

Propuesta plan de manejo de riesgos y amenazas en el transporte de hidrocarburos y
sustancias peligrosas en la corporación Prodensa

Jaquelin Morantes Astros

Anggith Marcela Lesmes Bedoya

Gisella Martinez Maldonado

Universidad ECCI

Facultad de posgrados

Especialización en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo

Bogotá D.C.

2019

Propuesta plan de manejo de riesgos y amenazas en el transporte de hidrocarburos y
sustancias peligrosas en la corporación Prodensa

Jaquelin Morantes Astros

Anggith Marcela Lesmes Bedoya

Gisella Martinez Maldonado

Trabajo Presentado como Requisito para la Obtención del Título

Especialista en Gerencia de Seguridad y Salud en el trabajo

Docente

Luz Marleny Moncada Rodríguez

Universidad ECCI

Facultad de posgrados

Especialización en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo

Bogotá D.C.

2019

Dedicatoria

Dedicarles este triunfo a mis papas Jairo y Francia que sin su apoyo esto no hubiera sido posible, a mis hermanas Carolina y Julieth, mi sobrino Samuel y mi cuñado Mauricio por estar siempre ahí brindandome su amor incondicional pero sobre todo a una personita que todos los días llena mi corazón de felicidad, me impulsa a salir adelante, a cumplir mis metas y a luchar por los dos para poder brindarle un mejor futuro. Mi hijo Jerónimo Lesmes Bedoya.

ANGGITH MARCELA LESMES BEDOYA

Este nuevo titulo se lo dedico a mis padres por ser el motor de mi vida y darme el ejemplo del trabajo duro y honesto, se consiguen grandes exitos; a mi hermana ya que todo lo que hago de cierta manera es para que se sienta orgullosa de mí, a mi novio que me apoya incondicionalmente y me llena de buenos pensamientos para seguir adelante, y a mis compañeras de trabajo de grado por que realmente se trabajo en equipo y compartimos los conocimientos adquiridos atraves de los años en nuestras profesiones.

JAQUELIN MORANTES ASTROS

Este titulo se lo dedico a Dios por darme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos y herramientas para continuar mi crecimiento profesional, a mi familia por su gran apoyo y a mis compañeras del trabajo de grado por todo el conocimiento y experiencias compartidas en este tiempo.

GISELLA MARTINEZ MALDONADO

Agradecimientos

Queremos agradecer a nuestros docentes en especial a nuestra profesora Luz Marleny Moncada, quien nos dio las herramientas para llevar a cabo este trabajo, que hoy en día es una realidad.

A Dios por darnos la fortaleza de nunca desviarnos del camino y mantener las metas claras, junto a nuestras familias que con su sabiduría y apoyo mantuvieron en armonía y paz los momentos más difíciles, para llegar a la culminación exitosa de nuestros estudios como especialistas.

A la Corporación Prodensa, por permitirnos realizar este proyecto y sobre todo por tener una visión de compromiso con la preservación del Medio Ambiente y por el cuidado de sus empleados.

Introducción

El transporte terrestre de hidrocarburos y sustancias peligrosas puede generar daños reversibles e irreversibles al medio ambiente como consecuencia de algún suceso, accidente o incidente (derrames, fugas, incendio y/o explosión) o cualquier tipo de evento que comprometa la operación. Por esta razón, es necesario fomentar estrategias de prevención, mitigación, control y compensación para manejar las situaciones de emergencia vinculadas con este tipo de transporte.

Un plan de manejo de riesgos y amenazas en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas, es un instrumento que determina y prioriza los mecanismos de la Corporación Prodensa ante la eventualidad de incidentes, accidentes y estados de emergencia (derrames, incendios, fugas, explosiones, choques, volcamientos) durante la etapa de transporte, definiendo claramente las responsabilidades, recursos, grupos de apoyo e información para garantizar la atención efectiva, adecuada y oportuna ante una emergencia o la exposición a un riesgo.

El presente documento se elabora tomando como base la información recolectada en la Corporación Prodensa la cual se relaciona con la identificación y análisis de sus riesgos, nivel de accidentalidad, incidentes, agentes internos y externos que puedan causar algún daño físico, tecnológico, social y ambiental.

La metodología utilizada para llevar a cabo el proyecto la hicimos basandonos en el análisis de la información recolectada, aplicación de encuestas e identificación de la ruta crítica objeto de estudio, conformada por los municipios del Departamento de Cundinamarca: Tocancipá, Gachancipá, Sopo, Chia, Cota, Cajicá, Zipaquirá, Madrid, Tabio, Tenjo Funza y Mosquera.

Resumen

La presente propuesta tiene por objetivo mejorar el manejo de riesgos y amenazas existentes en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la corporación Prodensa, teniendo en cuenta los requerimientos normativos vigentes y las características propias de la compañía, para lo cual fue necesario realizar un diagnóstico del estado actual sobre la gestión y transporte de riesgo químico (hidrocarburos y sustancias peligrosas), en el que se evaluó la valoración del riesgo, la documentación y los procesos de transporte asociados a sustancias peligrosas transportadas diariamente por la Corporación Prodensa.

La metodología utilizada fue descriptiva, los datos recolectados y analizados demostraron que la empresa no controla de forma adecuada los riesgos y amenazas que intervienen en sus actividades (transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas) y que debe mejorar las estrategias para intervenir el riesgo al que se encuentra expuesto el personal; por lo cual se establece la propuesta de un plan de manejo orientado a mejorar los procesos, disminuir la exposición a los riesgos, accidentalidad y futuras enfermedades laborales, así como prevenir la contaminación ambiental por el manejo y/o exposición de sustancias peligrosas y dar cumplimiento a la normatividad para el transporte de dichas sustancias.

Palabras clave: Sustancias peligrosas, Transporte de sustancias peligrosas, Riesgo, Amenaza, Vulnerabilidad.

Abstract

The purpose of this proposal is to improve the risk management and existing threats in the transport of hydrocarbons and hazardous substances in Prodensa corporation, taking into account the current regulatory requirements and the company's own characteristics, it was necessary to make a diagnosis of the current state over the management and transport of chemical risk (hydrocarbons and dangerous substances), in which risk assessment, documentation and transport processes associated with hazardous substances transported daily by the Prodensa Corporation were evaluated.

The methodology used was descriptive, the data collected and analyzed showed that the company does not adequately control the risks and threats that intervene in its activities (transport of hydrocarbons and hazardous substances) and the company must improve their strategies to intervene the risk to which the staff is exposed; Therefore, this proposal includes a management plan aimed to improve the processes, reducing the exposure to risks, accidents and future occupational diseases as well as preventing environmental contamination due to the handling and / or exposure of hazardous substances and be compliance to the regulations for the transport of substances mentioned above.

Keywords: Hazardous substances, Transport of dangerous substances, Risk, Threat, Vulnerability.

Contenido

2.	Problema de investigación	15
2.1.	Descripción del problema.....	15
2.2.	Formulación del problema	16
3.	Objetivos	17
3.1.	Objetivo general	17
3.2.	Objetivos específicos.....	17
4.	Justificación y delimitación.....	18
4.1.	Justificación.....	18
4.2.	Delimitación.....	19
4.3.	Limitaciones	19
5.	Marcos de referencia	20
5.1.	Estado del arte.....	20
5.1.1.	Investigaciones Nacionales	21
5.1.2.	Investigaciones Internacionales.....	28
5.2.	Marco teórico	29
5.2.1.	Clasificación de sustancias químicas según la directiva Europea	32
5.2.2.	Medios de contención:	34
5.2.3.	Etapas principales de los medios de contención:	34
5.2.4.	Transporte de mercancías peligrosas en vehículos automotores de carga.....	34
5.2.5.	Requisitos del vehículo	35
5.2.5.1	Rótulos de identificación.....	36
5.2.5.2	Placa de identificación (Organización de las Naciones Unidas)	39
5.2.6.	Planificación de las cargas	39
5.2.7.	Tipos de embalaje.....	41
5.2.8.	Regulación de la autoridad competente.....	43
5.2.9.	Condiciones especiales.....	44
5.2.10.	Proceso para declaración de accidentes/incidentes:	44
	Informe a la AC (legislación aplicable del país donde se haya producido, de acuerdo con los requisitos de ese Estado y la legislación internacional aplicable.	45
5.3.	Marco legal.....	45
-	Constitución Política de Colombia	45

- Ley 9 de 1979:.....	46
- Decreto 1072 de 2015	46
- Decreto 1079 de 2015	46
- Decreto 1076 de 2015	47
- Resolución 2400 de 1979	47
6. Marco metodológico	50
6.1. Fases del Estudio.....	50
6.1.1. Diagnóstico.....	50
6.1.2. Investigación.	50
6.1.3. Análisis de Resultados.	50
6.1.4. Realización de la propuesta.....	51
6.2. Fuentes de información	51
6.2.1 Fuentes primarias	51
6.2.2 Fuentes Secundarias	51
6.3 Recursos	52
6.4 Diagrama de Gantt de ejecución del proyecto.....	53
7 Resultados	55
7.1 Diagnostico	¡Error! Marcador no definido.
8 Análisis financiero (Costo – beneficio).....	81
9 Conclusiones y recomendaciones.....	82
FLUJOGRAMA.....	¡Error! Marcador no definido.
DESCRIPCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
RESPONSABLE.....	¡Error! Marcador no definido.
FLUJOGRAMA.....	¡Error! Marcador no definido.
DESCRIPCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
RESPONSABLE.....	¡Error! Marcador no definido.
FLUJOGRAMA.....	¡Error! Marcador no definido.
DESCRIPCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
RESPONSABLE.....	¡Error! Marcador no definido.
FLUJOGRAMA.....	¡Error! Marcador no definido.
DESCRIPCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
RESPONSABLE.....	¡Error! Marcador no definido.

FLUJOGRAMA.....	¡Error! Marcador no definido.
DESCRIPCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
Derrame con alcance en red de saneamiento.....	¡Error! Marcador no definido.
Derrame de residuos peligrosos sobre el suelo.	¡Error! Marcador no definido.
Durante un derrame o emanación de sustancias peligrosas.....	¡Error! Marcador no definido.
Derrames/fugas en la vía pública - vehículos:.....	¡Error! Marcador no definido.
- Evite que el derrame llegue al alcantarillado, colocando barreras de arena, tierra o con material absorbente.	¡Error! Marcador no definido.
- Comuníquese con la Policía para el control del tránsito o tráfico vehicular.	¡Error! Marcador no definido.
- Tenga listos los extintores por si se produce un incendio.	¡Error! Marcador no definido.
Derrame de residuos aceitosos	¡Error! Marcador no definido.
Atención de derrame ocurrido en carretera:	¡Error! Marcador no definido.
Acciones después del derrame	¡Error! Marcador no definido.
Herramientas para la evaluación de emergencias:	¡Error! Marcador no definido.
Equipo disponible para atender una emergencia.....	¡Error! Marcador no definido.
Árbol cadena de llamadas	¡Error! Marcador no definido.

