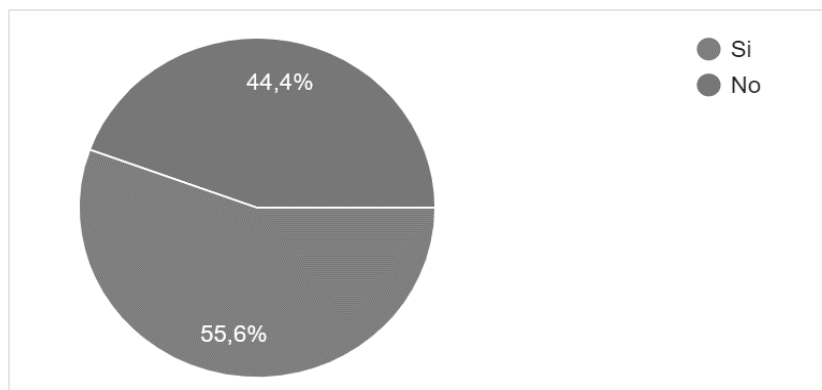
EPP

¿Conoce qué EPP debe usar en caso de emergencias?	
Opción	N° de respuestas
SI	5
NO	4
TOTAL	9

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 13

EPP



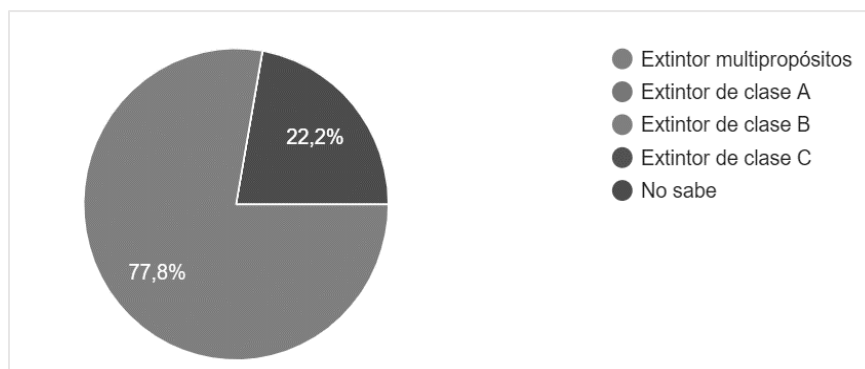
Fuente: Elaboración de las autoras

El resultado para la pregunta orientada a el uso de los elementos de protección personal tuvo dos opciones de respuestas de las cuales el sí tuvo un 55,6% y el no 44,4% si bien es cierto la mitad de los encuestados corresponde a 4,5 no se observa una diferencia notoria en la postura de los encuestados, con una diferencia entre resultado de 11,2%. De los cuales solo dos vendedores de servicio saben qué EPP debe usar.

Tabla 18*Clase de extintor*

¿Si se presenta un incendio en el área de surtidores que extintor usaría?	
Opción	N° de respuestas
Extintor multipropósitos	7
Extintor de clase A	0
Extintor de clase B	0
Extintor de clase C	0
No sabe	2

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 14*Clase de extintor*

Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados para la pregunta orientada a la situación planteada de un incendio en el área de surtidores, donde el colaborador debía marcar el tipo de extintor correcto a usar tuvo una tendencia de respuesta hacia el extintor multipropósitos con el 77,8% lo que representa siete trabajadores, los cuales acertaron en la respuesta correcta puesto que este tipo de extintor compuesto por polvo químico seco especial para toda clase de riesgos, para extinguir fuegos de clase ABC y se hacen indispensables en las oficinas, fábricas, gasolineras entre otras (ING - Expertos en Protección Contra Incendios, 2020). A pesar de que más de la mitad de las personas

conocen el tipo de extintor a usar en caso de una emergencia en la estación de servicio y que de esas siete personas se encuentran los cuatro vendedores de la estación quienes serían el personal directo en actuar bajo ese tipo de emergencias simulada lo idóneo es que todos sepan qué hacer en caso de un incendio en el área de surtidores.

Tabla 19

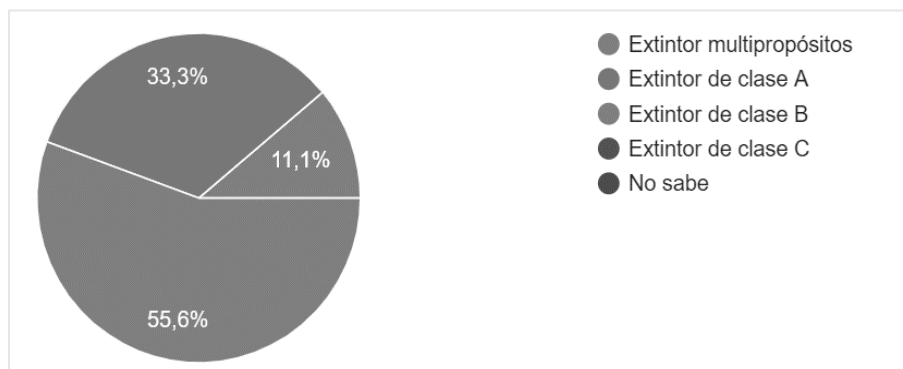
Clase de extintor

¿Si se presenta un incendio en el área administrativa que extintor usaría?	
Opción	Nº de respuestas
Extintor multipropósitos	5
Extintor de clase A	3
Extintor de clase B	1
Extintor de clase C	0
No sabe	0

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 15

Clase de extintor



Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados para la pregunta orientada a la situación planteada de un incendio en el área administrativa de la estación, donde el colaborador debía marcar el tipo de extintor correcto a usar tuvo una tendencia de respuesta hacia el extintor multipropósitos con el 55,6% que

representa cinco trabajadores, los cuales acertaron en la respuesta correcta puesto que este tipo de extintor compuesto por polvo químico seco especial para toda clase de riesgos, especial para extinguir fuegos de clase ABC y se hacen indispensables en las oficinas, fabricas, gasolineras entre otras (Expertos en Protección Contra Incendios, 2020), de estas cinco personas cuatro son administrativos y uno vendedor de servicios, en total de los nueve trabajadores cinco son personal administrativo y uno respondió que no sabía qué tipo de extintor debía usar en caso de incendio.

Tabla 20

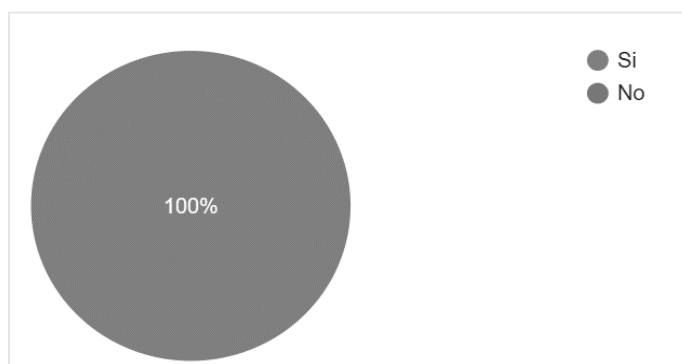
Punto de encuentro

¿Conoce el punto de encuentro en caso de emergencias?	
Opción	N° de respuestas
SI	9
NO	0
TOTAL	9

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 16

Punto de encuentro



Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados de la pregunta para identificar si los colaboradores conocen el punto de

encuentro fue satisfactoria puesto que el 100% de la población conoce a dónde debe acudir en caso de una emergencia.

Tabla 21

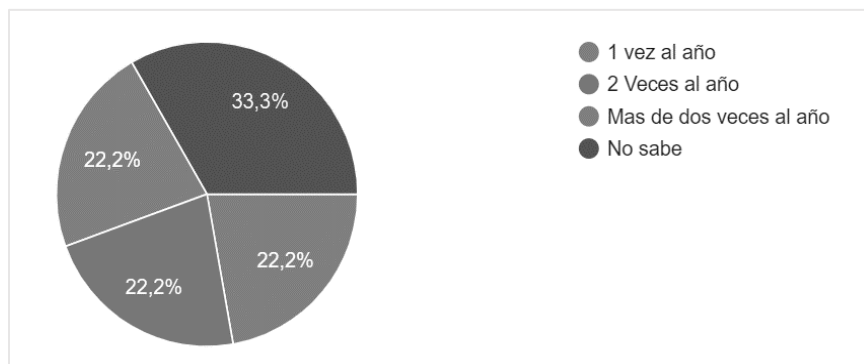
Simulacro de emergencia

¿Con qué frecuencia participa en simulacros de emergencias?	
Opción	Nº de respuestas
1 vez al año	2
2 veces al año	2
Más de dos veces al año	2
No sabe	3

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 17

Simulacro de emergencia



Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados orientados a la pregunta sobre la frecuencia de participación de los empleados en simulacros de emergencias tienen como opción de respuesta cuatro ítems los cuales eran: una vez al año con 22,2%, dos veces al año con 22,2 %, más de dos veces al año con 22,2% y no sabe con 33,33%. El proyecto de decreto para el programa de prevención de accidentes mayores no establece un tiempo para la realización de los simulacros, por lo que la respuesta correcta va asociada a lo que dice el decreto 1072 de 2015 en su artículo 2.2.4.6.25.

Prevención, preparación y respuesta ante emergencias en el punto diez: “Realizar simulacros como mínimo una (1) vez al año con la participación de todos los trabajadores” (Ministerio de Trabajo, 2015, p.103), teniendo en cuenta eso solo dos personas de las nueve encuestadas saben el tiempo estipulado no obstante la pregunta va orientada a la participación que tienen en simulacros lo que deja a la vista que los colaboradores no tienen claro qué tipo de evento alude el simulacro puesto que 3 de los colaboradores manifiestan que no saben.

Tabla 22

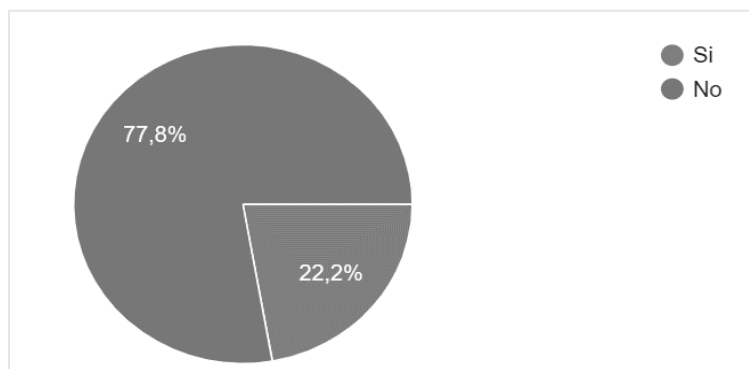
Listado de productos químicos

¿Conoce el listado de productos químicos de la EDS?	
Opción	Nº de respuestas
SI	2
NO	7
TOTAL	9

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 18

Listado de productos químicos



Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados para la pregunta orientada a si el personal conoce el listado de sustancias químicas el cual es de obligatorio cumplimiento para un programa de prevención de accidentes

mayores obtuvo una tendencia de respuesta orientada hacia el no con un 77,8% el cual representa 7 de los nueve encuestados y solo dos personas del área administrativa conocen el listado de sustancias químicas.