Lista de figuras

Figura 1. Hechos de tránsito según hipótesis de la causa básica. Colombia, 2017 (ene-sep)	31
Figura 2. Identificación de sustancias químicas peligrosas.....	37
Figura 3. Requisitos de la unidad de transporte	38
Figura 4. Formato autoevaluación instrumento ARL Colmena, Resolución 0312 de 2019.....	56
Figura 5. Modelo matriz IPEVR GTC 45	57
Figura 6. Modelo encuesta	60
Figura 7. Rotulado / etiquetado	65
Figura 8. Matriz de compatibilidad química	67
Figura 9. Ruta critica.....	71

Lista de gráficas

Gráfica 1. Diagrama Gantt de ejecución del proyecto.	54
Gráfica 2 Desarrollo ciclo PHVA	62
Gráfica 3. Características de las sustancias	66
Gráfica 4. Licencia de conducción	75
Gráfica 5. Experiencia en conducción.....	76
Gráfica 6. Vehículo propio.....	76
Gráfica 7. Curso vigente en transporte de mercancías peligrosas	76
Gráfica 8. Accidentes de tránsito	77
Gráfica 9. Incidentes por daños materiales	77
Gráfica 10. Incidentes por daños personales	77
Gráfica 11. Frecuencia de desplazamientos	78
Gráfica 12. Frecuencia de desplazamientos	78
Gráfica 13. Planificación de desplazamientos.....	78
Gráfica 14. Factores de riesgo.....	79
Gráfica 15. Causas que motivan el riesgo	79
Gráfica 16. Nivel de probabilidad	80
Gráfica 17. Nivel de probabilidad.....	80
Gráfica 18. Nivel de probabilidad	81

Lista de tablas

Tabla 1. Grupos de las Sustancias Químicas.....	32
Tabla 2. Tipo de recipiente - Embalaje	41
Tabla 3. Recursos Humanos.....	52
Tabla 4. Recursos Físicos.....	52
Tabla 5. Recursos Financieros	53
Tabla 6 Inventario y hojas de seguridad.....	62
Tabla 7 Elementos del kit para la contención de derrames de primera respuesta	68
Tabla 8 Puntos con mayor riesgo - Ruta crítica.	68
Tabla 9 Priorización de riesgos	72
Tabla 10 Análisis de vulnerabilidad.....	74
Tabla 11 Presupuesto	81
Tabla 12. Tipos de amenazas	93
Tabla 13. Criterios de evaluación de la Amenaza	93
Tabla 14. Formato análisis amenazas.....	94
Tabla 15. Criterios de evaluación de la Vulnerabilidad	94
Tabla 16. Matriz de evaluación del Riesgo	95
Tabla 17. Amenazas identificadas.....	96
Tabla 18. Análisis de amenazas Ruta principal.....	97

2. Problema de investigación

2.1. Descripción del problema

El transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas, por tener características corrosivas, explosivas, venenosas entre otras, puede generar eventos de origen natural y/o humano que afectan la salud del personal que realiza la actividad, como también la comunidad y daño al medio ambiente; es por esto, que la gestión de seguridad y salud en el trabajo comprende componentes fundamentales dentro de los cuales esta el referido a la gestión externa, el cual asume el cumplimiento de las actividades de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final. Cada componente de la gestión externa se encuentra enmarcado dentro de un contexto legal de cumplimiento aplicado a las empresas que actúan como gestores de residuos peligrosos.

Por lo general, uno de los primeros pasos que se debe seguir en la atención de una emergencia que involucra hidrocarburos y sustancias peligrosas es el reconocimiento del tipo y grado de riesgo presente en el incidente o accidente. Es necesario identificar las sustancias implicadas y determinar sus propiedades químicas y físicas. Como un paso preliminar, se debe analizar la identificación de peligros, riesgos y amenazas, revisar las hojas de seguridad las cuales nos brindan información sobre las propiedades, los riesgos y la forma adecuada de tratar las sustancias.

El reconocimiento implica el uso de toda la información disponible, análisis de riesgos y amenazas establecidas por la Corporación, resultados de muestras, datos históricos, observación del trabajo de campo, análisis instrumental, rótulos, etiquetas, documentos de transporte y otras fuentes para identificar las sustancias implicadas.

El desarrollo de la presente propuesta está delimitado para la Coporación Prodensa, en su ruta crítica comprendida por los municipios de Tocancipá, Gachancipá, Sopo, Chia, Cota, Cajicá, Zipaquirá, Madrid, Tabio, Tenjo Funza y Mosquera.

2.1.1 Formulación o enunciado del problema

¿Cuál debería ser el plan de manejo de riesgos y amenazas encontradas en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa?

2.1.2 Delimitación o alcance del problema

El presente trabajo será aplicado en la Corporación Prodensa, que se encuentra ubicada en el municipio de Sopo Departamento de Cundinamarca, en su ruta crítica comprendida por los municipios de Tocancipá, Gachancipá, Sopo, Chia, Cota, Cajicá, Zipaquirá, Madrid, Tabio, Tenjo Funza y Mosquera, siendo este último punto específicamente en Tecniamsa-Mosquera su destino de disposición final. Por otra parte, la propuesta será efectuada durante el primer semestre del año 2019.

2.2. Formulación del problema

Tomando como referencia la información encontrada en la investigación de nuestro tema de interés, el cual es prevenir, minimizar y/o controlar de forma efectiva los riesgos y amenazas en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas, orientándonos en dar respuesta a la siguiente pregunta.

¿Cuál debería ser el plan de manejo de riesgos y amenazas encontradas en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa?

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Proponer un plan de manejo de riesgos y amenazas para el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la corporación Prodensa.

3.2. Objetivos específicos

- Elaborar el Diagnostico de las actividades que se generan para el manejo y transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa, identificando y analizando los procesos, procedimientos, riesgos, amenazas y vulnerabilidades.
- Investigar la normatividad legal vigente nacional e internacional e información encontrada en tesis, publicaciones, libros relacionados con el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas.
- Realizar un análisis sobre la información encontrada sobre los riesgos y amenazas que puedan generarse en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa.
- Definir y dar a conocer la propuesta para el manejo de riesgos y amenazas para el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la corporación Prodensa, con estrategias para minimizarlos o eliminarlos y proponer las funciones y procedimientos específicos para cada una de las personas que se involucren dentro de un plan de mejora.

4. Justificación y delimitación

4.1. Justificación

La corporación Prodensa es una empresa que presta el servicio de transporte de hidrocarburos, derivados y sustancias peligrosas a terceros.

Teniendo en cuenta lo anterior, lo que buscamos con este trabajo, es identificar las condiciones que pueden afectar el manejo del transporte de sustancias peligrosas de la Corporación Prodensa para así poder realizar una propuesta del manejo de los riesgos y amenazas que puedan identificarse como generadores de algún tipo de emergencia con potencial daño a personas, ambiente o bienes materiales en este proceso.

Así mismo, establecer un plan de mejora que proporcione una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia, con el propósito de prevenir los impactos a la salud humana, proteger la propiedad comunitaria en el área de influencia, reduciendo los posibles riesgos ambientales que pueden estar expuestos a la operación del proyecto.

Por otra parte, hacer énfasis en la normatividad vigente que reglamenta el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en estado líquido. Es importante para la Corporación Prodensa conseguir con este proyecto, las pautas y lineamientos para superar las debilidades del proceso de transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en estado líquido, generando un plan de mejora que contenga estrategias para minimizar y/o controlar los riesgos analizados y definir funciones y procedimientos específicos para las personas que se involucren en el plan.

Este proyecto nos permite adquirir experiencia en el manejo documental de un Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo y así mismo aplicar los diferentes métodos de evaluación y análisis de los riesgos asociados, proponiendo estrategias para minimizar el impacto ante su exposición.

4.2. Delimitación

El presente trabajo será aplicado en la Corporación Prodensa, que se encuentra ubicada en el municipio de Sopo Departamento de Cundinamarca, en su ruta crítica comprendida por los municipios de Tocancipá, Gachancipá, Sopo, Chia, Cota, Cajicá, Zipaquirá, Madrid, Tabio y Tenjo Funza y Mosquera, siendo este último punto específicamente en Tecniamsa-Mosquera su destino de disposición final. Por otra parte, la propuesta será efectuada durante el primer semestre del año 2019.

4.3. Limitaciones

Las limitaciones encontradas en el proyecto son: el acceso restringido a información de algunos proveedores y dificultad para la creación de tarjetas de emergencia, de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC-1692, por tratarse en algunos casos, de la recolección de sustancias misceláneas.

5. Marcos de referencia

5.1. Estado del arte

Para realizar este proyecto hemos hecho una amplia y cuidadosa revisión de diferentes tesis de pregrado y posgrado, presentadas en distintas Universidades del país y fuera de él, cuyo objeto de estudio han sido las sustancias peligrosas utilizadas con fines industriales, concentrándose en sus modos o medios de transporte. Tomando en cuenta que diariamente unas amplias variedades de dichas sustancias son transportadas en estado líquido, sólido o gaseoso, estas pueden ocasionar accidentes lamentables en contra de vidas humanas o causar afectaciones graves en el medio ambiente, debido al escaso seguimiento de los códigos reguladores establecidos para el transporte de las mismas. Algunos de los riesgos relacionados con el transporte de este tipo de sustancias pueden ser, de explosividad, riesgos gaseosos, de inflamabilidad, de toxicidad, de corrosividad, de radioactividad, riesgos infecciosos, quemaduras, y otros.

Cabe resaltar que, debido al uso contante de estas sustancias en la industria, su transporte no se limita, únicamente, a la carretera. Estas también viajan por vía ferroviaria, fluvial, y por tuberías (canalización) enterradas en la tierra para dicho propósito.

Ahora bien, a continuación, relacionaremos aquellas tesis y trabajos realizados sobre este tema, para dar cuenta, desde su revisión y análisis, de los aportes que se desprenden de allí acordes a los objetivos propuestos en este trabajo y su posible aplicación en la Corporación Prodensa desde la propuesta de un Plan de manejo de riesgos y amenazas para el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas.

5.1.1. Investigaciones Nacionales

- *Propuesta para la mejora del manejo y almacenamiento de sustancias químicas y peligrosas en bodega del laboratorio de aguas del acueducto metropolitano de Bucaramanga a partir de los requisitos de la NTC 1692 y Guía Ambiental 45.*

(Carrillo. S & Pedraza Ch. (2014), Universidad Industrial de Santander, Colombia).

Uno de los aportes de este trabajo a nuestro proyecto tiene que ver con el adecuado almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas, partiendo de la identificación del tipo de sustancia objeto de la operación, de esta manera se podrá evaluar el peligro asociado, la incompatibilidad con otras sustancias y las características de seguridad del embalaje de la misma. Lo cual constituye un paso básico para planificar la disposición de sustancias químicas peligrosas dentro de las bodegas de almacenamiento o en la unidad de transporte.

Otro de los aportes que se desprenden del trabajo en cuestión, tiene que ver con la disminución de los riesgos e impactos al ambiente, en los procesos de almacenamiento y transporte, debido al uso de envases y embalajes adecuados, contruidos y sellados de manera segura, previniendo posibilidades de derrame o fuga de las sustancias. Toda vez que estos envases son elaborados con materiales resistentes a las sustancias contenidas.