Tabla 23

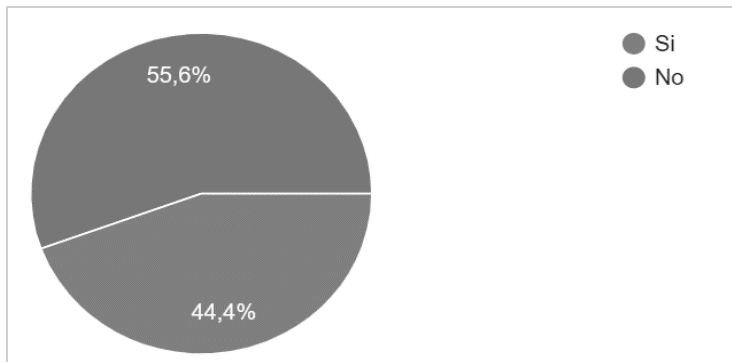
SGA

¿Sabe qué es el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos?	
Opción	N° de respuestas
SI	4
NO	5
TOTAL	9

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 19

SGA



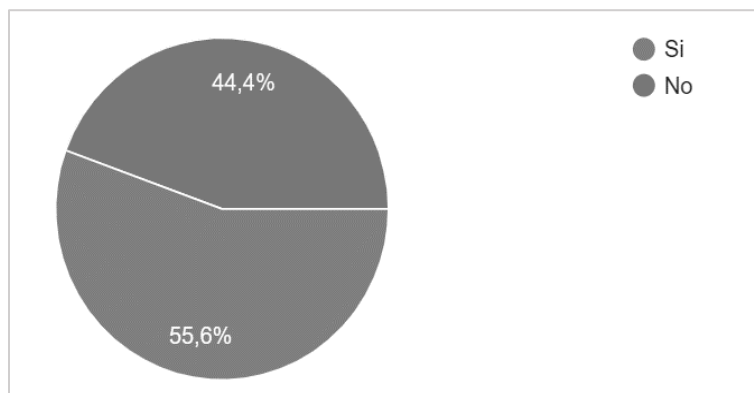
Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados orientados hacia la pregunta de si los colaboradores conocen qué es el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos obtuvo una respuesta de si con un 44,4% y no de 55,6% él no es un poco más de la mitad de los encuestados lo que evidencia que este conocimiento no hace parte de la academia de la organización.

Tabla 24*Fichas de seguridad*

¿Sabe qué es una ficha de seguridad de productos químicos?	
Opción	N° de respuestas
SI	5
NO	4
TOTAL	9

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 20*SGA*

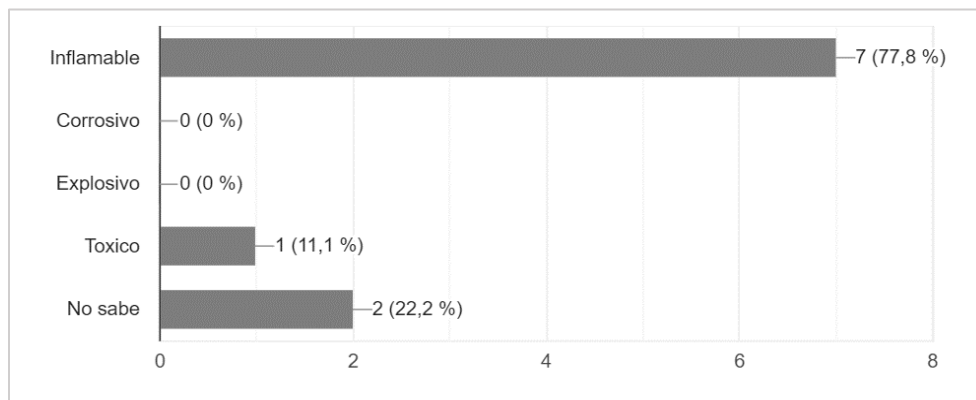
Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultado orientados hacia la pregunta si los colaboradores conocen qué es una ficha de seguridad de productos químicos, obtuvo una respuesta de si con un 55,6% y no de 44,4% , del porcentaje que respondió si tres son del área administrativa y dos vendedores de servicios o personal de la EDS lo que indica que solo la mitad del personal que manipula directamente los químico conoce su ficha de seguridad lo que puede ocasionar falta de conocimiento al prevenir los riesgos que este tipo de sustancias presenta.

Tabla 25*Producto Químico***El tipo de producto químico que maneja con más frecuencia es:**

Opción	N° de respuestas
Inflamable	7
Corrosivo	0
Explosivo	0
Tóxico	1
No sabe	2

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 21*Producto Químico*

Fuente: Elaboración de las autoras

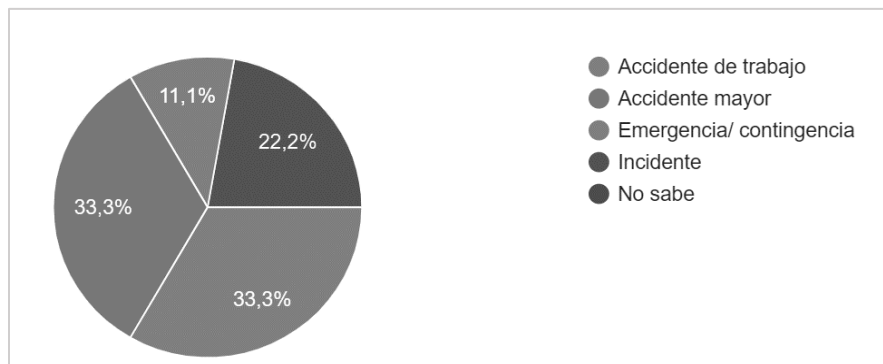
El resultado para la pregunta orientada a la identificación del tipo de producto químico que maneja el personal de la estación de servicio y al que se encuentra expuesto tuvo seis opciones de respuesta de las cuales podían marcar todas las que aplicarán para el caso estudiado y estas fueron: inflamable con un 77,8 %, corrosivo 0%, explosivo 0%, tóxico 11,1% y no sabe 22,2 % para esta pregunta las respuestas correctas eran inflamable, explosivo y tóxico.

Tabla 26*Accidente Mayor*

Todo acontecimiento repentino, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, en el curso de una actividad dentro de una instalación, en el que estén implicadas una o varias sustancias peligrosas y que exponga a los trabajadores, a la población o al medio ambiente a un peligro grave, inmediato o diferido, esta definición corresponde a

Opción	N° de respuestas
Accidente de trabajo	3
Accidente mayor	3
Emergencia/ contingencia	1
Incidente	2
No sabe	0

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 22*Accidente Mayor*

Fuente: Elaboración de las autoras

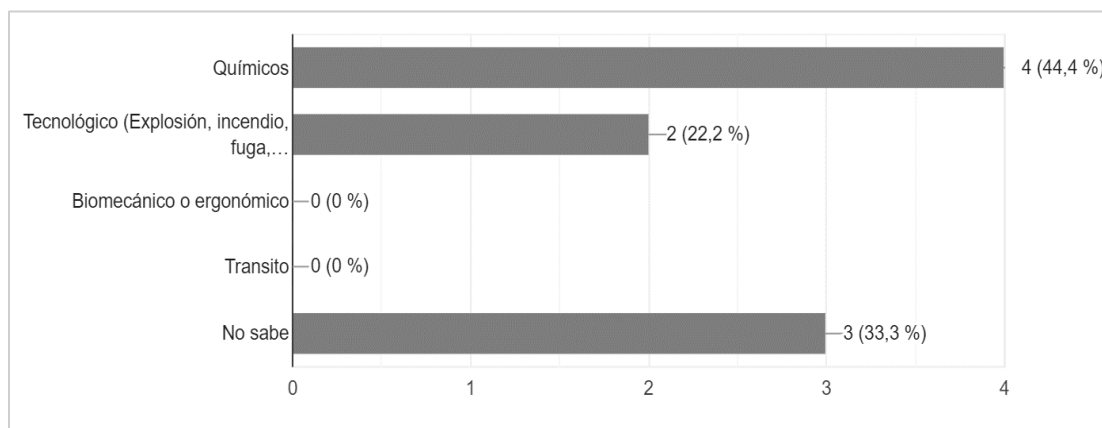
El resultado de la pregunta orientada hacia el concepto de accidente mayor según el proyecto de decreto en la cual el enunciado proporcionaba el concepto y los ítems la opción para respuesta daban los posibles nombres correspondientes al enunciado, para el cual solo el 33,3% de los encuestado dieron la respuesta correcta correspondientes a tres personas del área administrativa.

Tabla 27*Peligros*

De los siguientes peligros relacionados con un accidente mayor, ¿a cuáles cree usted que está potencialmente expuesto en la labor que desempeña en la EDS?

Opción	N° de respuestas
Químicos	4
Tecnológico (Explosión, incendio, fuga)	2
Biomecánico o ergonómico	0
Tránsito	0
No sabe	3

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 23*Peligros*

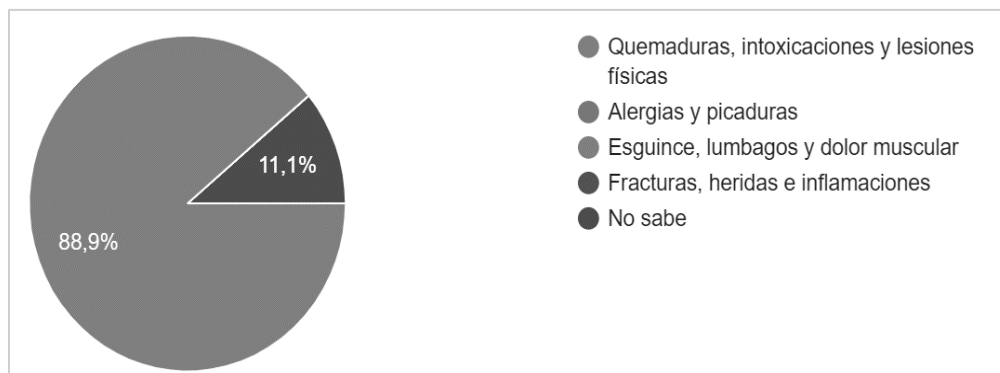
Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados orientados hacia la identificación de los peligros a los que se encuentran expuestos los colaboradores según accidente mayor en donde podían responder más de una opción de respuesta se inclinaron por: químicos con un 44,4%, tecnológico con 22,2% y no sabe con un 33,3 % para un total de nueve respuestas, lo que indica que la población sólo identifica como uno el peligro al que se encuentran expuestos o no sabe.

Tabla 28*Lesiones*

¿De las siguientes lesiones cuales se relacionan a accidentes mayores?	
Opción	N° de respuestas
Quemaduras, intoxicaciones y lesiones físicas	8
Alergias y picaduras	0
Biomecánico o Esguince, lumbagos y dolor muscular	0
Fracturas, heridas e inflamaciones	0
No sabe	1

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 24*Lesiones*

Fuente: Elaboración de las autoras

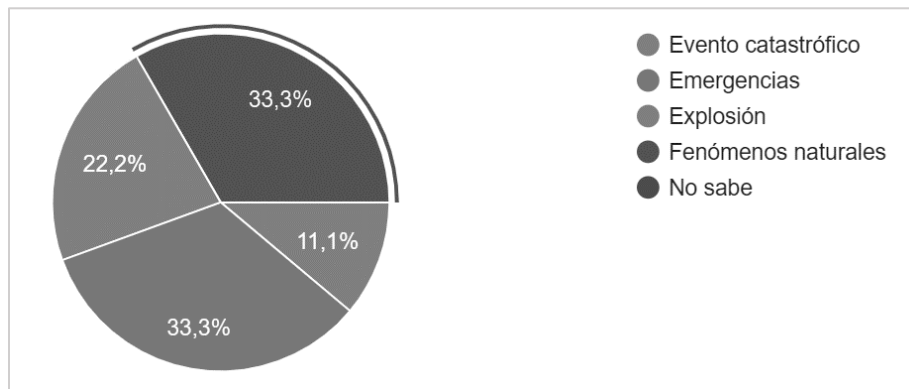
El resultado para la pregunta sobre qué lesión se relaciona con accidente mayor tuvo una inclinación para la respuesta de quemaduras, intoxicaciones y lesiones físicas con un 88,9% que corresponde a ocho personas de la población de los cuales cinco fueron administrativos y 3 fueron vendedores de servicio quienes son los expuestos directamente.

Tabla 29*Evento Catastrófico*

Sucesos que en su origen son situaciones extraordinarias e improbables, pero que, por su magnitud, implican una elevada cuantía de los daños que ocasionan, esta definición corresponde a

Opción	N° de respuestas
Evento catastrófico	1
Emergencias	3
Explosión	2
Fenómenos naturales	3
No sabe	0

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 25*Evento Catastrófico*

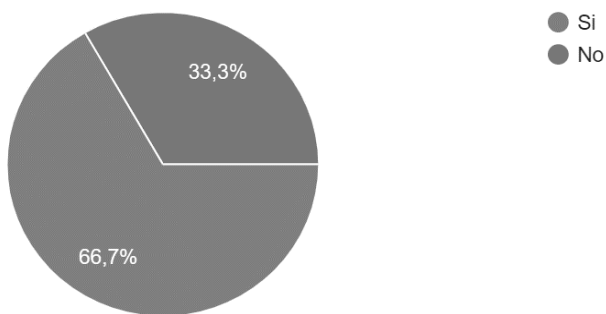
Fuente: Elaboración de las autoras

El resultado de la pregunta orientada hacia el concepto de evento catastrófico según el proyecto de decreto, en la cual el enunciado proporcionaba el concepto y los ítems la opción de respuesta, obtuvo solo el 11,1% para respuesta correcta el cual corresponde a una persona del área administrativa.

Tabla 30*Procedimiento cargue y descargue*

¿Conoce usted cuál es el procedimiento de llenado y descargue de combustible?	
Opción	N° de respuestas
SI	6
NO	3
TOTAL	9

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 26*Procedimiento cargue y descargue*

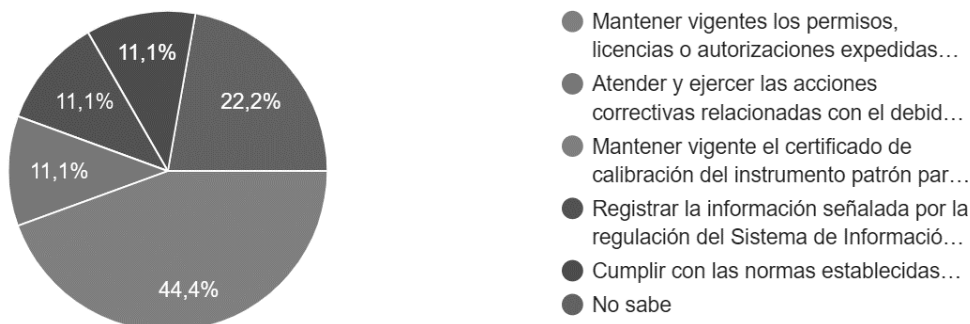
Fuente: Elaboración de las autoras

El resultado a la pregunta sobre el conocimiento del procedimiento de cargue y descargue del combustible estuvo orientado hacia el sí con un 66,7% de los cuales cuatro son vendedores de servicio o personal de la EDS y dos personales administrativos, lo que denota que el personal que hace directamente la tarea lo conoce.

Tabla 31*Requisitos legales I*

Indique cuáles de las siguientes obligaciones legales son aplicables a una EDS.	
Opción	N° de respuestas
Mantener vigentes los permisos, licencias o autorizaciones expedidas por las entidades gubernamentales pertinentes	4
Atender y ejercer las acciones correctivas relacionadas con el debido mantenimiento, limpieza, presentación, preservación del medio ambiente y seguridad, en sus instalaciones, tanques, tuberías, equipos y demás accesorios, formuladas por las autoridades competentes, conservando las mejores condiciones para la prestación de un eficiente servicio al público.	1
Mantener vigente el certificado de calibración del instrumento patrón para la calibración de las unidades de medida para la entrega de combustibles líquidos derivados del petróleo, emitido por un laboratorio de metrología acreditado.	0
Registrar la información señalada por la regulación del Sistema de Información de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo, Sicom, expedida por el Ministerio de Minas y Energía	1
Cumplir con las normas establecidas sobre protección y preservación del medio ambiente.	1
No sabe	2

Fuente: Elaboración de las autoras

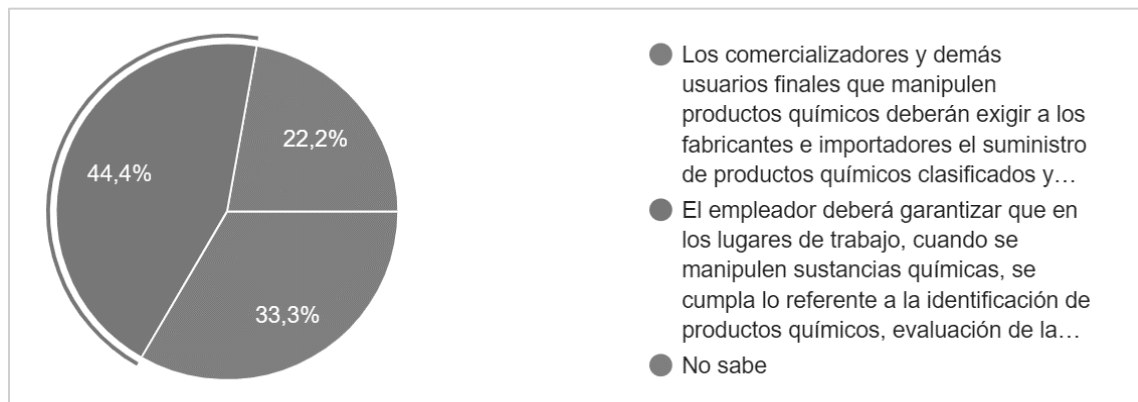
Figura 27*Requisitos legales I*

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 32*Requisitos legales II*

Indique cuáles de las siguientes obligaciones legales son aplicables a una EDS	
Opción	N° de respuestas
Los comercializadores y demás usuarios finales que manipulen productos químicos deberán exigir a los fabricantes e importadores el suministro de productos químicos clasificados y etiquetados de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos	3
El empleador deberá garantizar que, en los lugares de trabajo, cuando se manipulen sustancias químicas, se cumpla lo referente a la identificación de productos químicos, evaluación de la exposición, controles operativos y capacitación a los trabajadores	4
No sabe	2

Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 28*Requisitos legales II*

Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados orientados a los términos legales de los puntos 19 y 20 daban como opción de respuestas requisitos legales aplicables a la actividad económica y a los accidentes

mayores, todos los ítems propuestos en ambas preguntas eran correctos y correspondían al Decreto 1496 de 2018 y Decreto 1073 de 2015, para ambas preguntas se podían responder más de una opción, lo que denotó en primera instancia que los colaboradores no tienen pleno conocimiento de los requisitos legales ya que solo se obtuvo una respuesta por persona, donde en la pregunta 19 el 44,4% se inclinó por la respuesta mantener vigentes los permisos, licencias o autorizaciones expedidas por las entidades gubernamentales pertinentes y en la pregunta 20 el 44,4% se inclinó por la respuesta el empleador deberá garantizar que en los lugares de trabajo, cuando se manipulen sustancias químicas, se cumpla lo referente a la identificación de productos químicos, evaluación de la exposición, controles operativos y capacitación a los trabajadores.

La fase número uno buscaba dar respuesta al objetivo uno de la investigación el cual correspondía a describir el estado actual de conocimiento de los trabajadores con respecto al uso de sustancias químicas y sus riesgos mediante encuestas con el fin de direccionar las etapas del programa de prevención de accidentes mayores. La encuesta permitió ver un panorama del conocimiento del personal de la estación de servicio con falencias principalmente a: el conocimiento del plan de emergencias, el uso de extintores, participación en los simulacros, conocimiento del listado de sustancias químicas, conocimiento del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos, la identificación del tipo de producto químicos que se maneja en la estación de servicio, el conocimiento sobre accidentes mayores, la identificación de los peligros expuestos en un accidente mayor, identificación de un evento catastrófico y conocimiento de la legislación aplicable a la EDS Brío Bosa El Recreo.

Fase 2.

Determinar los criterios básicos para establecer el programa de prevención de accidentes mayores donde se especifiquen los riesgos a mitigar.

Los criterios básicos para establecer el programa de prevención de accidentes mayores fueron tomados del proyecto de decreto del ministerio del trabajo el cual especifica lo siguiente:

Un programa de accidentes mayores son todas aquellas acciones, procedimientos e intervenciones integrales que se realizan con el fin de incrementar los niveles de protección de la población y el ambiente, mediante la gestión del riesgo en instalaciones clasificadas. El Programa de Prevención de Accidentes Mayores estará compuesto por los siguientes elementos. (Ministerio de Trabajo, 2017, p.5)

Listado de sustancias peligrosas asociadas a accidentes mayores y cantidades umbral.

El listado de sustancias peligrosas fue elaborado teniendo en cuenta los requisitos establecidos por el proyecto de decreto el cual especifica que se debe tener en cuenta en primera instancia el listado de peligros según el Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos y otras características de peligro y cantidad umbral y la identificación de las sustancias específicas por su nombre y número CAS, esta información fue registrada en el formato Listado de sustancias peligrosas asociadas a accidentes mayores y cantidades umbral como se puede apreciar en el Anexo 8.

Para la elaboración del listado se tomó en cuenta la fichas de datos de seguridad de cada combustible líquido vendido en la estación de servicios, con la que se pudo identificar las indicaciones, particularidades y propiedades de las sustancias, las cuales se encuentran en el Anexo 9 y Anexo 10 del proyecto de decreto que presenta las cantidades umbrales la cual es “la cantidad definida de una sustancia peligrosa o categoría de sustancias peligrosas que, si se iguala

o sobrepasa, identifica una instalación como clasificada”(Ministerio de Trabajo, 2017, p.3).

El almacenamiento del combustible de la estación de servicio Brío Bosa El Recreo se realiza en dos tanques de capacidad de 10.000 galones uno de ACPM y otro de gasolina corriente con las siguientes características:

Gasolina Corriente, cuenta con componentes tales como gasolina 99 - 100%, una clase y categoría del peligro de líquidos inflamables de categoría 2, peligro por aspiración de categoría 1, irritación cutánea de categoría 2, toxicidad específica de órganos diana de exposición única con categoría 3, (sistema nervioso central), mutagenicidad en células germinales de categoría 1B, carcinogenicidad de categoría 1A, toxicidad para la reproducción de categoría 2, toxicidad específica de órganos diana de exposiciones repetidas con categoría 2, peligro para el medio ambiente acuático de peligro a corto plazo agudo de categoría 2 y peligro para el medio ambiente acuático de peligro a largo plazo crónico con categoría 2.

Bioacem al 10% o combustible diésel, cuenta con componentes tales como bioacem 80-100%, metil ester de ácidos grasos 5-10% y aditivos <0.5% con una clase y categoría de peligro de líquidos inflamables de categoría 3, toxicidad aguda, oral de categoría 5, peligro por aspiración de categoría 2, irritación cutánea de categoría 2, irritación ocular de categoría 2B y toxicidad específica de órganos diana-exposición única de categoría 3 (sistema nervioso central).

Para hacer una comparación de los resultados se hace necesario realizar conversiones puesto que la medida de los tanques de la estación de servicio está en galones y el umbral propuesto por el proyecto de decreto se encuentra en toneladas.

Se procede a hacer la conversión de la siguiente manera:

Datos actuales

Almacenamiento tanques gasolina y diésel: 10.000 gal

Cantidad umbral: 25.000 t

Primer paso, se procede a convertir la unidad de almacenamiento de los tanques a metros cúbicos para poder llegar a toneladas.

$$10.000 \text{ gal} \times \frac{0,00378541 \text{ m}^3}{1 \text{ gal}} = 37,85412 \text{ m}^3$$

Almacenamiento tanques gasolina y diésel: 37,85412 m³ cada uno

Segundo paso, según la información suministrada hay dos tanques uno de diésel y otro de gasolina corriente. Para poder expresar la capacidad de los tanques en las mismas unidades de la cantidad umbral y poder comparar, se procederá a identificar la densidad de ambos combustibles en Colombia, teniendo en cuenta las fuentes en las que se encuentran establecidas:

(Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB-ESP], s.f.) la densidad de la gasolina es: 742,08 kg/m³

(Unidad de Planeación Minero Energética [UPME], 2014) la densidad del diésel es: 856 kg/m³

Ambas densidades a condiciones atmosféricas estándar.

Tercer paso, ya con los datos de densidad y volumen de almacenaje en metros cúbicos por medio de la fórmula de la densidad se procede a despejar la masa.

se calcula la masa de la gasolina:

$$\delta = \frac{m}{v}$$

$$m = \delta \times v$$

$$m = 742,08 \text{ kg/m}^3 \times 37,85 \text{ m}^3$$

$$m = 28.087,728 \text{ kg}$$

Se hace la conversión del almacenamiento de tanques de kilogramos a toneladas:

$$28.087,728 \text{ kg} \times \frac{1t}{1.000 \text{ kg}} = 28,0877 \text{ t}$$

se calcula la masa del diésel:

$$\delta = \frac{m}{v}$$

$$m = \delta \times v$$

$$m = 856 \text{ kg/m}^3 \times 37,85\text{m}^3$$

$$m = 32.399,6 \text{ kg}$$

Se hace la conversión del almacenamiento de tanques de kilogramos a toneladas:

$$32.399,6 \text{ kg} \times \frac{1t}{1.000 \text{ kg}} = 32,3996 \text{ t}$$

Teniendo en cuenta que la cantidad de almacenamiento en masa de la gasolina es 28,0877 toneladas y del diésel 32,3996 toneladas y que la cantidad umbral establecida en el proyecto de decreto es de 25.000 toneladas se puede afirmar que las cantidades almacenadas en los tanques no sobrepasan el umbral.