- *Manejo seguro y gestión ambiental de sustancias químicas y residuos peligrosos en mipymes del sector metalmecánico de Bogotá.*

(Cañón P. & Rodríguez S. (2011), Universidad Libre, Colombia).

Una de las conclusiones que arroja este trabajo es que las técnicas de gestión implementadas, por algunas empresas, para el manejo de residuos peligrosos, fueron desarrolladas por motivos de cumplimiento legal, con el fin de evitar sanciones económicas o un cese de actividades impuesto a causa del erróneo manejo ambiental que le dan a los residuos y productos peligrosos. Lo anterior evidencia una nula implementación y desarrollo de las técnicas de gestión. Por tanto, los impactos ambientales que se originaran, a causa de los residuos y sustancias químicas, afectaran, directamente, los componentes del agua, el suelo y el aire, y esto, por el hecho de negarse a implementar y desarrollar, como empresas, una técnica de gestión apropiada y bien aplicada al manejo de los productos y residuos de esta categoría.

Por tanto, uno de los aportes que se desprende de este trabajo para nuestro proyecto, es la constatación, no solamente de la implementación de un sistema de gestión adecuado al manejo de sustancias y residuos peligrosos en las empresas, sino también, el deber de verificación de su desarrollo oportuno y adecuado.

- *Evaluación de las estrategias de seguridad vial en la empresa de transportes vigía s.a.s basado en la resolución 1231 de 2016*

(Nausa V. & Reyes B. (2016), Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales-ECCI).

Parte de la información encontrada en esta tesis que puede contribuir a nuestro proyecto, nos demuestra que los principales productos y/o sustancias peligrosas que se transportan por las carreteras del país, son de productos derivados del petróleo y productos químicos. Por tanto, el riesgo al transportarlos es constante, y tanto la población como el medio

ambiente pueden padecer las consecuencias de un accidente o fuga de estos durante el recorrido. De esta manera, será la prevención, la regulación y el control aplicados a los medios de transporte, vehículos, tanques y otros, y la constante capacitación del personal a cargo, lo que garantizará en cierta medida una disminución, total o parcial, de dichos riesgos.

Además, desde este trabajo, se evidenció otro punto importante que tiene que ver con los transportadores de estos productos. Y es el desacato a las normas establecidas de seguridad vial, por parte de estos, muchas veces en complicidad con las mismas empresas, las cuales descuidan la seguridad de sus trabajadores exponiéndolos a riesgos o sanciones que hubieran podido evitarse.

Debido a lo anterior, es importante para las empresas dedicadas al transporte de sustancias y productos peligrosos, brindar capacitaciones e información adecuadas a los transportadores acerca de cómo se ha de actuar en los casos en que se presente un accidente o incidente durante el recorrido vial. O, de cómo evitarlos desde el cumplimiento y acatamiento de la normativa vigente.

- *Identificación de peligros y valoración de riesgos según guía técnica colombiana GTC 45 para el proceso cultivo de arroz en la Hacienda el Paraíso.*
(Rozo. & Reinoso. (2017)., Universidad, Colombia).

Este trabajo da cuenta de la implementación, en la hacienda El Paraíso, de la metodología sugerida en la Guía Técnica Colombiana GTC 45, con el propósito de

desplegar estrategias para la gestión, prevención y control de riesgos para preservar, mantener y mejorar la salud de los trabajadores en los cultivos del arroz.

Valiéndonos de esta experiencia, aplicaremos dicha metodología en la parte inicial de esta investigación en tanto que es una herramienta válida para determinar, identificar, evaluar y valorar los peligros y los riesgos asociados a las actividades de transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas, por vía terrestre.

- *Identificación de peligros y valoración de riesgos en seguridad y salud en el trabajo, en la empresa Quesos la Florida S.A.S. en sus plantas de producción y comercialización.*

(Hurtado. (2018).

En este trabajo se exponen tres tipos de análisis de riesgos: análisis de riesgos cualitativos, análisis de riesgos semicuantitativos y análisis de riesgos cuantitativos.

Consideramos que estos tres tipos de riesgos se complementan entre sí, pues al realizar un análisis de riesgo cualitativo, por ejemplo, aplicamos la matriz IPVER (identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos) a través de inspecciones a los puestos de trabajo, a las listas de chequeo, y otros; y, por tanto, dicho análisis permitirá un detalle más preciso para a calcular la probabilidad y determinar el nivel de riesgo en una escala numérica.

Además, este trabajo nos muestra cómo en el análisis inicial de recolección de datos, para el levantamiento de una matriz, para la identificación de peligros, la valoración y

evaluación de estos, se pueden utilizar conjuntamente: el ARO (análisis de riesgo por oficio) y el ATS (análisis de trabajo seguro), permitiendo un recorrido por las áreas de trabajo, y determinando riesgos y peligros con ayuda de un colaborador y con la participación de la ARL y el Comité Paritario de Seguridad y Salud en Trabajo (COPASST).

- *Diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST) para la empresa Transportes Bless.*

(Sierra A., Cabascas M. & Nonsoque A. (2018). Universidad Industrial de Santander, Colombia)

Este trabajo muestra cómo desde 1962 el concepto social de seguridad vial, entendido como la prevención de eventos y efectos por accidentes en las vías, así como la dinámica de su epidemiología, son objetos de interés global con especial atención por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Una de sus conclusiones que aplica a la investigación que adelantamos, se enfoca en la realización del adecuado transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas, para lo cual se hace necesario la concientización de peatones, autoridades, conductores, entidades, organizaciones y ciudadanos, en busca de lograr una movilidad racional, pues como se sabe, la educación vial no se basa solamente en el conocimiento de normas y reglamentaciones, sino también en los hábitos, comportamientos y conductas de las personas. Esto favorecerá una relación entre el conocimiento teórico de las normas de tránsito y el comportamiento en la vía de los transportadores, de acuerdo con la Ley 1503 del

29 de diciembre de 2011, expedida por el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Salud y de la Protección Social.

Ahora bien, este aporte es útil a nuestra propuesta, tomando en cuenta que para el análisis y evaluación de riesgos se hará necesario plantear de manera clara la mejora de los planes de seguridad vial, los cuales serán encauzados a minimizar los riesgos en la operación de transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas.

- *Diseño de un plan de mejoramiento del programa en seguridad y salud en el trabajo de la empresa provisión.*

(Vélez C. & López G. (2018). Universidad ECCI, Colombia.)

Este trabajo nos hace caer en cuenta que el SGSST incorpora la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, y que en este convergen principios y fundamentos cuyo objetivos básicos son el de proteger al trabajador de los factores de riesgo identificados en los distintos ambientes laborales y el de promover adentro de las empresas la cultura de la prevención para mejorar dichas condiciones, por tanto, su aplicación redundará, además, en la mejora de la productividad de estas.

También se recalca desde aquí, que una de las principales preocupaciones de las empresas debe ser controlar los riesgos que atentan contra la salud de sus trabajadores y sus recursos materiales y financieros. Ya que los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales son factores que interfieren en el desarrollo normal de la actividad empresarial, incidiendo negativamente en su desempeño y su nivel de productividad.

- *Propuesta para la implementación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo en la empresa Inversiones Grupo Friction.*

(Corredor F; Jiménez C. & Monroy J. (2018), Universidad ECCI, Colombia).

Desde aquí podemos afirmar que la importancia del cuidado de la Seguridad y Salud en el Trabajo, en Colombia, ha tomado fuerza y exigencia en los últimos años, debido a que los índices de accidentalidad han aumentado notablemente en las empresas, según las cifras y los estudios de la Dirección de Riesgos Profesionales del Ministerio de la Protección Social, desde donde se concluye que para las empresas es más rentable invertir en un Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo que incurrir en los costos y demandas que se ocasionarían en caso de presentarse accidentes de tipo laboral.

Por otro lado, y en relación a los requisitos del Decreto 1072 de 2015, tenemos que se debe aplicar el debido procedimiento que sobrevenga a las actividades propias que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo tanto del personal de planta como el de los contratistas. La correcta implementación de este procedimiento llevará a obtener resultados importantes para el buen funcionamiento de las empresas. Sin embargo, dicha implementación no deberá hacerse solamente a nivel documental, también debe existir la práctica de esa documentación que, en últimas, será la que otorgue los parámetros para el manejo y buen funcionamiento del SGSST.

Dichos aportes contribuirán a complementar nuestro proyecto, en tanto que el cumplimiento de los requisitos normativos garantizará un adecuado montaje del SGSST,

para su implementación, control y seguimiento en cualquier empresa, ya que desde este se determinará la evaluación de riesgos y la priorización de ciertas actividades para minimizarlos y controlarlos efectivamente.

5.1.2. Investigaciones Internacionales

- *Manual básico en seguridad, salud y medio ambiente de trabajo.*

(Iglesias L. (2011). Coordinadora de la Comisión. Universidad de la República, Uruguay).

De este trabajo se desprenden aportes preventivos, entre estos, uno que afirma que la Gestión de la Salud de los Trabajadores no se debe concebir aislada del resto de la gestión de la empresa y su contexto. Por ello, es importante que sus objetivos estén integrados con los objetivos de la organización, involucrando a todos los estamentos de la misma, es decir, sus niveles estratégicos, tácticos y operativos.

Por tanto, la Gestión de la Salud de los Trabajadores es un proceso continuo de mejora, desde la cual pretendemos enfocar esta investigación, partiendo de la normativa que hace referencia a la “seguridad y salud” en los diferentes ámbitos laborales, bajo la cultura del autocuidado y el cuidado de los demás.

- *Análisis del transporte de mercancías peligrosas por vía aérea y su traslado, vía terrestre hacia los centros de producción.*

(Arrieta C; López O. & Marchan A. (2013), Universidad de Guayaquil – Facultad de Ciencias Administrativas, Ecuador).

Para nuestro propósito, es importante resaltar de esta tesis, que aunque existe un marco legal, se corre el riesgo de que este no se cumpla a cabalidad de acuerdo con lo

establecido para el transporte de mercancías peligrosas, y que aunque cada empresa debe tener un procedimiento específico para el traslado de sustancias, que por su naturaleza y composición se han clasificado como peligrosas, este debe corresponder a la normatividad y a las leyes, nacionales e internacionales, desde donde se puedan identificar todos los riesgos potenciales tanto para la salud como para la seguridad del conductor, operarios y comunidad.

- *La prevención de riesgos laborales en el transporte por carretera de mercancías peligrosas.*

(Trujillo P. (2013). Universitat Jaume I – Castellón, Departamento de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, España).

En este trabajo encontramos que los mayores riesgos que los conductores y operarios enfrentan al momento de realizar la actividad del transporte de mercancías peligrosas, hacen referencia a la carga y descarga de estas sustancias, que no solo pueden atentar contra la salud de las personas, sino también contra el medio ambiente. Por ello, la normatividad de cada país ha de obligar a las empresas a que sus conductores y operarios adopten las medidas preventivas para mejorar la seguridad de cada uno de los implicados en estas actividades y prevenir riesgos colaterales.