Medición de Gases

Una de las actividades clave que hace parte de esta fase, es la medición de gases presentes en el ambiente de la estación de servicios. Como se puede apreciar en el Anexo 11, los niveles de oxígeno permanecen constantes en su medida normal, este fenómeno se presenta debido a que la zona es completamente abierta y el flujo de aire es continuo. Para este ejercicio, se tomaron los datos a nivel de los surtidores, es decir aproximadamente entre 90 cm y 95 cm del suelo.

Los niveles de ácido sulfhídrico (H₂S) y monóxido de carbono (CO) varían mínimamente, predominando en las zonas demarcadas en color rojo en el Anexo 12 las cuales contienen las islas de surtidor.

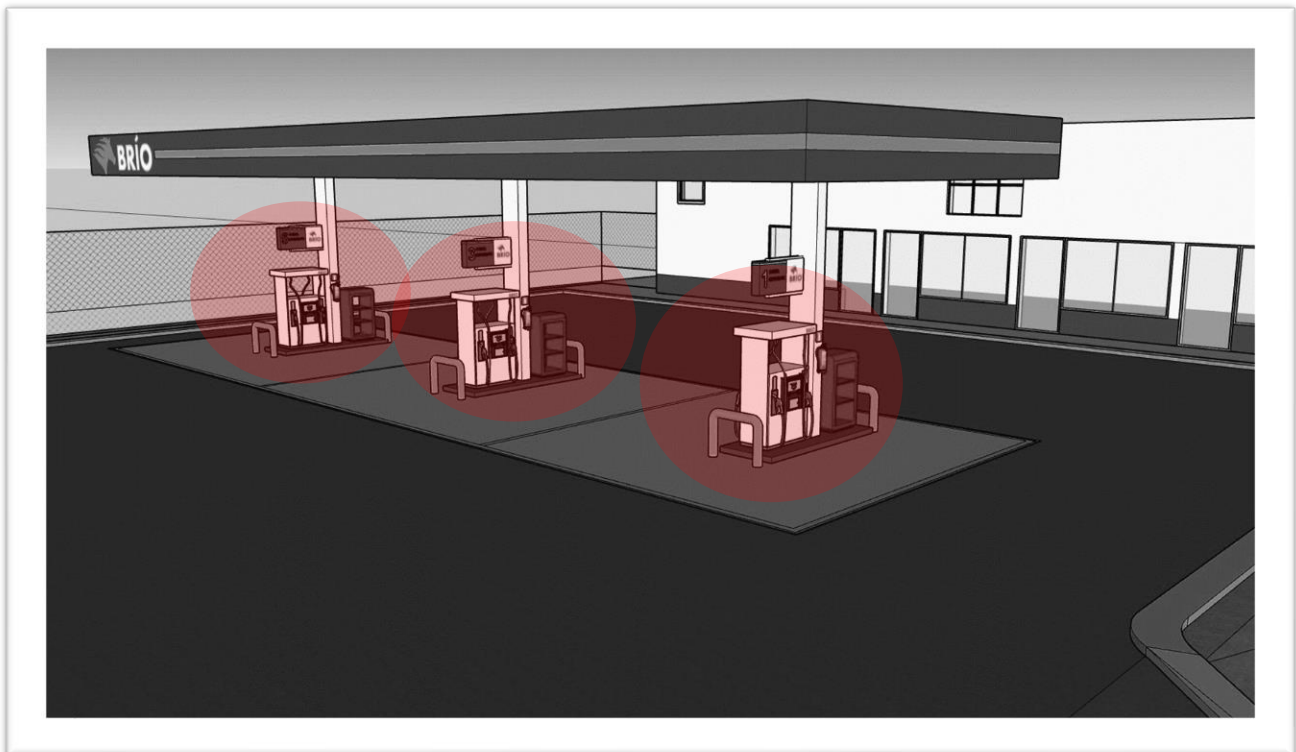
La medición de gas más importante que se contempla es el límite inferior de explosividad (LEL)

toda vez que la superación de éste, genera que la zona se determine como clasificada, sin embargo, se puede apreciar que, sin actividad, los niveles no se alteran.

Durante el proceso de abastecimiento de vehículo, sí se genera un aumento de los niveles de explosividad debido a la detección de los vapores que genera el combustible una vez es llenado el tanque del automotor y la pistola dispensadora es retirada del vehículo. Estos niveles rápidamente vuelven a su normalidad una vez es cerrado el tanque de combustible del carro y el viento dispersa los gases inmediatamente. Por esta razón se puede considerar esta zona como clasificada, únicamente al momento de realizar la actividad de tanqueo de vehículos y su representación se muestra en 3D. (Ver Figura 2)

Figura 29

Zonas Clasificadas – Islas 1



Nota: Vista lateral de los 3 surtidores

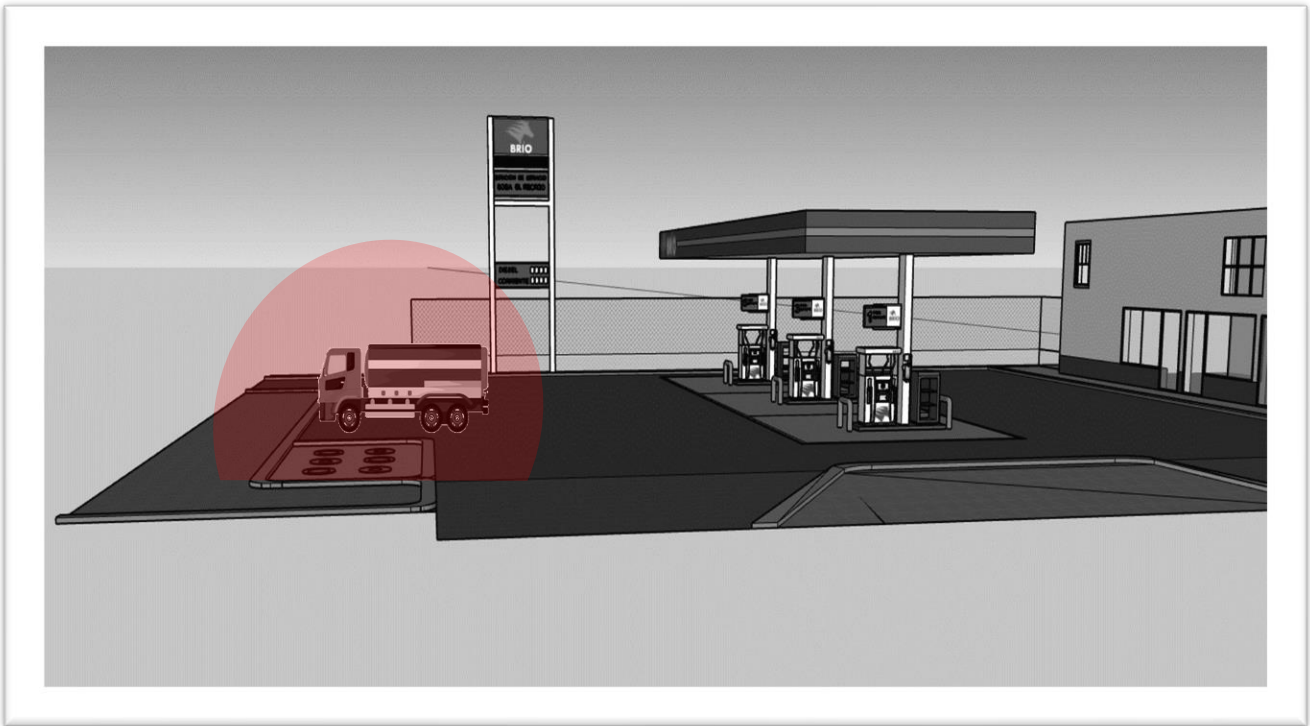
Fuente: Elaboración de las autoras

Figura 30*Zonas Clasificadas – Islas 2*

Nota: Vista frontal de los 3 surtidores

Fuente: Elaboración de las autoras

Otro momento en el cual los niveles de explosividad aumentan, es cuando el carro tanque descarga el combustible en los tanques de almacenamiento principales. Esta zona generalmente permanece aislada y la zona se adecúa con las medidas de seguridad necesarias al momento del descargue.

Figura 31*Zonas Clasificadas – Descargue*

Fuente: Elaboración de las autoras

Sistema de Gestión de Seguridad

El sistema de gestión de seguridad para la prevención de accidentes mayores:

Busca proveer un alto grado de protección a la salud del público, de los trabajadores, el ambiente y la infraestructura en escenarios con riesgo de accidente mayor, y se enmarcará y articulará dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST (Ministerio de Trabajo, 2017, p.6).

En miras que este sistema de seguridad para prevenir accidentes mayores se puede articular de una manera idónea con el SG-SST, se tuvo en cuenta lo establecido en el proyecto de decreto y lo que la estación de servicio tenía determinado o requería en términos de seguridad y salud en el trabajo para su correcta integración.

Para ello se construyeron las siguientes evidencias con miras de aportar a la prevención

de accidentes mayores:

Política de prevención de accidentes mayores, la cual se integró a la política establecida de la empresa a la que pertenece la estación de servicio con miras de enfocarla hacia la prevención de accidentes mayores, seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente, como se puede apreciar en el Anexo 13.

Información de seguridad, se realizó un formato de información de seguridad Anexo 14 el cual permitirá conocer, los datos generales de la estación de servicio, proveedor del combustible, cantidad de almacenamiento, información del personal, información sobre eventos producidos, descripción del evento, testigos, acciones tomadas e informe fotográfico, con el fin de saber los eventos que pueden afectar la seguridad de la operación de distribución al por menor de combustibles y la prevención de accidentes mayores.

Identificación de peligros evaluación y valoración de los riesgos, se hizo a partir de la guía técnica colombiana GTC 45 como se muestra en el Anexo 15, en la cual se evaluaron los riesgos y se identificaron que los peligros valorados como no aceptables fueron según su clasificación: tecnológicos, accidente de tránsito, locativo, trabajo en alturas y mecánico en general para todas las actividades de la estación de servicio. En el peligro tecnológico se valoró la ocurrencia de un accidente mayor como la peor consecuencia en el caso de la tarea abastecimiento de combustibles líquidos (gasolina corriente y diésel), en tanques de almacenamiento subterráneos, a través de carrotanques.

Procedimientos de Operación, se hizo un procedimiento como se muestra en el Anexo 16 nombrado descargue del combustible, puesto que es la tarea identificada como más susceptible a producir un accidente mayor, en la matriz de identificación de peligros evaluación y valoración de los riesgos y en la identificación de áreas clasificadas por medio de la medición

de gases, por lo que, este procedimiento da los estándares que sirven de guía para realizar la tarea de descargar del combustible de carro tanques a tanques subterráneos en la EDS con el fin de prevenir los accidentes mayores haciendo la tarea de una manera segura.

Entrenamiento, se realizó un procedimiento de entrenamiento Anexo 17, formato de programa de entrenamiento Anexo 18 y formato de solicitud de entrenamiento Anexo 19 con el fin de que la estación de servicio contara con bases sólidas para la identificación de entrenamiento tanto de su sistema de seguridad y salud en el trabajo y programa de prevención de accidentes mayores, puesto que no contaba con un mecanismo que le permitiera de forma objetiva y ordenada, evidenciar el proceso de entrenamiento que le dan a sus colaboradores y con ello una manera de actuar para disminuir los riesgos y accidentes.

Contratistas, se realizó un procedimiento de contratistas Anexo 20 el cual busca establecer los parámetros requeridos para seleccionar, evaluar y realizar seguimiento al desempeño de los proveedores y contratistas de bienes o servicios de la empresa Disertran S.A. – estación de servicios Brío Bosa El Recreo, que impactan el Programa de Prevención de Accidentes Mayores y el Sistema de Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiental y formato de evaluación de contratistas Anexo 21 para verificar el cumplimiento a cabalidad de los requisitos que deben cumplir los contratistas relacionados con el sistema de seguridad y salud en el trabajo y programa de prevención de accidentes mayores, en caso de presentarse algún evento al momento en que se encuentre en la estación de servicio Brío Bosa El Recreo y asegurar que estén preparados para actuar bajo estándares seguros.

Revisión de Seguridad Pre-Arranque, se redactó un instructivo de RSPA Anexo 22, que permitió identificar una metodología para el cargue y descarga del combustible de carro tanque a tanques subterráneos, con el fin de identificar hallazgos que impidan el inicio de la

operación identificada como posible generadora de un accidente mayor, además, se elaboró un formato lista de verificación pre arranque Anexo 23 e informe de arranque Anexo 24.

Integridad Mecánica, se redactó un procedimiento de integridad mecánica Anexo 25, que permita garantizar que los equipos destinados a la operación de la EDS Brío Bosa El Recreo, aseguran su idoneidad para el cumplimiento de la función de manera óptima, garantizando la correcta prestación del servicio y permitiendo evitar accidentes mayores. Así mismo, se contempló el listado maestro de equipos Anexo 26, hoja de vida de equipos Anexo 27, un manual de mantenimiento Anexo 28, los formatos para establecer el programa de mantenimiento Anexo 29.

Como aspectos complementarios, pero no menos importantes se proponen formatos para reporte de fallas en equipos Anexo 30, y trabajo en equipos Anexo 31 y verificación de instrumentos de medición Anexos 32 y 33.

Permisos de Trabajo, buscando el cumplimiento de la política de seguridad y salud en el trabajo de la empresa y en búsqueda de la prevención de un accidente mayor se redacta el procedimiento para la solicitud de permiso de trabajo Anexo 34 con el respectivo formato Anexo 35, que deberá ser diligenciado por el trabajador antes de proceder a realizar cualquier trabajo puesto que la revisión de las condiciones de seguridad deben ser realizada de manera minuciosa con el fin de controlar todos los peligros y así establecer los controles de las actividades de la operación.

Gestión del Cambio, un formato Anexo 36 permite consignar los cambios significativos identificados que impliquen modificaciones en los procesos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, analizando su impacto en temas legislativos, tecnológicos, de infraestructura, en equipos e instalaciones. También contempla los cambios de personal,

contratistas, métodos de trabajo y cualquier cambio de proceso o la inclusión de uno nuevo.

Investigación de Incidentes, el propósito de este procedimiento Anexo 37, es dar a conocer los incidentes de trabajo, identificando las causas inmediatas y básicas que lo originó, para establecer las acciones correctivas y evitar que vuelvan a ocurrir. El diligenciamiento del formato Anexo 39, permite registrar datos relacionados con los involucrados, descripción y detalles del evento, declaraciones de testigos, construcción del árbol de causalidad y determinación de factores intervinientes en el evento. También, facilita el seguimiento de las medidas desarrolladas o propuestas para hacer una intervención efectiva.

Indicadores de desempeño, buscando medir el desempeño de la EDS en temas relacionados con accidentalidad y seguridad y salud en el trabajo, se define el formato de indicadores que se puede apreciar en el Anexo 39.

Auditorías de Cumplimiento, la realización del seguimiento a las tareas ordinarias en la EDS, constituye una forma de tomar medidas de manera anticipada para prevenir accidentes de cualquier tipo. Para ello se realizó un procedimiento Anexo 40, que permita establecer los criterios, métodos y responsabilidades para la ejecución de auditorías internas tendientes a verificar la implementación y eficacia del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y el cumplimiento de los requisitos legales.

Las auditorías se realizarán por parte de personal competente y se llevará registro de toda la planeación Anexo 41, las reuniones pertinentes Anexo 42, las acciones correctivas y oportunidades de mejora Anexo 43 y el reporte para la gerencia de la empresa Anexo 44.

Plan de emergencias - preparación y respuesta ante emergencias, actualmente la EDS Brío Bosa El Recreo cuenta con un plan de emergencias radicado y aprobado por la Secretaría Distrital de Gobierno de Bogotá Anexo 45 que deberá ser ajustado “incluyendo al plan de

emergencia los escenarios de accidente mayor, con el fin de mitigar, reducir o controlar flujos de peligros” (Presidencia de la República, 2017) una vez quede en firme el proyecto de decreto. Sin embargo, resulta necesario esperar a que:

El Ministerio del Trabajo en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD definan los estándares técnicos para la inclusión de los escenarios de accidentes mayores en los planes de emergencia (Presidencia de la República, 2017, p.8).

Informe de seguridad, se propuso un formato de informe de seguridad Anexo 46, con el fin de documentar semanalmente, información técnica de gestión y funcionamiento relativa a los peligros y riesgos de la estación de servicios y justificar las medidas de seguridad propuestas, se diligenciará semanalmente puesto que los hallazgos que puedan existir podrían variar según los eventos que se presenten y además para que estos datos queden como registro de la vigilancia y control de la estación de servicio Brío Bosa El Recreo.

Reporte de accidentes mayores, “los responsables de las instalaciones clasificadas deberán reportar al Ministerio del Trabajo la ocurrencia de cualquier accidente mayor en un término no superior a las veinticuatro (24) horas siguientes de la ocurrencia del evento” (Presidencia de la República, 2017), ampliando de manera progresiva los informes hasta que se definan las acciones al respecto.

Cabe aclarar que la EDS Brío Bosa El Recreo no se considera una instalación clasificada ya que no cumple con los requisitos mínimos establecidos en el proyecto de decreto, sin embargo, es pertinente tener conocimiento de la legislación. Así mismo:

El Ministerio del Trabajo en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD

definirá la información mínima de reporte de accidentes mayores y el nivel de severidad para el reporte de incidentes, los canales de notificación y reporte, así como lineamientos e instrumentos que se deban utilizar para tal fin dentro de los veinticuatro (24) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente capítulo (Presidencia de la República, 2017, p.8). Sin embargo, se propone el formato Anexo 47, el cual quedará sujeto a los cambios que procedan.

Investigación de accidentes mayores, el proyecto de decreto expresa que:

Cuando se presente un accidente mayor, el responsable de la instalación clasificada deberá entregar al Ministerio del Trabajo un informe detallado en el que se analicen las causas raíces del accidente, se indiquen las consecuencias inmediatas in situ, así como las medidas adoptadas para mitigar los efectos. El Ministerio del Trabajo en coordinación con los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Salud y Protección Social definirá los lineamientos para la investigación de accidentes mayores por parte de los responsables de las instalaciones clasificada dentro de los veinticuatro (24) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente capítulo (Presidencia de la República, 2017, p.9).

Sin embargo, se podrá recurrir al reporte de accidentes Anexo 38 y al formato de reporte, investigación y análisis de incidentes, accidentes y emergencias mientras queda en firme el proyecto de decreto y los ministerios determinan los lineamientos con el fin de adoptar e implementar los cambios.

Inspección, vigilancia y control – IVC, teniendo en cuenta que la estación de servicio dependerá para la IVC del ejercicio que hará el ministerio de trabajo, de ambiente y desarrollo sostenible y de Salud y Protección Social, según las competencias que le sean transferidas a cada

uno, en las que se verificarán el cumplimiento del programa de prevención de accidentes mayores instaurando en el artículo cinco del proyecto de decreto, el incumplimiento de éste será considerado como un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores. El ministerio del trabajo podrá tomar medidas previstas en el artículo 11 de la Ley 1610 de 2013 (Presidencia de la República, 2017.p,8)

Secretos Corporativos, se redactó un procedimiento que busca salvaguardar los conocimientos adquiridos en el negocio, la aplicación de técnicas y la forma de ejecutar ciertas actividades que son producto de la experiencia adquirida en el desempeño de la actividad propia de la EDS Brío Bosa El Recreo en todos sus años de trayectoria (Anexo 48).

Fase 3.

Evaluar el cumplimiento de los requisitos legales, asociados al manejo y almacenamiento de sustancias químicas para establecer el programa de prevención de accidentes mayores.

El análisis llevado a cabo de la normatividad relacionada con el negocio de distribución de combustible líquidos en Colombia contemplada en sus variaciones y modificaciones desde el año 1974 hasta el año 2020 (Ver Anexo 49), se evidencia que regulan con bastante detalle los precios de los combustibles y lo relacionado con producción, comercialización y consumo. Por otro lado, se aprecia una variada normatividad sancionatoria con respecto a metrología y desarrollo seguro de las actividades relacionadas y la regulación y control sobre el transporte de combustibles en general.

En materia medioambiental, comparece normatividad importante en temas de manejo de residuos, manejo de derrames de hidrocarburos, multas, planes de contingencia y vertimientos.

Con respecto a la parte de normatividad que aborda temas estructurales, es claro que los requisitos son rigurosos al contemplar las licencias de construcción, adecuación y otros que

hagan referencia.

Sin embargo, en temas de seguridad, salud y prevención contempla las mismas normas generales para todo tipo de empresas y abarca actividades de alto riesgo, estándares mínimos, decreto único reglamentario del sector trabajo, pero muy poco se considera de manera precisa y explícita las explosiones de gran magnitud causadas por acumulación de gases o por combustibles. Así entonces, el proyecto de decreto entra a suplir el vacío normativo y regulatorio con respecto a las estaciones de servicio y la mitigación de los peligros que genera el desarrollo de esta actividad económica.

Discusión

Según los resultados el estado actual de conocimiento de los trabajadores de la estación de servicio Brío Bosa el Recreo frente al uso de sustancias químicas y sus riesgos se encuentra con fortalezas relacionadas con los riesgos tales como la identificación clara de todos los colaboradores del punto de encuentro ante emergencias, el uso del kit de primeros auxilios y las lesiones relacionadas a un accidente mayor, en cuanto a las limitaciones las primeras relacionadas con el uso de sustancias químicas puesto que, solo tres personas recibieron capacitación en manejo seguro de sustancias químicas, sólo dos personas conocen el listado de sustancias químicas, los colaboradores solo identifican como inflamable el tipo de producto químico que manejan en la estación de servicio y las segundas orientadas a los riesgos que se asocian a la actividad económica, trabajo con combustibles líquidos y accidentes mayores, muestra que no todos los colaboradores conocen, reconocen o saben usar el plan de emergencias, el kit anti derrames, activar la parada de emergencias, los EPP que deben usar en caso de emergencias, el tipo de extintor al momento de un incendio, cuando se realizó simulacros de emergencias, sabe e identifica que es un accidente mayor, conoce e identifica los peligros de

accidente mayor a los que se encuentra expuesto, sabe qué es un evento catastrófico y reconoce las obligaciones legales que debe cumplir la estación de servicio.

Según los resultados de la entrevista la estación de servicio Brío Bosa El Recreo, el estudio protección de riesgos por sustancias peligrosas realizado por Genaro Gómez Etxebarria y el estudio prevención de accidentes industriales mayores realizado por Ricardo A. Vittoni - Roberto E. Varela en Argentina fortalecen el estudio y son bases para el desarrollo de un programa de prevención de accidente mayores en el que se debe saber prevenir y mitigar los impactos ocasionados por las sustancias químicas que se encuentran presentes en una estación de servicio, además de una oportunidad para orientar de manera correcta esta clase de estudios al ser un tema nuevo para la legislación colombiana que se encuentra en proceso de aprobación de decreto para este mismo y teniendo en cuenta el planteamiento de la pregunta problema: ¿Qué aspectos legales deberá integrar en su sistema de seguridad y salud en el trabajo la EDS Bosa Brío El Recreo de la ciudad de Bogotá, para disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes mayores en el manejo y almacenamiento de combustibles líquidos?. Es pertinente crear un programa de prevención de accidentes mayores para la estación de servicio, teniendo en cuenta que las limitaciones encontradas son potenciales para un accidente mayor y el objetivo de este es identificar y prevenir estas falencias que tiene la estación de servicio para poder tener una buena reacción ante las emergencias que puedan ocurrir.