5.2. Marco teórico

En nuestro país se transportan de forma terrestre muchas toneladas de sustancias potencialmente peligrosas y continuamente se presentan accidentes en este proceso, si no son manejadas en forma adecuada, pueden producir efectos graves sobre el medio

ambiente, la comunidad, la economía y el prestigio de las empresas que desarrollan sus actividades con este tipo de productos. Por tal motivo consideramos que la Corporación Prodensa debe mejorar y robustecer sus procesos para manejar adecuadamente y de forma controlada las sustancias que transporta, evitando de esta manera los accidentes e incrementando sus programas de prevención que logren optimizar la calidad de vida de sus trabajadores.

Las actividades con hidrocarburos se adelanta en toda clase de trabajo humano y en todas las comunidades organizadas del mundo moderno; por lo tanto, esta parte de nuestro libro está dedicado a colaborar con el análisis básico de los riesgos, su reconocimiento y las acciones en caso de crisis o emergencia. (Mejia, 2011).

El transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas es una actividad productiva que involucra una amplia gama de sustancias y de vehículos para su traslado. En Colombia, diariamente están circulando unidades que representan un riesgo mayor durante su operación y pudieran tener repercusiones que vulneran la infraestructura del transporte, el medio ambiente y a la población que reside en zonas aledañas a la vías de comunicación terrestre.

Según la Agencia Nacional de Seguridad Vial, en Colombia ya van 36.268 víctimas por siniestros viales en lo corrido del 2018, de los cuales 30.936 han resultado lesionadas y 5.332 han fallecido.

El estudio realizado en enero a septiembre de 2017 la agencia nacional de seguridad vial determinan las siguientes causas basicas que llevaron a los accidentes de transito.

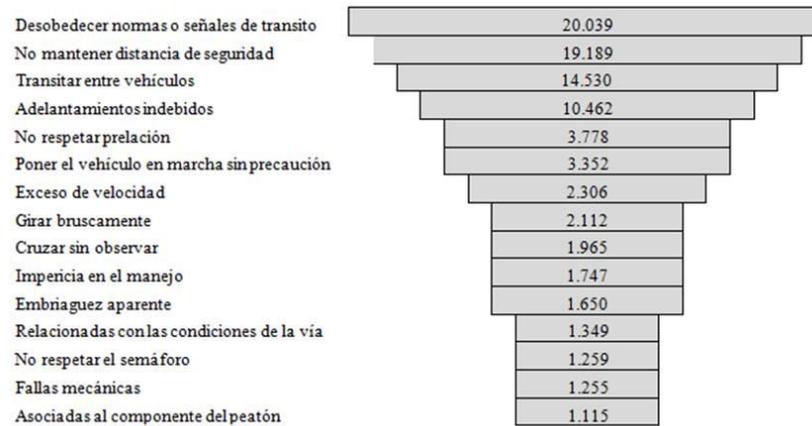


Figura 1. Hechos de tránsito según hipótesis de la causa básica. Colombia, 2017 (ene-sep)
Fuente: Autoras del proyecto – Modificado de los Datos procesados por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial – ONSV con base en información del RUNT

De acuerdo a la grafica anterior el individuo es el mayor causante de accidentes ya que por desiciones que por cuenta propia toma, apesar de lo que representa el simple hecho de no seguir las indicaciones establecidas en las normas de transito, como no obedecer las señales de transito establecidas, adelantar indebidamente, exceso de velocidad, no respetar los pares, se pude empezar a replantear la pregunta realmente debo enfocar mi esfuerzo en identificar los peligros del entorno y de los materiales que se transporta; o se debe ir mas alla determinando que realmente el individuo es el que debe entrenarse, capacitarse y concientizarse, y analizando todos los factores de riesgos que intervienen en la operacion.

De acuerdo a (Gunther, 2008) Nuestras vidas son la suma de nuestras decisiones. Cada minuto, cada día, tomamos una infinidad de pequeñas y grandes decisiones que pueden cambiar el curso de nuestra carrera profesional o de nuestra vida. A fin de cuentas, nuestro éxito depende de lo acertadas o no que sean las elecciones que hacemos.

Muchas decisiones son un intento de no cometer errores. Existen métodos y procesos racionales que nos aconsejan cómo evitar el exceso de confianza o estructurar el pensamiento. No obstante, un enfoque exclusivamente racional limita la creatividad y

subestima la intuición, pese a que ambos son ingredientes tan necesarios para una toma de decisiones adecuada como lo es la razón.

5.2.1. Clasificación de sustancias químicas según la directiva Europea

De acuerdo a la ARL Sura (Ospina, N/A) Este sistema de identificación de peligros se utiliza principalmente en el almacenamiento de productos químicos dentro de laboratorios o bodegas para el etiquetado de frascos o contenedores; algunas empresas multinacionales de origen Europeo, lo deben usar de manera obligatoria también durante el transporte, pero no constituye un requerimiento legal en Colombia.

Según este sistema, las sustancias se clasifican en ocho (8) grupos que son representados por sus respectivos pictogramas, todos en fondo naranja y una letra. Hay que tener en cuenta que un producto puede pertenecer a uno o a varios grupos, así:

Tabla 1. Grupos de las Sustancias Químicas

Tipo de sustancia	Descripción	Imagen
Sustancias Explosivas	Son sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan, deflagran rápidamente o pueden explotar al calentar, por percusión, fricción o formación de chispas. Ej. Dinamita, ácido pícrico.	
Sustancias Comburentes (oxidantes):	Sustancias que en contacto con materiales combustibles, sobre todo por cesión de oxígeno, aumentan considerablemente el peligro de incendio y violencia del mismo. Los peróxidos orgánicos son combustibles y por tanto pueden arder espontáneamente. Ej. Peróxido de acetilo.	
Sustancias Fácilmente Inflamables:	Líquidos con punto de inflamación inferior a 21°C, pero no son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de calor pueden inflamarse fácilmente y continuar quemando o permanecer incandescentes. Ej. Calcio, Etanol.	

Sustancias Extremadamente Inflamables:	Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0 °C y un punto de ebullición de máximo 35 °C. Gases y mezclas de gases que a presión normal y temperatura usual son inflamables en el aire. Ej. Acetona, Cloretileno, propano.	
Sustancias Tóxicas y muy Tóxicas:	La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea en pequeña cantidad puede conducir a daños considerables para la salud con posibles consecuencias mortales o irreversibles. Posibles efectos cancerígenos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción. Ej. Cresoles, óxido de etileno, cromo.	
Sustancias Corrosivas:	Sustancias que por contacto producen destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor. Ej. Acido clorhídrico, Sodacáustica, hipoclorito de sodio.	
Sustancias peligrosas:	Son aquellas que por inhalación, ingestión o absorción cutánea pueden provocar daños a la salud agudos o crónicos. Posibles sensibilizantes por inhalación. Ej. Eugenol, Estireno, Xileno.	
Sustancias Irritantes:	Sin ser corrosivas pueden producir inflamaciones en la piel o las mucosas, por contacto breve, prolongado o repetido. Peligro de sensibilización por contacto. Ej. Etilhexilacrilato, carbonato de sodio, ácido clorhídrico 0.1N.	
Peligroso Para el medio Ambiente:	Sustancias que al ser liberadas al medio acuático o no acuático, pueden producir un daño del ecosistema por desequilibrio inmediato o posterior. Ej. Fenilhidracina, bromobenceno.	

Fuente: Autoras del proyecto

El etiquetado y rotulado de las mercancías peligrosas en Colombia se realiza de acuerdo con las recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas formuladas por las Naciones Unidas (Libro Naranja de la Organización de las Naciones Unidas), y la Norma Técnica Colombiana NTC 1692: “Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado.

5.2.2. Medios de contención:

- Generales: (mercancías de varias clases): Embalajes/envases, grandes embalajes/envases, recipientes intermedios para graneles (RIG), Cisternas portátiles y CGEM; y Contenedores para graneles.
- Específicos (para mercancías de una sola clase/división): recipientes a presión, generadores de aerosoles, recipientes de pequeña capacidad que contienen gas (cartuchos de gas), embalajes/envases para sustancias infecciosas y mercancías.

5.2.3. Etapas principales de los medios de contención:

- Fabricación de un modelo tipo según prescripciones Parte 6
- Ensayo del modelo tipo: (informe de ensayo)
- Aprobación y marcado del modelo tipo: (se emitirá un certificado y una marca que atestigüe que el modelo tipo satisface las prescripciones relativas a los ensayos)

5.2.4. Transporte de mercancías peligrosas en vehículos automotores de carga

Teniendo en cuenta que el transporte de mercancías peligrosas en Colombia es de suma importancia para las diferentes empresas que adquieren este servicio, se hace necesario que los conductores que realicen esta labor, se sumen a la mejora de sus competencias adquiriendo conocimientos apuntando a proteger no solo la seguridad de ellos mismos si no la seguridad de las personas y el medio ambiente.

5.2.4.1 Obligaciones para el transporte:

- Estar en buenas condiciones.

- Ser adecuados para la mercancía que se transporta y para el medio de transporte que se vaya a utilizar (marítimo, aéreo, terrestre, fluvial).
- No catalizar reacciones o reaccionar con la mercancía transportada.
- Evitar pérdidas del contenido debido a vibraciones, cambios de temperatura, humedad o presión durante el transporte.
- Haber superado con éxito las pruebas requeridas.
- Contar con la aprobación de la AC (cuando sea necesario).
- Diseñados, construidos y probados de acuerdo con un programa de calidad a satisfacción de la AC, que garantice que cumplan las disposiciones aplicables.

5.2.5. Requisitos del vehículo

De acuerdo a la normatividad vigente, en nuestro país estos requisitos están reglamentados en el Artículo 5 del Decreto 1609/02, haciendo énfasis en que todos los actores del proceso de transporte tienen la responsabilidad conjunta de asegurar que estos requisitos se cumplan sin excepción. Consideramos conveniente desarrollar un procedimiento para garantizar la verificación del desempeño de la Corporación Prodensa frente a todas las normas, logrando verificar continuamente su cumplimiento, el buen estado de los vehículos y el cumplimiento de todos los requisitos establecidos. (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003, pág. 50).

Las empresas que dentro de sus actividades tengan contemplados el transporte de sustancias químicas y residuos peligrosos están obligadas a garantizar un transporte seguro, con un mínimo de impactos ambientales y a cumplir con diferentes requisitos que enmarcan

desde la identificación de dichas sustancias hasta el aseguramiento de las cargas y sus condiciones técnicas.

5.2.5.1 Rótulos de identificación

Los rótulos son usados para evidenciar las características especiales que tiene cada producto, indicando el tipo de sustancia química según su clasificación y las características especiales que tiene tales como grado de inflamabilidad, riesgo para la salud, reactividad, entre otras.