Según los resultados obtenidos al comparar las cantidades umbrales proporcionadas por el proyecto de decreto y la cantidad almacenada de combustible en los tanques de almacenamiento de la estación de servicio se pudo hacer visible que la cantidad almacenada de gasolina es 28,0877 toneladas y del diésel 32,3996 toneladas no sobrepasan el umbral de 25.000 toneladas, lo que muestra que la EDS Brío Bosa El Recreo no sobrepasa los niveles que indican

un alto riesgo de accidente mayor, no obstante al ser un programa de prevención de accidentes mayores y ser de obligatorio cumplimiento para esta actividad económica el listado de sustancias químicas actúa como acción preventiva hacia los riesgos asociados a un accidente mayor.

Guillén Subirán, (2014) en su artículo sobre Seguridad y Salud en el uso de productos químicos fortaleció el presente estudio puesto que dio bases para abordar un enfoque preventivo y de control de riesgo químico en función del grado de exposición, el tipo y la cantidad de producto químico manipulado. De hecho, uno de los desafíos más significativos para los programas preventivos, es la gestión racional de los productos químicos para equilibrar los beneficios de su utilización y las medidas de prevención y control de posibles efectos adversos en los trabajadores, los centros de trabajo y en el medio ambiente. (Guillén Subirán, 2014, p. 53).

Por ende, el presente estudio en definitiva da bases para disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes mayores en el manejo y almacenamiento de combustibles líquidos, por medio de la prevención del almacenamiento de sustancias químicas.

Por otro lado, la concentración de gases que instiguen un ambiente explosivo es muy baja y se presenta en tareas y zonas específicas, es decir los tanques de almacenamiento y los surtidores en los momentos de flujo de combustible en la ejecución de cargue y descargue y en el abastecimiento de combustible a los automotores según los resultados obtenidos para la EDS Brío Bosa El Recreo, el riesgo de explosión sigue siendo inminente por lo tanto la conveniencia de contar con evaluación continua y el diseño y la ejecución de planes estratégicos que contribuyan con la acción para prevenir el peligro tecnológico que podría llegar a ocasionar accidentes mayores de gran magnitud tal y como lo planteó Edwin Aguirre en su proyecto que goza del objetivo general “Analizar el riesgo de accidentes mayores de tipo antropogénico que pueden presentarse durante la operación del Terminal GLP Oyambaro” (Aguirre, 2015), es

inminente.

No cabe duda en lo planteado por Vittoni y Varela (2008) quienes en su proyecto "PREVENCIÓN DE ACCIDENTES INDUSTRIALES MAYORES. IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA INTERNACIONAL IEC 61511" resaltan la importancia de la implementación de un sistema de gestión de la seguridad frente a los posibles efectos de un accidente mayor, tal y como es confirmado en el proyecto de decreto colombiano (Presidencia de la República, 2017).

La normatividad nacional que aborda el tema de prevención de accidentes mayores representada específicamente en el proyecto de decreto, recopila ampliamente los aportes normativos de nivel internacional. Sin embargo, los umbrales propuestos en el proyecto de decreto para el almacenamiento de combustibles se considera demasiado alto, razón por la cual solamente podría clasificarse una instalación si cuenta con un almacenamiento de 25.000 toneladas de combustible, es decir, si la EDS actualmente almacena alrededor de 60 toneladas en 2 tanques de ciertas características, esto traduce que se requieren aproximadamente 800 tanques con las mismas características de la EDS Brío Bosa El Recreo para ser considerada una instalación clasificada. Así entonces, tan sólo grandes plantas industriales, refinerías, centrales de procesamiento de fluidos (CPF) y terminales de oleoductos cabrían en este estándar no siendo concordante con la Resolución 0312 de 2019 en su artículo 33 en el cual manifiesta el deber de este tipo de industrias de contar con el programa de accidentes mayores y cumplir con sus lineamientos. Vale la pena que se realice una revisión minuciosa de ese umbral teniendo en cuenta que como se mencionó anteriormente en el aporte de Carrillo y Camacho (2015), los accidentes generados en una estación de servicios donde se almacena y distribuye combustible, se manifiesta a todo nivel afectando la existencia de las personas que laboran allí, los clientes, los transeúntes de la zona, los visitantes de la EDS y los visitantes de los locales y viviendas

aledañas.

Análisis Financiero

Costo de Diseño e Implementación del Programa de Prevención de Accidentes Mayores

Tabla 33

Costo de Diseño e Implementación PPAM

Descripción	Cant.	Valor Unitario	Valor Total
Diagnóstico	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
Establecimiento de criterios para el diseño del PPAM	1	\$ 8.880.000	\$ 8.880.000
Evaluación de Cumplimiento de Requisitos Legales	1	\$ 2.640.000	\$ 2.640.000
Entrega de propuesta	1	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000
Implementación del PPAM (Capacitaciones y entrenamiento)	1	\$ 8.880.000	\$ 8.880.000
Evaluación de la Implementación del PPAM (Auditoría)	1	\$ 5.900.000	\$ 5.900.000
Gran Total			\$ 30.500.000

Fuente: Elaboración de las autoras

Costo de Asumir un Accidente Mayor

Para establecer el beneficio que tiene la implementación del Programa de Prevención de Accidentes Mayores, se toma como referencia los valores comerciales de los equipos y accesorios que componen la parte básica del núcleo del negocio que es la distribución de combustibles líquidos.

Tabla 34*Valor de Equipos Estación de Servicios*

Descripción	Cant.	Valor Unitario	Valor Total
Tanque fibra de vidrio capacidad 10,000 galones	2	\$ 56.000.000	\$ 112.000.000
Accesorios, mangueras y válvulas	1	\$ 46.000.000	\$ 46.000.000
Redes de recuperación de gases, ventilación y puesta a tierra	1	\$ 49.500.000	\$ 49.500.000
Instalaciones eléctricas y red de alumbrado	1	\$ 25.000.000	\$ 25.000.000
Estructura Islas	1	\$ 195.000.000	\$ 195.000.000
Surtidores	3	\$ 13.900.000	\$ 41.700.000
Gran Total			\$ 469.200.000

Fuente: Elaboración de las autoras

En caso de presentarse pérdida total de las instalaciones, contemplando únicamente las islas de surtido y la zona de descargue motivado por algún tipo de accidente mayor, el valor ascendería aproximadamente a 470 millones de pesos, representando esto el 27% del valor de los activos registrados para el año 2019.

Por otro lado, con el fin de establecer el valor representado en dinero de la pérdida de un trabajador promedio con características básicas y comunes en Colombia, se toma como referencia la sentencia SL4913-2018 de la Corte Suprema de Justicia, mediante la cual se resuelve condenar a una empresa por considerar que la muerte de uno de sus trabajadores se produjo producto de las fallas en las medidas preventivas en temas de seguridad y salud en el trabajo, toda vez que el trabajador es víctima de una explosión por fallas en los controles de medición de gases, arrojando como resultado una alta presencia de polvo de carbón, elemento que cuenta con un alto índice de explosividad. En este caso específico, la concentración elevada de polvo de carbón originó una fuerte explosión que causó la muerte al trabajador quién dejó

desamparados a su esposa y sus dos menores hijos.

Tabla 35

Costo Promedio Indemnización por muerte de trabajador

Beneficiario	Lucro Cesante Consolidado (a)	Lucro Cesante Futuro (b)	Perjuicios Morales (c)
Esposa del trabajador	\$ 101.204.795	\$ 0	\$ 25.000.000
Hijo del trabajador (menor)	\$ 50.602.398	\$ 29.811.116	\$ 12.500.000
Hija del trabajador (menor)	\$ 50.602.398	\$ 40.953.426	\$ 12.500.000
Subtotales	\$ 202.409.590	\$ 70.764.542	\$ 50.000.000
Gran Total (a)+(b)+(c)			\$ 323.374.132

Fuente: Sentencia SL4913-218 Corte Suprema de Justicia

Si en el escenario propuesto de pérdida total de las instalaciones, se le adiciona la muerte de un trabajador, la suma podría ascender hasta los 790 millones de pesos aproximadamente, razón por la cual se puede deducir que el costo por prevenir un evento catastrófico comparado con el costo del diseño y la implementación de sistemas de control, prevención y monitoreo es sustancialmente menor.

Ahora bien, estos cálculos no contemplan la pérdida de vida de personas que se encuentren transitando por sus alrededores teniendo en cuenta que la EDS colinda de manera directa con una avenida importante como lo es La Avenida Tintal (Carrera 89b) que recorre el occidente de Bogotá y con una calle (61a sur) demasiado transitada toda vez que esa conduce de manera directa a la entrada de la estación de servicio, al supermercado de gran superficie metro y a varios conjuntos residenciales.

Conclusiones

La presente investigación se dedicó al estudio de la prevención de los accidentes mayores, bajo un objetivo general y fundamental, Establecer un Programa de Prevención de Accidentes Mayores para asegurar el cumplimiento legal de la EDS Brío Bosa el Recreo en la ciudad de Bogotá. Así pues, este estudio se desarrolló bajo los lineamientos obtenidos del proyecto de decreto proporcionado por la presidencia de la república en el año 2017 y bajo la necesidad inminente que algunos sectores como el de los distribuidores minoristas de combustibles para cumplir una normativa que ya se menciona en la resolución 0312 de 2019 o estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

El desarrollo del trabajo se llevó a cabo bajo tres fases orientadas al cumplimiento de los objetivos específicos planteados, dando lugar a la culminación de estos de la siguiente manera:

- Se realizó la descripción del estado actual de conocimiento de los colaboradores de la estación de servicio Brío Bosa El Recreo, por medio de una encuesta, registrada por escrito, que permitió identificar que la población trabajadores de la empresa carece de conocimiento referente a accidentes mayores, manejo de sustancias químicas y de cómo abordar los riesgos y las emergencias que estos pueden ocasionar, lo que hace necesario un programa de prevención de accidentes mayores que mejore su capacidad de respuesta ante un evento catastrófico.
- Se establecieron los criterios básicos para el programa de prevención de accidentes mayores con el fin de dar orden a los requisitos identificados en el proyecto de decreto que permiten prevenir los accidentes mayores producidos por el peligro tecnológico latente, es por ello que se propuso para la estación de servicios Brío Bosa El Recreo un listado de sustancias peligrosas asociadas a accidentes mayores y cantidad umbral guiado bajo los estándares del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos

químicos, un mecanismo de captura información de instalaciones clasificadas bajo una medición de gases realizada, un sistema de gestión de seguridad, un plan de emergencias, un formato de informe de seguridad, reporte de accidentes mayores, investigación de accidentes mayores e inspección, vigilancia y control.

- Se evaluó el cumplimiento de los requisitos legales que debe cumplir la estación de servicios en materia de riesgos y accidentes mayor, lo que dio la oportunidad a la empresa de tener conocimiento de los requisitos legales en materia de almacenamiento de productos químicos y accidentes mayores.

Las conclusiones que se derivan de este trabajo de investigación se dan bajo la pertenencia del tipo de estudio descriptivo con enfoque cuantitativo que es, puesto que bajo la premisa de los instrumentos identificados se pudo llegar a las siguientes afirmaciones:

- La estación de servicio Brío Bosa El Recreo debe integrar a su requerimiento legales el proyecto de decreto de la presidencia de la república del 2017 Por el cual se adopta el Programa de Prevención de Accidentes Mayores y se adoptan otras disposiciones, ley 320 de 1996 sobre accidentes mayores, decreto 1073 de 2015 por el cual se expide el decreto único reglamentario del sector administrativo de minas y energías, decreto 1496 de 2018 por el cual se adopta el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos, resolución 0312 de 2019 por cual se dictan los estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y proyecto guía, ministerio de minas y energías, esto con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidente mayor bajo la premisa de saber actuar bajo los lineamientos legales dados para el almacenamiento de combustibles.

- El planteamiento del listado de sustancias peligrosas permitió dejar al descubierto que la cantidad almacenada en los tanques subterráneos es muy inferior a la cantidad umbral

propuesta por el proyecto de decreto, lo que deja afirmar que la cantidad almacenada de combustible no cataloga como instalación clasificada, sin embargo se identifica que un programa de prevención de accidentes mayores sería una pieza fundamental para la prevención de accidentes tecnológicos valiosa y que además los ayuda a cumplir un estándar legal.