Cuando ocurre un accidente, dichos rótulos alertan al personal que las manipula sobre las características de dichas sustancias y les permite tomar las precauciones necesarias para evitar lesiones, daños materiales y/o ambientales.

En la figura 2. “Identificación de sustancias químicas peligrosas” se encuentra la clasificación y los rótulos correspondientes a cada clase tomando como base el Sistema Internacional de Clasificación de la Organización de las Naciones Unidas y conforme a los lineamientos dados en: la Norma Técnica Colombiana 1692 Transporte de mercancías peligrosas, Clasificación, etiquetado y rotulado, que por disposición del Decreto 1609/02 son de obligatorio cumplimiento para procesos de transporte. (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003, págs. 50, 51)



Figura 2. Identificación de sustancias químicas peligrosas

Tomando como base el Sistema Internacional de Clasificación de la Organización de las Naciones Unidas y conforme a los lineamientos dados en la Norma Técnica Colombiana 1692.

De acuerdo a la normatividad ambiental vigente, los rótulos deben estar ubicados de tal manera que sean visibles y permitan su lectura; así mismo, deben estar ubicados a dos metros de distancia en la parte lateral del vehículo. Para camiones, remolques y semirremolques tipo tanque, los rótulos deben estar fijos y para las demás unidades de transporte serán removibles.

Cuando se transportan sustancias con diferentes características de peligrosidad la unidad de transporte debe poseer un rótulo de identificación por cada clase de material peligroso, los requerimientos respecto a los rótulos de identificación estipulados en la Norma Técnica Colombiana 1692 “Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación,

etiquetado y rotulado” incluyen los siguientes ítems: (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003, pág. 51)

- Tamaño superior a 250 mm x 250 mm.
- Material reflectivo y resistente al deterioro causado por exposición a la interperie.
- Símbolo y número de la clase dentro del rótulo.
- Poseer una línea del mismo color del símbolo a 5 mm del borde en todo su perímetro.
- En lo posible, contener el texto indicativo de la clase a la cual pertenece.
- Parte superior reservada para el símbolo.
- Parte inferior para el texto, el número de la clase o de la división, y si es el caso, la letra del grupo de compatibilidad de la sustancia peligrosa.
- Símbolos, textos y números impresos en negro en todos los rótulos, excepto en la clase 8, en las que el texto y el número de la clase deben figurar en blanco y en los rótulos con fondo rojo, verde o azul, en las que pueden figurar en blanco.
- Garantizar que la información sea identificable en bultos que hayan permanecido tres meses sumergidos en agua.
- Colocarse sobre un fondo de color tal que contraste con ellos.



Figura 3. Requisitos de la unidad de transporte

Fuente: Tomando como base el Sistema Internacional de Clasificación de la Organización de las Naciones Unidas y conforme a los lineamientos dados en la Norma Técnica Colombiana 1692. Unidad de

transporte con el rotulo de identificación de la sustancia peligrosa y la placa con el número de las naciones unidad ubicada en todas las caras visibles

5.2.5.2 Placa de identificación (Organización de las Naciones Unidas)

La identificación de las sustancias químicas es fundamental para garantizar un adecuado manejo y la reacción ante una posible emergencia, es por eso que se cuenta con el numero UN que en definitiva es un aliado a la hora de transportar sustancias peligrosas ya que este asigna números a los nombres técnicos de las sustancias que pueden transportar, comercializarse o disponer en cada idioma de cada país, podemos decir que es un mecanismo para garantiza que no existan confusiones a la hora de sus diferentes usos , según la Organización de Naciones Unidas (ONU), las placas de identificacion (numeros) permiten definir el tipo de sustancia química que se transporta a nivel mundial en cualquier país se le proporciona sin importar el país del cual provenga y el Comité de Expertos en Transporte de Sustancias Químicas Peligrosas de la Organización de las Naciones Unidas le asigna un número a cada uno, con el fin de facilitar la identificación de cada una de las sustancias. Cabe aclarar que esta placa puede ser removible ya sea por cambio de vehiculo o deterioro de la misma, si se transportan varias sustancias se identifica con el numero de la sustancia que genere mayor peligrosidad ya sea para el medio ambiente, salud o de acuerdo a sus características propias, es decir debe fijar el Número UN correspondiente a la sustancia peligrosa que presente mayor grado de peligrosidad para el medio ambiente y la comunidad en caso eventual de derrame o fuga.

Los numeros UN se consultan en el libro elaborado por el comite de expertos en transporte de mercancías peligrosas de la Organización de las naciones unidad. Este libro es conocido como el “libro naranja de las naciones unidas”en este se encuentra

reglamentación y recomendaciones relacionadas con el transporte seguro de sustancias peligrosas, este libro es de gran importancia al tener claro y a nivel global la identificación de cada sustancias peligrosa y en cada idioma siendo entendible para cada país y hablando un idioma universal, lo que permite que en cualquier parte del mundo pueda fácilmente identificar la sustancia que se maneja, este libro uno de sus objetivos es que sea universal por lo que se tienen algunas especificaciones las mas relevantes se encuenta el el color de fondo de esta placa debe ser de color naranja, los bordes y el Número UN de color negro y debe tener unas dimensiones de 30 cm x 12 cm (5). En la parte 3 “Lista de mercancías peligrosas y excepciones relativas a las cantidades limitadas” del Libro Naranja se encuentran listadas en orden numérico UN las sustancias químicas peligrosas transportadas más comúnmente (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003, pág. 52)

5.2.6. Planificación de las cargas

La planeación se puede realizar un día antes siempre que se comunique, teniendo en cuenta la relación de la ruta e identificadas las sustancias, para un proceso exitoso es necesario analizar, limitaciones de capacidad del vehículo, tiempo de desplazamiento con la carga, tiempo de entrega, tiempo de cargue y descargue, horarios del conductor en los que se incluyen descansas, pausas, alimentación, etc. La duración del proceso de recorrido trancones, multitudes, identificación de las zonas donde se va a llegar la sustancia química ya que se puede presentar algún atentado de orden social, en Colombia se tiene un histórico de las llamadas zonas rojas estas zonas se encuentran grupos armados que pueden incendiar, robar entre otras acciones terroristas, también es crucial realizar un aproximado del tiempo de descargue para esta operación se puede deducir por el volumen de la carga y

los metros cuadrados que ocupa, los requisitos de cada cliente para el ingreso son importantes para una planificación y entrega o recolección exitosa “Mira, Jaime, and David Soler. Manual del transporte de mercancías (3a. ed.)”.

5.2.7. Tipos de embalaje

El transporte de mercancías peligrosas requiere de diferentes tipos de embalaje según su estado ya sea sólido, líquido o pulverulento, se debe garantizar que tenga mínima exposición a daños de la mercancía ya que si ocurre puede verse afectada con daños personales, ambientales, de la propiedad o materiales. Para seleccionar el embalaje adecuado se requiere verificación de la normatividad vigente, en la cual se especifica el cómo y cuándo debe realizarse dicho procedimiento ya que este embalaje debe contemplar que las mercancías se pueden transportar en diferentes medios y se enfrentan a diferentes factores como lo son tiempo de transporte, clima, también si se realiza por vía aérea, marítima o carretera, ya sea en el plano nacional o internacional.

A continuación, en la Tabla 2 se relacionan los tipos de recipientes que aplican a este proyecto teniendo en cuenta lo que se transporta en la Corporación Prodensa.

Tabla 2. Tipo de recipiente - Embalaje

Tipo	Imagen
Embalajes/envases simples: Bidones, Jerricanes (cuñetes), Cajas, Sacos	
Específicos para gases: Recipientes a presión (Botellas; Tubos; bidones a presión)	

Bloques de botellas	
Aerosoles	
Específicos para materiales radiactivos	
Recipientes intermedios para graneles (RIG)	
Cartón	

Fuente: Autoras del proyecto

5.2.7.1 Instrucciones/disposiciones de embalaje:

Primera cifra del código alfanumérico suele indicar la clase a la que se aplica la instrucción de embalaje

P00x =>instrucción aplicable a materias de varias clases

P801 => instrucción aplicable a materias de clase 8

“P0xx” => son aplicables a todas o a varias clases

5.2.8. Regulación de la autoridad competente

Se definen los siguientes casos en los cuales la autoridad competente puede autorizar el uso de medios de contención:

- Que difieran de las prescripciones del libro naranja, siempre que se demuestre que presentan un nivel de seguridad al menos equivalente.
- Si se requiere demostrar y verificar que los medios de contención son satisfactorios y cumplen con los requisitos de las sustancias un mecanismo sería la ejecución de los ensayos o pruebas superados por el modelo tipo.

5.2.8.1 Exigencias para sustancias autor reactivas y peróxidos orgánicos:

- Con regulación de temperatura: Es importante validar y conocer a que temperaturas se debe tener la sustancia identificando con el fin de determinar la temperatura de regulación o en qué momento varía la temperatura de emergencia.
- Etiquetar el riesgo y clasificarlo debe tenerse en cuenta la legislación o la guía internacional aplicable y las condiciones de transporte deben estar aprobadas.
- Mención que se transportan muestras de nuevas sustancias autorreactivas o peróxidos orgánicos

5.2.8.2 Exigencias para sustancias infecciosas:

- Dirección completa del destinatario
- Nombre y número de teléfono de la persona responsable del envío
- Tipo de riesgo de la sustancia infecciosa.

5.2.8.3 Exigencias para material radiactivo:

- Disposiciones operacionales: Siempre que se transporten sustancias peligrosas es obligatorio que estén clasificadas, embaladas/envasadas, marcadas, etiquetadas, transportadas por conductores competentes que conozcan la manipulación adecuada de las sustancias a transportar y certificadas en un documento de transporte, cada medio de transporte debe garantizar las condiciones ambientales idóneas para que no altere sus características o reacciones frente al cambio, es importante contar con una matriz de compatibilidad.
- Segregación de mercancías: se consideran incompatibles cuando en caso de accidente (derrame o vertido) pueden acarrear riesgos inaceptables

5.2.9. Condiciones especiales

- Explosivos (clase 1): Esta clase debe ser manipulado con gran cuidado ya que si cambia de estado instantáneamente puede convertirse a gas liberando gran energía química acompañada de calor.
- Gases (Clase 2): Se debe garantizar la adecuada ventilación con esta clase.
- Sustancias autorreactivas (división 4.1) y peróxidos orgánicos (división 5.2) una condición clave es la regulación de la sustancia.
- Sustancias tóxicas: descontaminación y segregación de productos alimentarios.
- Sustancias infecciosas: medidas en caso de derrame/fuga/daño; descontaminación; responsabilidad del transportista
- Materiales radiactivos: segregación, límites de actividad, estiba

5.2.10. Proceso para declaración de accidentes/incidentes:

Informe a la AC este deberá tener en cuenta la legislación nacional e internacional aplicable.

- **Información mínima:** Descripción de las mercancías según documento de transporte,
- Descripción detallada del accidente/incidente: debe contener información de Fecha, Lugar, Causa, Cantidad estimada de mercancías perdidas/derramadas, como se contuvo la emergencia y el sistema de contención si se utilizó bolsas, canecas, cisternas, cuanta capacidad de almacenaje para cada tipo de posible emergencia. AC o legislación internacional aplicable puede eximir de la elaboración del informe en caso de accidente implicando ciertos tipos de mercancías peligrosas.