- Al hacer la medición de gases para mapear la instalación también se comprueba nuevamente que esta no es clasificada ya que, los niveles de oxígenos fueron constantes, los niveles de ácido sulfhídrico y medición de carbono varían levemente solamente cuando se saca la pistola del surtidor para proveer a un vehículo y cuando se abren los tanques de almacenamiento y la medición crucial el límite inferior de explosividad (LEL) no mostró actividad. A pesar de que esta medición confirma que no hay instalación clasificada si deja un elemento preventivo al mostrar que el área de surtidores y las boquillas de los tanques de almacenamiento son los lugares que pueden llegar a causar un accidente mayor, si se ocasiona algún descuido por parte de los vendedores de servicio o por algún acontecimiento referente a los lugares aledaños a la estación de servicio.

Finalmente, el programa de prevención de accidentes mayores como su nombre lo indica para la estación de servicio Brío Bosa El Recreo queda como un elemento para la prevención del accidente tecnológico que pueden llegar a ser mayores en esta, puesto que a pesar que no cumple con los parámetros expuestos en el proyecto de decreto, si requiere realizar acciones preventivas según la resolución 0312 de 2019, quien dicta lo estándares mínimos obligatorios a cumplir en materia de seguridad y salud en el trabajo en Colombia.

Recomendaciones

Actualizar el sistema de medición de combustibles: La medición de los tanques por medio del procedimiento comúnmente conocido como varillado, el cual consiste en introducir una regla calibrada en forma de varilla hasta el fondo del tanque con el fin de conocer su contenido exacto y que es el usado en la EDS Brío Bosa El Recreo es un procedimiento obsoleto.

Además, si el procedimiento no se realiza de la manera correcta, es decir, si no se coloca la varilla de forma totalmente vertical la medida podría presentar una variación. Adicionalmente, para que la medida sea exacta, deberá tomarse en varias ocasiones comparando los resultados y obteniendo un promedio de los mismos, exponiendo de manera prolongada al trabajador a los vapores emanados.

Los niveles de agua también deben ser medidos y descontados de los niveles de combustible, esto hace más dispendiosa la tarea y ofrece menos confiabilidad en los inventarios.

En temas de seguridad, la equivocación al realizar una medición, es un factor de riesgo de derrame que genera impacto a la seguridad de las personas y al medio ambiente. Es por ello que se recomienda la instalación de un sistema con tecnología que permita obtener la capacidades tanto nominal y real del tanque y que adicionalmente detecte las anomalías generadas en la estructura del tanque debido al desgaste, la corrosión, la dilatación de los materiales, fisuras y cualquier otra irregularidad que ponga en riesgo la seguridad de los trabajadores y el medio ambiente.

Orden y Aseo: Durante la visita, se detectó presencia de elementos abandonados (canecas, escoba, recogedor) en zonas de tránsito de vehículos y personas configurándose como factores de riesgo para los trabajadores, clientes y visitantes. Se recomienda diseñar e implementar un programa de orden y aseo que no se limite a realizar campañas puntuales, sino

que permanezca en el tiempo generando cultura y brindando atención permanente a la salud, la seguridad, la calidad y la conservación del medio ambiente.

Luminaria: Se recomienda la instalación de luminaria industrial a prueba de explosión en la zona de islas de surtidores. Preferiblemente, las luminarias deberán contar con cuerpo en aluminio, pintura electrostática epóxica y tornillería en acero inoxidable, toda vez que una chispa generada por la rotura de alguna bombilla conjugada con los vapores inflamables del combustible generados en el proceso de tanqueo de vehículos, adquiere un potencial de incendio o explosión.

Señalización en Zona de Descargue: Se recomienda mejorar de manera sustancial la señalización visual usada para aislar la zona donde se encuentran las boquillas de los tanques, ya que, por su ubicación, se encuentra expuesta al andén por donde circulan los peatones.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre Herrera, E. (2015). *Análisis del Riesgo de Accidentes Mayores con Gas Licuado de Petróleo de Tipo Antropogénico en el Terminal G.L.P. Oyambaro de la Empresa Pública de Hidrocarburos Del Ecuador - E.P. PETROECUADOR*. Universidad UTE, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/17981>
- Butrón Palacio, E. (2018). *Sistema de Gestión de Riesgos en Seguridad y Salud en el Trabajo*. Ediciones de la U. Obtenido de <https://ezproxy.ecci.edu.co:2066/?il=8014>
- Carol Lopart, S., Casal Fábrega, J., & Vílches Sánchez, J. (2001). *Una nueva metodología para la predicción de la gravedad en los accidentes industriales aplicando el análisis histórico*[Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya]. Tesis Doctoral en Xarxa. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10803/6421>
- Carrillo Diaz, C., & Camacho Castro, J. (2015). *Guía metodológica para la elaboración de planes de contingencia en las operaciones de almacenamiento y distribución de combustibles en estaciones de servicio* [Tesis de grado-Especialización, ECCI]. Repositorio ECCI. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/341>
- Centro Coordinador del Convenio de Basilea | Centro Regional del Convenio de Estocolmo para América Latina y el Caribe[BCCC]. (2020). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos*. Obtenido de <http://ghs-sga.com/clasificacion-de-peligros-segun-sga/>
- Cidbimena. (1997). *Centro de Información sobre Desastres y Salud Biblioteca Médica Nacional*. Obtenido de Desastres y Emergencias Tecnológicas: <http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/publicaciones/cne05/cne05.2.htm#:~:text=El%20desastre%20tecnol%C3%B3gico%20se%20define,sistema%2C%20siendo%20estos%2>

[0da%C3%B1os%20de](#)

Comité Internacional de la Cruz Roja. (15 de Septiembre de 1995). *Desastres tecnológicos*.

Obtenido de <https://www.icrc.org/es/doc/resources/documents/misc/5tdkyb.htm>

Cortés Díaz, J. (2007). *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales* (9a ed.). Madrid: Tébar,

S.L. Obtenido de

https://books.google.com.co/books?id=pjoYI7cYVVUC&printsec=frontcover&dq=prevenci%C3%B3n+libro&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewiDxa2c_rbsAhWRxVvKHYxSDIEQ6AEwA3oECAQQAg#v=onepage&q=prevenci%C3%B3n%20libro&f=false

El País. (4 de junio de 2015). *Más de 150 muertos en la explosión en una gasolinera en Ghana*.

Obtenido de

https://elpais.com/internacional/2015/06/04/actualidad/1433432601_401276.html

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB-ESP]. (s.f.). *Factores de Emisión por*

Combustión. Obtenido de

https://www.acueducto.com.co/wps/html/resources/2018ag/huella_carbono/informe_gei/7Anexo_4Factores_Emision_Combustion_Inventario_GEI_EAB_2014.pdf

Gómez Etxebarria, G. (2013). *Protección Des Riesgos Por Sustancias Peligrosas: Tenemos Un*

Plan. Obtenido de

<http://ezproxy.ecci.edu.co:2092/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=85928769&lang=es&site=ehost-live>

Gómez Gallo, M., Flores López, L., Cardona Pareja, R., Villa Vélez, D., Montes Herrera, C.,

Barrera Arenas, L., & Londoño Gaviria, G. (2009). *Producción más limpia en Estaciones*

de Servicio en el área Metropolitana del Valle de Aburrá. Obtenido de

<http://ezproxy.ecci.edu.co:2092/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=79660762&lang=es>

[s&site=ehost-live](#)

Gómez, A. (2010). *Paradigmas, Enfoques y Tipos de Investigación*. Obtenido de

https://issuu.com/ahgr98/docs/unidad_1_iintf

Grijalbo Fernández, L. (2017). *Prevención de riesgos ambientales. MF1974*. Logroño, La Rioja, España: Tutor Formación. Obtenido de

<https://books.google.com.co/books?id=dK48DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Guillén Subirán, C. (2014). Seguridad y Salud en el uso de productos químicos (Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo). *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, 52-56.

Obtenido de

<http://ezproxy.ecci.edu.co:2092/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=98178551&lang=es&site=ehost-live>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: Mc Graw Hill. Obtenido de

<http://64.227.15.180:8080/bitstream/handle/123456789/7/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ICONTEC. (20 de junio de 2012). *GTC 45*. Obtenido de Guía para la Identificación de los

Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional:

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6034/2/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf>

Informador MX. (28 de enero de 2014). *Muere empleado herido tras explosión en gasolinera*.

Obtenido de <https://www.informador.mx/Jalisco/Muere-empleado-herido-tras-explosion-en-gasolinera-20140128-0046.html>

ING - Expertos en Protección Contra Incendio. (4 de Noviembre de 2020). *Extintor A.B.C*

Multipropósito. Obtenido de <https://sistemasincendio.com/portafolio/extintores/46-extintores/148-extintor-a-b-c-multiproposito>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSST]. (2010). *Riesgo Químico:*

Sistemática para la Evaluación Higiénica. Obtenido de

<https://www.insst.es/documents/94886/96076/Riesgo+qu%C3%ADmico+Sistem%C3%A1tica+para+la+evaluaci%C3%B3n+higi%C3%A9nica.pdf/55fdf7ce-7f1b-43b4-97d2-3b36b4574c9e>

López Pava, F., Santana Torres, K., Rodríguez, M., & Mesa F., D. (2012). *Estudio de caso:*

Remediación de Suelos Contaminados por Hidrocarburos Volátiles en una Estación de

Servicios En Bogotá D.C. Obtenido de Revista Entérese Boletín Científico Universitario,

33, 17–23.:

<http://ezproxy.ecci.edu.co:2092/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=98521641&lang=es&site=ehost-live>

Luyo, J. (22 de julio de 2013). *Recursos de la Empresa: Humanos, Materiales, Financieros y*

Tecnológicos. Obtenido de <https://es.slideshare.net/pepelucholuyoluyo/14-va-semana-rh-rf-rm-rt-re>

Martínez Oropesa, C. (2014). *Proceso de gestión de la seguridad basada en los*

comportamientos desde la actuación de los supervisores en empresas de

manufactura[Tesis Docotoral]. Obtenido de

<https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/5969/Tesis%20Ciro%20Mart%20c3%a1adn%20Oropesa.PDF?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Ambiente. (2012). *Guía para el Manejo Seguro y Gestión Ambiental de 25*

Sustancias Químicas. Obtenido de

https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/guia_25_sustancias.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (26 de Mayo de 2015). *Decreto 1073*. Obtenido de Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía:

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=77887

Ministerio de Trabajo. (26 de mayo de 2015). *Decreto 1072*. Obtenido de

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/50711/DUR+Sector+Trabajo+Actualizad+a+Abril+de+2017.pdf/1f52e341-4def-8d9c-1bee-6e693df5f2d9>

MSA The Safety Company. (2020). *Detector Multigas ALTAIR® 4X Mining*. Obtenido de

https://co.msasafety.com/search?text=altair+4x&_requestConfirmationToken=96576292d4687cf64eb9938283270d4708d90a08

Naciones Unidas. (2013). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)* (Vol. Quinta Edición Revisada). United Nations Publications.