5.3. Marco legal

El marco legal nacional asociado a sustancias peligrosas, hidrocarburos, transporte terrestre, seguridad y salud en el trabajo se relaciona a continuación:

- **Constitución Política de Colombia** (Constitución Política de Colombia, 1991):

Artículo 8: *Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.* En este caso se ha de entender como protección del medio ambiente un principio, de orden jurídico, en tanto que es obligación del Estado y los ciudadanos proteger las riquezas naturales del país, para garantizar el derecho a todas las personas de gozar de un ambiente sano.

Artículo 79: *Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.* Este artículo, de orden colectivo, es uno de los más importantes en tanto que garantiza el derecho de todas las personas a “gozar de un ambiente sano”.

Artículo 80: *El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.* En este artículo se concentra el principio internacional de desarrollo sostenible el cual pretende un equilibrio entre el gasto y la oferta ambiental, para no afectar las generaciones venideras.

Ahora bien, estos artículos citados de la *Constitución Política de Colombia* (8, 79, 80), contribuyen a nuestro proyecto en tanto que ofrecen garantías y dictan deberes en cuanto a la protección del medio ambiente, pues en el caso del transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas, la afectación de este es un riesgo constante.

- **Ley 9 de 1979:** (Ley 9, 1979)

Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. En sus artículos 101, 102, 104, 130, esta Ley establece las medidas preventivas para evitar daños en la salud de los trabajadores a causa de agentes químicos, y establece medidas de control para prevenir alteraciones en la salud debido al almacenamiento de sustancias peligrosas. Esta Ley aporta a nuestro proyecto en tanto que nuestro plan de manejo de riesgos y amenazas apunta, principalmente, a la protección de los trabajadores del transporte de sustancias peligrosas.

Decreto 1072 de 2015 (Decreto 1072 , 2015)

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. En el Artículo 2.2.4.6.15., de este Decreto, se ordena que al empleador implementar una metodología para la ‘identificación de peligros y la evaluación y valoración de los riesgos’ que afecten al trabajador, para determinar los controles apropiados de prevención, mitigación y promoción de los mismos.

En el Artículo 2.2.4.6.25. *Prevención, preparación y respuesta ante emergencias*. Este Decreto hace referencia a que “el empleador o contratante debe implementar y mantener las disposiciones necesarias en materia de prevención, preparación y respuesta ante emergencias, con cobertura a todos los centros y turnos de trabajo y todos los trabajadores, independiente de su forma de contratación o vinculación, incluidos contratistas y subcontratistas, así como proveedores y visitantes”.

- **Decreto 1079 de 2015** (Decreto 1079 , 2015)

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte. En este se compila el Decreto 1609 de 2002, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

En los artículos 2.2.1.7.8.1. al 2.2.1.7.8.2.5. Transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera Disposiciones generales de la carga y de los vehículos Manejo de la carga, rotulado y etiquetado, Requisitos de la unidad de transporte y vehículo de carga destinado al transporte de mercancías peligrosas, Obligaciones de los actores de la cadena del transporte, Obligaciones del remitente y/o propietario de mercancías peligrosas. Obligaciones del destinatario de la carga. Obligaciones de la empresa que transporte mercancías peligrosas. Obligaciones del conductor del vehículo que transporte mercancías peligrosas. Obligaciones del propietario o tenedor del vehículo que se destine al transporte de mercancías peligrosas Registro Deberes.

- **Decreto 1076 de 2015** (Decreto 1076, 2015)

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. En este se compilan, entre otros, el Decreto 4741 de 2005, *por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral*; el Decreto 3930 de 2010, *por el*

cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones; y el Decreto 2041 de 2014, por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Y, se establece en sus artículos 2.2.2.3.9.1, numeral 7 “que la autoridad ambiental determinará la necesidad de verificar los hechos, las medidas ambientales implementadas para corregir la contingencia y podrá imponer medidas adicionales a las ya implementadas en caso de ser necesario”.

Así mismo, en el Artículo 2.2.2.3.9.3., denominado *Contingencias ambientales*, establece que “si durante la ejecución de los proyectos, obras, o actividades sujetos a licenciamiento ambiental o plan de manejo ambiental ocurriese incendios, derrames, escapes, parámetros de emisión y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos o cualquier otra contingencia ambiental, el titular deberá ejecutar todas las acciones necesarias con el fin de hacer cesar la contingencia ambiental e informar a la autoridad ambiental competente en un término no mayor a veinticuatro (24) horas”.

En este Decreto también se indica, adicionalmente, “que las contingencias generadas por derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas, se registrarán además por lo dispuesto en el Decreto 321 de 1999 o la norma que lo modifique o sustituya”.

Resolución 2400 de 1979 (Resolución 2400, 1979)

Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. En cuanto a los rótulos y etiquetas de identificación de recipientes con sustancias peligrosas, se ordena en los artículos 213 y 231, identificar como "inflamable" tanques y recipientes de almacenamiento, Y se establece, en los artículos 34, 71, 77, 78, 153, 154,155 a 158, 161, 162, 164, 165,340, el modo de

evacuación y eliminación de químicos que puedan afectar la salud de los trabajadores; los sistemas de ventilación exhaustivos; las condiciones de funcionamiento de los sistemas de ventilación; la concentración máxima permisible; y, en las empresas en donde se manipulen sustancias nocivas, se fijarán los niveles máximos permisibles de exposición a sustancias tóxicas. Lo anterior, teniendo en cuenta que los riesgos químicos deben ser controlados desde su fuente de origen.

Por otro lado, se indica, en la presente Resolución, que las materias primas deben transportarse en recipientes cerrados; las características de los recipientes que contengan sustancias peligrosas; y las medidas necesarias para evitar propagaciones del tóxico.

- **Resolución 0312 de 2019** (Resolución 0312, 2019)

Por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo. En el capítulo de III de esta, se establecen los estándares mínimos para empresas con riesgo IV y V. En el capítulo IV se determinan las disposiciones comunes para todas las empresas, empleadores y contratantes, relacionando las obligaciones, fases de adecuación, transición y aplicación dando una implementación definitiva desde enero del año 2020, y en adelante.

Esta Resolución aporta a nuestro proyecto datos para la realización de una lista de chequeo en cuanto al diagnóstico inicial del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. De esta manera, nuestra tesis tendrá un enfoque respecto a la prevención de los riesgos en el transporte de sustancias peligrosas, teniendo en cuenta la divulgación de un plan de mejora que se enfoque en la actividad y que refuerce la seguridad y salud de los trabajadores.

6. Marco metodológico

Para cumplir con los objetivos planteados en el plan de manejo de riesgos y amenazas en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas de la Corporación Prodensa, se realizó una identificación de los procesos, procedimientos, riesgos, amenazas y vulnerabilidad analizando el nivel de riesgo, la probabilidad de la ocurrencia y la severidad de los posibles efectos o consecuencias durante la operación del transporte en la ruta crítica del proyecto.

6.1. Fases del Estudio

6.1.1. Diagnóstico.

En la fase diagnóstica se revisó y actualizó el SGSST, matriz de identificación de peligros, procesos y procedimientos existentes relacionados con el transporte de Hidrocarburos y sustancias peligrosas, análisis de vulnerabilidad y plan de emergencia de acuerdo a los estándares mínimos en la Corporación Prodensa, adicional a esto, se realizó entrevista al personal que labora en este proceso.

6.1.2. Investigación.

En la segunda fase se realizó revisión bibliográfica del marco legal, información y procesos nacionales e internacionales aplicables al transporte de sustancias peligrosas, esto con el fin de verificar la normatividad y hacer una comparación con recomendaciones de otras empresas que aplican a nuestro proyecto.

6.1.3. Análisis de Resultados.

Para esta fase, se realizó un análisis de los resultados encontrados en la revisión y actualización del diagnóstico del SGSST así como de los riesgos y vulnerabilidades

relacionadas con transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas detectados en la matriz de identificación de peligros, procesos y procedimientos relacionados y conclusiones de los resultados de la encuesta aplicada al personal seleccionado para este proceso en la Corporación Prodensa.

6.1.4. Realización de la propuesta.

En esta última fase se definen estrategias para minimizar y/o controlar los riesgos y amenazas encontradas en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas, se estructura la propuesta de manejo de los riesgos y amenazas encontradas y se establecen funciones y procedimientos específicos para cada una de las personas que se involucren dentro del plan de mejora en la Corporación Prodensa.

6.2. Fuentes de información

6.2.1 Fuentes primarias

Como principales fuentes primarias tenemos:

- Información preliminar del estado actual de la Corporación Prodensa
- Visitas de campo (Ruta crítica)
- Encuestas a los conductores y operarios que transportan sustancias peligrosas
- Base de datos de residuos transportados por la Corporación

6.2.2 Fuentes Secundarias

Para nuestra información, las fuentes secundarias fueron:

- Procedimiento para el manejo de residuos líquidos
- Información sobre el plan de emergencias

- Revision Bibliografica

6.3 Recursos

6.3.1 Recursos Humanos

Dentro del desarrollo de este proyecto, se destacan los profesionales que participaron y en el que se resaltan sus funciones en la ejecución del mismo.

Tabla 3. Recursos Humanos

Nombres y apellidos		Profesion	Post Grado	Funcion basica en el proyecto
Jaqueline Astros	Morantes	Ingeniera Industrial	Especialista en Gerencia SST	Encargada de la recopilacion y revision de la informacion del estado actual de la Corporacion
Gisella Maldonado	Martinez	Psicologa	Especialista en Gerencia SST	Diseño de las encuestas a los conductores inmersos en el proyecto, su tabulacion y analisis del mismo
Anggith Bedoya	Lesmes	Ingeniera Ambiental	Especialista en Gerencia SST	Matriz de riesgos de acuerdo a la norma GTC 45
Personal inmerso al proyecto	al	Conductor, suopernumerario, operario	Corporacion Prodensa	Quienes desarrollan las actividades analizadas

Fuente: Autoras del proyecto

6.3.2 Recursos Físicos

Con el fin de efectuar las actividades programadas durante la ejecución del proyecto se requiere de materiales que nos permitan dar cumplimiento a los objetivos planteados, por esta razón, en la tabla 3 se listan los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Tabla 4. Recursos Físicos

Descripcion del equipo	Funcion del equipo en el desarrollo del proyecto	Cantidad
Sala de capacitaciones	Espacion en el que se aplican las encuestas a los conductores inmersos en el proyecto	1
Sala de trabajo	Lugar donde se desarrolla la ejecucion del proyecto	1
Internet	Servicio en el cual permite la revision bibliografica (Aplicativo biblioteca de la ECCI)	1
Computadores	Equipo en el que se registra el desarrollo del proyecto y a su vez se realizan cambios para mejora del mismo	3
Escaner, impresora	Escaner de encuestas y trabajo de campo e impresion de documentos para la entrega final	1

Fuente: Autoras del proyecto

6.3.3 Recursos Financieros

Tabla 5. Recursos Financieros

Actividad	Costo
Desplazamiento a la Corporacion – campo Fase inicial	\$ 300.000
Alimentación	\$ 450.000
Materiales y servicios	\$ 50.000
Asesoría técnica	\$ 200.000
Tiempo en horas laborales (1 mes)	\$ 3.000.000

Fuente: Autoras del proyecto

6.4 Diagrama de Gantt de ejecución del proyecto

Se realizo un diagrama de gantt con el fin de contar con una planeacion de tiempos e identificar el porcentaje de cumplimiento ejecutado.

Fases	Actividad	MES											
		SEP	AGO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
DIAGNOSTICO	1.1. Revisar el diagnostico del SGSST de acuerdo a los estandares minimos en la Corporación Prodensa (Resolución 312/2019).	P	P	P									
		E	E	E									
	1.2. Revisar y actualizar la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos en la Corporación Prodensa			P	P								
				E	E								
	1.3 Revisar procesos y procedimientos existentes relacionados con el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas establecidos en la en la Corporación Prodensa.			P	P								
				E	E								
1.4 Revisar el análisis de vulnerabilidad que esta inmerso en el plan de emergencias establecido en la Corporación Prodensa.				P	P								
				E	E								
1.5 Realizar encuesta a los conductores, supernumerarios y operarios que realizan el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas establecidos en la Corporación Prodensa.				P	P								
				E	E								
INVESTIGACION	2.1. Investigar información nacional (tesis, publicaciones, libros) y normatividad aplicable al transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas.			P	P	P	P	P	P				
				E	E	E	E	E	E				
	2.2. Investigar información internacional (tesis, publicaciones, libros) y normatividad aplicable al transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas.			P	P	P	P	P	P				
				E	E	E	E	E	E				
ANALISIS DE RESULTADOS	3.1 Analizar los resultados encontrados en la revision del diagnostico del SG-SST de acuerdo a los estandares minimos de la resolución 0312/19.								P				
									E				
	3.2 Evaluar, priorizar y actualizar los riesgos detectados en la matriz de identificación de peligros de la corporacion Prodensa, basados en la GTC 45.								P				
									E				
	3.3 Definir si los procesos y procedimientos dentro de la Corporacion Prodensa relacionados con el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas son coherentes con las actividades realizadas y determinan los lineamientos seguros.								P				
									E				
3.4. Comparar si el analisis de vulnerabilidad abarca completamente los riesgos y amenazas de las actividades de transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa.								P					
								E					
3.5 Realizar un análisis y definir conclusiones entre los resultados encontrados en las encuestas aplicadas.									P				
									E				
REALIZAR PROPUESTA	4.1. Definir estrategias para minimizar y/o controlar los riesgos y amenazas encontradas en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa.								P				
									E				
	4.2. Estructurar la propuesta de manejo de los riesgos y amenazas encontradas para el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa, teniendo en cuenta la priorización analizada y las estrategias definidas para minimizar y/o controlar los riesgos encontrados.								P				
									E				
	4.3. Establecer funciones y procedimientos específicos para cada una de las personas que se involucren dentro del plan de manejo para el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa.								P				
								E					
4.4. Entrega del informe de la propuesta para el plan de manejo de riesgos y amenazas para el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa.								P					
								E					

Gráfica 1. Diagrama Gantt de ejecución del proyecto.

7 Resultados

Teniendo en cuenta todo el trabajo realizado para Propuesta de un Plan de manejo de Riesgos y Amenazas en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa, se presentan a continuación los resultados que se han obtenido teniendo en cuenta la evaluación y análisis de la información secundaria más la investigación realizada por las autoras de este proyecto.

Para esta labor se hizo uso de los criterios presentados por la normatividad legal vigente la cual nos da una visión acerca de la información necesaria para la propuesta del plan de manejo de riesgos y amenazas; así mismo la GTC 45 la cual nos brinda el análisis de los riesgos para modificar y actualizar la matriz de riesgos de la Corporación Prodensa, análisis de vulnerabilidad, encuestas a los conductores que realizan la labor del transporte de sustancias peligrosas, entre otros.

7.1 Diagnóstico

7.1.1 Revisión Diagnóstico Res. 312 del 2019

Se revisó la auto evaluación realizada el 18 de diciembre de 2018, donde la corporación aplicó el instrumento establecido en la resolución 1111 de 2017; el ministerio de trabajo el 13 de febrero de 2019 se expide la resolución 0312 esta resolución deroga la resolución 1111 de 2017, por lo que se decide actualizar el diagnóstico con lo establecido en la resolución 0312 de 2019 de acuerdo a esta resolución nos corresponden los 60 ítems al ser una empresa con 23 colaboradores y estar clasificados en riesgo 3,4 y 5.

ESTÁNDARES MÍNIMOS SG SST - RESOLUCIÓN 1111 DE 2017 - TABLA DE VALORES Y CALIFICACIÓN													
EMPRESA:			Prodensa		FECHA EVALUACIÓN:								
CICLO PHVA	Estandar	Item de Estándar	Ver Criterio y Modo de Verificación	Valor en el estándar	Peso Porcentual	PUNTAJE POSIBLE				Calificación Empresa Contratante	% del ítem	% del Estándar	% del Ciclo PHVA
						Cumple Totalmente	No Cumple	No aplica					
								Justifica	No Justifica				

Figura 4. Formato autoevaluación instrumento ARL Colmena, Resolución 0312 de 2019

Por otra parte, la evaluación se enfocó en los siguientes aspectos a tener en cuenta para el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa:

- **Inventario y hojas de seguridad:** verificación de inventario de sustancias peligrosas y existencia de hojas de seguridad.
- **Rotulado / etiquetado /comunicación de peligros:** Verificación del sistema de etiquetado y comunicación de peligros establecidos actualmente por la compañía.
- **Transporte de sustancias peligrosas:** Generado para la ruta crítica establecida.
- **Identificación de hidrocarburos y sustancias peligrosas en estado líquido:** Identificación de características de las sustancias peligrosas
- **Criterios compatibilidad química:** Matriz de compatibilidad química empleada por la Corporación Prodensa
- **Capacitación:** verificación del plan de capacitación / entrenamiento en manejo de sustancias peligrosas.
- **Equipos de emergencia:** verificación de recursos para atención de emergencias generadas por manipulación de sustancias peligrosas.

7.1.2. Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos

La Corporación cuenta con una matriz de riesgos que no se ajusta a las necesidades de la legislación colombiana, adicional a esto, la identificación de peligros y valoración de riesgos no es acorde con las actividades realizadas en el transporte de sustancias de hidrocarburos y sustancias peligrosas.

7.1.3.2 Procedimientos:

TIPO	CODIGO	DESCRIPCIÓN
Procedimiento	PR-041	Procedimiento para el manejo de residuos
Procedimiento	PR-08	Procedimiento para identificación de peligros y valoración de riesgos
Procedimiento	PR-09	Procedimiento para la comunicación, participación y consulta
Procedimiento	PR-10	Inducción, reinducción, capacitación y entrenamiento
Procedimiento	PR-011	Procedimiento para el reporte de incidentes y accidentes de trabajo
Procedimiento	PR-28	Procedimiento para atención de emergencias ambientales
Procedimiento	PR-041	Procedimiento para el manejo de residuos
Instructivo	INS-01	Instructivo recolección y cargue de residuos industriales
Instructivo	INS- 05	Instructivo entrega de residuos sólidos aprovechables , ordinarios, peligrosos y/o especiales

7.1.4 Análisis de vulnerabilidad

La corporación cuenta con un plan de emergencias y contingencias, pero éste, está aterrizado a las instalaciones físicas donde se encuentra ubicada la sede administrativa por lo que se realiza un análisis de vulnerabilidad para la actividad específica.



Foto 1 Instalaciones Corporación Prodensa

Teniendo en cuenta las características propias de la operación, se determina el nivel de riesgo, la probabilidad de la ocurrencia y la severidad de los posibles efectos o consecuencias durante la operación de transporte, estimados sobre la base del conocimiento de las vías y el histórico de los eventos ocurrido, en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas.

Se decide realizar un análisis de vulnerabilidad enfocado a la actividad de transporte de residuos, utilizando la metodología planteada por Arboleda y Zuluaga (El Concepto del riesgo y su evaluación. Julio Eduardo Zuluaga U. y Jorge Alonso Arboleda G. Enero – abril de 2005) que define el riesgo como:

$$R = A \times V = P \times I, \text{ donde}$$

R = Valor cualitativo del riesgo.

P = Probabilidad de ocurrencia de una amenaza = A.

I = Intensidad o severidad de consecuencias potenciales = V

Con el fin de que la corporación Prodensa la incluya en su plan de emergencias establecido.

7.1.5 Encuesta a conductores

Se aplicó una encuesta a 6 trabajadores que laboran en la Corporación Prodensa, distribuidos en los cargos relacionados a continuación: 2 Conductores, 1 Supernumerario y 3 Operarios.

La encuesta fue elaborada por los autores del proyecto en programa Excel, con 15 preguntas cerradas relacionadas con las competencias actuales de cada uno, experiencia, relación, conteo e incidencia de accidentes e incidentes laborales que han presentado en el desarrollo de su labor, opinión sobre los factores de riesgo a los cuales están expuestos y sus posibles causas, estado de salud actual y evaluación del programa de mantenimiento de

los vehículos que operan en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas. (Ver Anexo 3).