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2 de Junio de 1993). *C174*. Obtenido de

Convenio sobre la prevención de accidentes industriales mayores:

https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C174

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2012). *Prevención de Accidentes*. En

Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo[Edición en línea]. Obtenido de

<https://www.insst.es/tomo-ii>

Paredes Expósito, C. (2018). *Prevención de Riesgos Ambientales MF1974_3*. CEP S.I. Obtenido de

<https://books.google.com.co/books?id=3xtIDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Preveni%C3%B3n+de+Riesgos+Ambientales&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwir6IOiIXsAhWiY98KHfOcDpoQ6AEwBHoECAUQA#v=onepage&q=Preveni%C3%B3n%20de%20Riesgos%20Ambientales&f=false>

Presidencia de la República. (2017). *Proyecto de Decreto*. Obtenido de Programa de Prevención de Accidentes Mayores: <http://www.andi.com.co/Uploads/Pta-Dto-Prev-Accidentes-Mayores-ConsultaPublica-MinTrabajo-Nov-2017.pdf>

Presidencia de la República. (5 de marzo de 2019). *Resolución 0312*. Obtenido de Ministerio del Trabajo: https://id.presidencia.gov.co/Documents/190219_Resolucion0312EstandaresMinimosSeguridadSalud.pdf

Pulzo. (15 de febrero de 2019). *Conductora se estrelló en estación de gasolina y causó explosión, en Bogotá*. Obtenido de <https://www.pulzo.com/nacion/explosion-estacion-gasolina-por-conductora-accidentada-bogota-PP643430>

RCN Radio. (14 de abril de 2016). *Dos personas muertas y tres heridos dejó explosión en estación de servicio en Mitú (Vaupés)*. Obtenido de <https://www.rcnradio.com/colombia/llanos/dos-personas-muertas-y-tres-heridos-dejo-explosion-en-estacion-de-servicio-de-mitu-vaupes>

Real Academia Española. (2019). *Asociación de Academias de la Lengua Española*. Obtenido de Diccionario: <https://dle.rae.es/accidentabilidad>

Rubio Romero, J. C. (2004). *Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales*. Diaz de Santos. Obtenido de <https://ezproxy.ecci.edu.co:2066/?il=3848>

Trempo Roso, S. (2017). Nueva Reglamentación sobre Sustancias Peligrosas. *Gestión Práctica*

de *Riesgos Laborales*(147), 31-34. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7095512>

Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (2014). *Equivalencia energética consumo*

Vehículo operando con gnv y diésel convencional. Obtenido de

<https://www1.upme.gov.co/Hidrocarburos/Estudios%202014->

[2016/Anexo%20A.%20Equivalencia%20energ%C3%A9tica%20GNV-](https://www1.upme.gov.co/Hidrocarburos/Estudios%202014-2016/Anexo%20A.%20Equivalencia%20energ%C3%A9tica%20GNV-)

[di%C3%A9sel.pdf](https://www1.upme.gov.co/Hidrocarburos/Estudios%202014-2016/Anexo%20A.%20Equivalencia%20energ%C3%A9tica%20GNV-di%C3%A9sel.pdf)

Universidad Carlos III de Madrid. (s.f.). *Bioestadística*. Obtenido de Introducción a la

causalidad: <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/amalonso/esp/bstat-tema1c.pdf>

Vittoni, R., & Valera, R. (2008). *Prevención de Accidentes Industriales Mayores*.

Implementación de la Norma Internacional Iec 61511. Obtenido de

<https://ezproxy.ecci.edu.co:2073/download/prevencion-de-accidentes-industriales->

[mayores-implementacion-de-la-norma-internacional-iec-61511.pdf](https://ezproxy.ecci.edu.co:2073/download/prevencion-de-accidentes-industriales-mayores-implementacion-de-la-norma-internacional-iec-61511.pdf)

World Health Organization. (31 de mayo de 2009). *Basic Documents*. Obtenido de

[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44192/9789241650472_eng.pdf;jsessionid=](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44192/9789241650472_eng.pdf;jsessionid=630F1BE13FC6F0173255DA9BF4CC0F04?sequence=1)

[d=630F1BE13FC6F0173255DA9BF4CC0F04?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44192/9789241650472_eng.pdf;jsessionid=630F1BE13FC6F0173255DA9BF4CC0F04?sequence=1)

Yuni, J., & Urbano, C. (2006). *Técnicas para Investigar* (Vol. 2). Brujas. Obtenido de

<https://bibliotecafrancisco.files.wordpress.com/2016/06/tc3a9cnicas-para-investigar->

[volumen-2-yuni-josc3a9-alberto-y-urbano-claudio-ariel.pdf](https://bibliotecafrancisco.files.wordpress.com/2016/06/tc3a9cnicas-para-investigar-volumen-2-yuni-josc3a9-alberto-y-urbano-claudio-ariel.pdf)

ANEXOS

Proyecto de Investigación

Encuesta

***Obligatorio**

EDS Brío Bosa El Recreo

Dirigida a los trabajadores de la EDS Brío Bosa El Recreo de la ciudad de Bogotá.

Con el fin de recolectar información para Establecer el Programa de Accidente Mayores, agradecemos diligenciar de forma completa y ordenada la siguiente encuesta.

La recolección de los datos citados a continuación, es de uso netamente académico.

El diligenciamiento de la encuesta le tomará máximo 15 minutos, asegúrese de tener el tiempo para realizarla completamente.

¡Contamos con su colaboración!

Datos
generales

En la primera parte de la encuesta se abordaran los datos generales pertinentes para investigación

1. Género *

Marca solo un óvalo.

Femenino

Masculino

2. Rango de edad en el cual se encuentra *

Marca solo un óvalo.

18 - 29 años

30 - 49 años

más de 49 años

3. Experiencia en el cargo: *

Para responder tenga en cuenta la experiencia que haya tenido en cualquier empresa

Marca solo un óvalo.

- Menos de un año
- Entre uno y dos años
- Mas de dos años

4. Antigüedad en la empresa: *

Marca solo un óvalo.

- Menos de un año
- Entre uno y dos años
- Mas de dos años

5. Tipo de cargo : *

Marca solo un óvalo.

- Personal administrativo
- Personal de la EDS

6. Escolaridad *

Marca solo un óvalo.

- Primaria completa
- Bachillerato completo
- Técnico o tecnólogo
- Universitario

7. ¿Ha recibido alguna de las siguientes capacitaciones? *

Marque las opciones que apliquen en su caso

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Manejo seguro de sustancias químicas
- Elementos de protección individual
- Atención a derrames
- Atención a emergencias
- Uso de extintores

Programa de Prevención de
Accidentes Mayores

A continuación se evaluarán sus conocimientos acerca
de accidentes mayores.

8. 1. ¿Conoce usted el plan de emergencias de la EDS? *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

9. 2. ¿Sabe usar el kit anti derrames? *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

10. 3. ¿Sabe usar el kit de primeros auxilios? *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

11. 4. ¿Sabe activar la parada de emergencia y usar los equipos contra incendios? *

Marca solo un óvalo.

Si

No

12. 5. ¿ Conoce qué EPP debe usar en caso de emergencias? *

Marca solo un óvalo.

Si

No

13. 6. ¿ Si se presenta un incendio en el área de surtidores que extintor usaría? *

Marca solo un óvalo.

Extintor multipropósitos

Extintor de clase A

Extintor de clase B

Extintor de clase C

No sabe

14. 7. ¿ Si se presenta un incendio en el área administrativa que extintor usaría? *

Marca solo un óvalo.

Extintor multipropósitos

Extintor de clase A

Extintor de clase B

Extintor de clase C

No sabe

15. 8. ¿Conoce el punto de encuentro en caso de emergencias? *

Marca solo un óvalo.

Si

No

16. 9.¿ Con que frecuencia participa en simulacros de emergencias? *

Marca solo un óvalo.

1 vez al año

2 Veces al año

Mas de dos veces al año

No sabe

17. 10. ¿Conoce el listado de productos químicos de la EDS? *

Marca solo un óvalo.

Si

No

18. 11. ¿Sabe qué es el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos ? *

Marca solo un óvalo.

Si

No

19. 12. ¿Sabe qué es una ficha de datos de seguridad de productos químicos ? *

Marca solo un óvalo.

Si

No

20. 13. El tipo de producto químico que maneja con mas frecuencia es: *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

Inflamable

Corrosivo

Explosivo

Toxico

No sabe

21. 14. Todo acontecimiento repentino, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, en el curso de una actividad dentro de una instalación, en el que estén implicadas una o varias sustancias peligrosas y que exponga a los trabajadores, a la población o al medio ambiente a un peligro grave, inmediato o diferido, esta definición corresponde a: *

Marca solo un óvalo.

Accidente de trabajo

Accidente mayor

Emergencia/ contingencia

Incidente

No sabe

22. 15. De los siguientes peligros relacionado con accidente mayor, ¿a cuáles cree usted que está potencialmente expuesto en la labor que desempeña en la EDS? *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Químicos
- Tecnológico (Explosión, incendio, fuga, derrame)
- Biomecánico o ergonómico
- Transito
- No sabe

23. 16. ¿De las siguientes lesiones cuales se relacionan a accidentes mayores? *

Marca solo un óvalo.

- Quemaduras, intoxicaciones y lesiones físicas
- Alergias y picaduras
- Esguince, lumbagos y dolor muscular
- Fracturas, heridas e inflamaciones
- No sabe

24. 17. Sucesos que en su origen son situaciones extraordinarias e improbables, pero que, por su magnitud, implican una elevada cuantía de los daños que ocasionan, esta definición corresponde a: *

Marca solo un óvalo.

- Evento catastrófico
- Emergencias
- Explosión
- Fenómenos naturales
- No sabe

25. 18. ¿Conoce usted cuál es el procedimiento de llenado y descargue de combustible? *

Marca solo un óvalo.

Si

No

26. 19. Indique cuales de las siguientes obligaciones legales son aplicables a una EDS *

Marca solo un óvalo.

Mantener vigentes los permisos, licencias o autorizaciones expedidas por las entidades gubernamentales pertinentes.

Atender y ejercer las acciones correctivas relacionadas con el debido mantenimiento, limpieza, presentación, preservación del medio ambiente y seguridad, en sus instalaciones, tanques, tuberías, equipos y demás accesorios, formuladas por las autoridades competentes, conservando las mejores condiciones para la prestación de un eficiente servicio al público.

Mantener vigente el certificado de calibración del instrumento patrón para la calibración de las unidades de medida para la entrega de combustibles líquidos derivados del petróleo, emitido por un laboratorio de metrología acreditado.

Registrar la información señalada por la regulación del Sistema de Información de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo, Sicom, expedida por el Ministerio de Minas y Energía

Cumplir con las normas establecidas sobre protección y preservación del medio ambiente.

No sabe

27. 20. Indique cuales de las siguientes obligaciones legales son aplicables a una EDS : *

Marca solo un óvalo.

- Los comercializadores y demás usuarios finales que manipulen productos químicos deberán exigir a los fabricantes e importadores el suministro de productos químicos clasificados y etiquetados de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos
- El empleador deberá garantizar que en los lugares de trabajo, cuando se manipulen sustancias químicas, se cumpla lo referente a la identificación de productos químicos, evaluación de la exposición, controles operativos y capacitación a los trabajadores
- No sabe

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

LOGO	INSTALACIONES CLASIFICADAS MEDICIÓN DE GASES	Código
		Versión

Fecha de Medición:		DD/MM/AA	Estación:		EDS Brio Bosa El Recreo
EQUIPO			FECHA CALIBRACIÓN		
MARCA			CERTIFICADO CALIBRACIÓN		
REF			OBSERVACIONES		

Zona: _____	
LEL (Explosividad)	
Oxígeno (O2)	
Monóxido de Carbono (CO)	
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	

Zona: _____	
LEL (Explosividad)	
Oxígeno (O2)	
Monóxido de Carbono (CO)	
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	

Zona: _____	
LEL (Explosividad)	
Oxígeno (O2)	
Monóxido de Carbono (CO)	
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	

Zona: _____	
LEL (Explosividad)	
Oxígeno (O2)	
Monóxido de Carbono (CO)	
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	

Zona: _____	
LEL (Explosividad)	
Oxígeno (O2)	
Monóxido de Carbono (CO)	
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	

Zona: _____	
LEL (Explosividad)	
Oxígeno (O2)	
Monóxido de Carbono (CO)	
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	

OBSERVACIONES		

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Nombre: _____ Fecha: _____	Nombre: _____ Fecha: _____	Nombre: _____ Fecha: _____

Aviso Legal: La información contenida en este documento, será para el uso exclusivo de la EDS Brio Bosa El Recreo, quien será responsable por su custodia y conservación en razón de que contiene información de carácter confidencial o privilegiada. Esta información, no podrá ser reproducida total o parcialmente, salvo autorización expresa de la Gerencia General.

LOGO	MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES EDS BRIO BOSA EL RECREO	Código
		Versión

Fecha Elaboración: DD/MM/AÑO			Fecha Actualización: DD/MM/AÑO				Responsable:					
No. Item	Clasificación		Norma	Año de Emisión	Disposición que regula	Artículo Aplicable	Descripción del Requisito	Evidencia de Cumplimiento	Responsable	Evidencia Actualizada		Observaciones
	General	Específica								si	no	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												

Aviso Legal: La información contenida en este documento, será para el uso exclusivo de la EDS Brio Bosa El Recreo, quien será responsable por su custodia y conservación en razón de que contiene información de carácter confidencial o privilegiada. Esta información, no podrá ser reproducida total o parcialmente, salvo autorización expresa de la Gerencia General.