	ENCUESTA DE MOVILIDAD	Código: F-044 Versión: 01 Emisión: 17/02/2019 Actualización: 17/02/2019
<p>Nombres y Apellidos: _____</p> <p>1. Tiene licencia de conducción <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>Categoría licencia de conducción: _____ Está vigente? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>2. Experiencia en conducción: <input type="checkbox"/> A. INFERIOR A 1 AÑO <input type="checkbox"/> B. ENTRE 1 Y 3 AÑOS <input type="checkbox"/> C. SUPERIOR A 3 AÑOS</p> <p>3. ¿Conduce su propio vehículo? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>4. ¿Tiene el curso vigente sobre transporte de mercancías peligrosas? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>5. ¿Ha tenido en los últimos cinco años algún accidente de tránsito? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>6. Incidentes ¿Ha tenido en los últimos cinco años algún incidente o accidente de tránsito produciendo daños materiales? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>7. Incidentes ¿Ha tenido en los últimos cinco años algún incidente o accidente de tránsito produciendo daños personales? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>8. ¿Con qué frecuencia realiza desplazamientos en misión? <input type="checkbox"/> A. DIARIO <input type="checkbox"/> B. SEMANAL <input type="checkbox"/> C. MENSUAL</p> <p>9. ¿Cuántos desplazamientos realiza en promedio diariamente? <input type="checkbox"/> A. Entre 1 y 3 <input type="checkbox"/> B. Entre 4 y 6 <input type="checkbox"/> C. Más de 6</p> <p>10. Mis desplazamientos en misión son, en general, planificados por: <input type="checkbox"/> A. MI MISMO <input type="checkbox"/> B. LA CORPORACION</p> <p>11. ¿Cuál considera que es el principal factor de riesgo con los que se encuentra cuando se desplaza en misión?: <input type="checkbox"/> A. Estado de la infraestructura vial <input type="checkbox"/> B. Estado de los vehículos <input type="checkbox"/> C. La organización del trabajo <input type="checkbox"/> D. Manejo del conductor <input type="checkbox"/> E. ¿Otros? Cual? _____</p> <p>12. Causas que motivan el riesgo (indique todos los que considere adecuados en su caso): <input type="checkbox"/> A. Intensidad del tráfico <input type="checkbox"/> B. Condiciones climatológicas <input type="checkbox"/> C. Tipo de vehículo <input type="checkbox"/> D. Estado del vehículo <input type="checkbox"/> E. Conducción <input type="checkbox"/> F. Estado psicofísico (cansancio, estrés, sueño) <input type="checkbox"/> G. Estado de vías o infraestructura <input type="checkbox"/> H. Falta de información o formación en seguridad vial <input type="checkbox"/> I. Organización del trabajo</p> <p>13. Evalúe el nivel de probabilidad de los riesgos a los cuales está expuesto: <input type="checkbox"/> A. Alto <input type="checkbox"/> B. Medio <input type="checkbox"/> C. Bajo</p> <p>14. Durante los últimos dos años consultado el médico por alguna dolencia causada durante el desarrollo de sus funciones? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>15. Evalúe el programa de mantenimiento de la planta vehicular de la Corporación: <input type="checkbox"/> A. Satisfactorio <input type="checkbox"/> B. Regular <input type="checkbox"/> C. Deficiente</p>		

Figura 6. Modelo encuesta

7.2 Investigación

Se realizó una revisión bibliográfica del marco legal enfocándonos en información nacional e internacional que aplique al transporte de sustancias y mercancías peligrosas en estado líquido la cual se relaciona a continuación:

7.2.1 Investigación Nacional

Dentro de la información que encontramos, se identificaron tres (3) tesis que hacen énfasis en el manejo de mercancías peligrosas y su transporte, así como la seguridad vial y del personal que trabaja en el transporte, estas tesis son originarias de la Universidad Libre,

Universidad Industrial de Santander y Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales-ECCI.

7.2.2 Investigación Internacional

La investigación internacional parte del interés en conocer como otros países realizan el transporte de sustancias y mercancías peligrosas, para comparar con nuestro país y tomar la información que pueda ayudarnos al desarrollo de nuestro proyecto y a mejorar los procesos. por tal razón, obtuvimos tres (3) documentos que abarcan en su mayoría la documentación necesaria para evaluar los resultados finales.

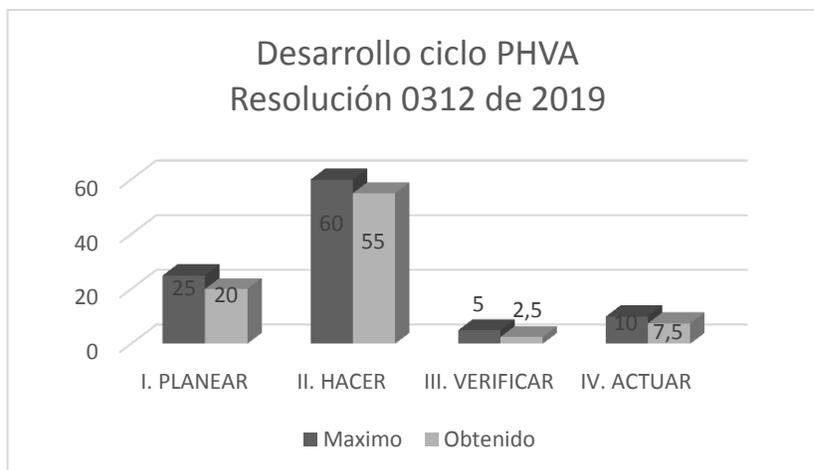
7.3 Análisis de resultados

La información relacionada a continuación corresponde al análisis de los datos obtenidos en la recolección de datos, revisión documental y observación, realizada con el objetivo de identificar las falencias en el proceso de transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa, en las cuales el personal está expuesto actualmente a riesgos y vulnerabilidades.

7.3.1 Análisis diagnóstico Res. 0312 del 2019

De acuerdo a la autoevaluación de los estándares mínimos establecidos en la resolución 0312 de 2019, la corporación Prodensa se encuentra en un 87% de implementación y ejecución del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

El desarrollo del ciclo PHVA, se encuentra de la siguiente manera Planear obtuvo 20 de 25, Hacer obtuvo 55 de 60, Verificar obtuvo 2,5 de 5 y Actuar obtuvo 7, 5 de 10.



Gráfica 2 Desarrollo ciclo PHVA

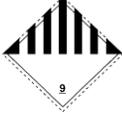
Fuete: Tomado resultado autoevaluación instrumento ARL Colmena, Resolución 0312 de 2019

Esta autoevaluación nos impacta el numeral 4.2.1, en el cual “se implementan medidas de control y prevención de peligros”, este numeral no se cumple al 100% al no estar estructurado para el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas, también nos impacta el numeral 4.2.3 “Procedimientos, instructivos, protocolos” ya que solo cuenta la corporación Prodensa con un instructivo que aplica a la actividad de transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas.

- **Inventario y hojas de seguridad:**

Tabla 6 Inventario y hojas de seguridad

Sustancia química	Hoja de seguridad		Tarjeta de emergencia		Característica de peligrosidad
	Si	No	Si	No	
Solventes orgánicos contaminados	x		x		 Líquido inflamable
Tintas residuales	x		x		 Líquido

Sustancia química	Hoja de seguridad		Tarjeta de emergencia		Característica de peligrosidad
	Si	No	Si	No	
					 inflamable  Tóxico
Residuos de Ácido Clorhídrico sin neutralizar	x		x		 Corrosivo
Agua contaminada con aceite	x		x		 Misceláneos
Agua contaminada con resina	x		x		 inflamable  Tóxico Líquido
Lodos con hipoclorito de sodio	x		x		 Corrosivo
Residuos de soda cáustica	x		X		 Corrosivo
Soluciones residuales grupo 2 (Halogenadas)	x		X		 Misceláneos
Soluciones residuales grupo 3A (Nitrato de mercurio)	x		X		 Tóxico  Corrosivo

Sustancia química	Hoja de seguridad		Tarjeta de emergencia		Característica de peligrosidad
	Si	No	Si	No	
Soluciones residuales grupo 3B(Metales pesados a excepción del mercurio)	x		x		 Tóxico  Corrosivo
Soluciones residuales grupo 4 (sin metales pesados)	x		x		 Corrosivo
Soluciones residuales grupo 5 (con yodo-yoduro)	x		x		 Misceláneos
Soluciones residuales grupo 6 (ácidas)	x		x		 Corrosivo
Thinner contaminado	x		x		 Inflamable
Residuos de catalizador líquido	x		x		 Inflamable
Residuos de laboratorio	x		x		 Tóxico  Corrosivo

Fuente, Corporación Prodensa

- **Rotulado / etiquetado /comunicación de peligros:**

Se evidencia que la corporación cuenta con un formato para identificar las sustancias transportadas donde se verifica el generador, residuo, el tratamiento final que se realizara,

el peligro para la humanidad, estado en el que se encuentra el residuo y las personas o entidades de contacto en caso de emergencia.

Consideramos importante aclarar que es responsabilidad del generador del residuo rotular, etiquetar o comunicar el peligro, la corporación complementa en caso de que la información no este clara para el transporte y darle la disposición final adecuada.

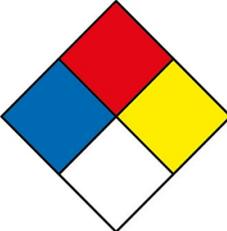
			
Generador:			Fecha de envío:
Residuo:			Dirección:
Tratamiento:			Teléfono:
PELIGROS PARA LA HUMANIDAD			
			
GAS COMPRIMIDO	LIQUIDO INFLAMABLE	SOLIDO INFLAMABLE	COMBURENTES
			
TOXICOS	CORROSIVOS	MISCELÁNEOS	PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE ACUATICO
			ESTADO FÍSICO
			Sólido <input type="checkbox"/> Semisólido <input type="checkbox"/> Líquido <input type="checkbox"/>
			Azul= Salud Rojo = Inflamable Amarillo = Reactivo Blanco = Específico
			0 - Mínimo 1 - Leve 2 - Moderado 3 - Serio 4 - Severo
			
Teléfonos: Prodena 320 494 20 45 - 310 873 64 21 / Emergencias 123 / Cvispoquim 01 8000 916 012 / Cisterna 01 8000 941 414			

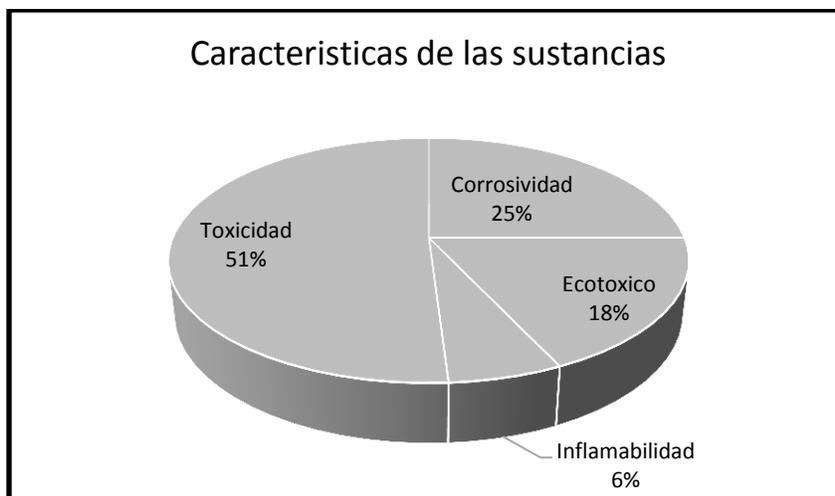
Figura 7. Rotulado / etiquetado

Fuente: Corporación Prodena

- Identificación de hidrocarburos y sustancias peligrosas

Hay que señalar que determinados hidrocarburos y sustancias peligrosas en estado líquido presentan unas características especiales donde es fundamental determinar el tipo de peligrosidad, por lo que tomamos la base de datos de los residuos se han transportado desde el inicio de la operación hasta el día de hoy, identificando 63 residuos líquidos peligrosos transportados donde están incluidos hidrocarburos y sustancias peligrosas.

Identificando las siguientes características como se visualiza en la **Grafica 3**, el 51% son tóxicos, un 25% son corrosivos, 18% eco tóxicos y el 6% son inflamables.



Gráfica 3. Características de las sustancias

Fuente: Autoras del proyecto

Teniendo en cuenta la actividad de transporte desarrollada por la corporación Prodensa, no es posible definir exactamente por ruta y por viaje el tipo de residuos peligrosos a transportar. El transporte de residuos peligrosos depende de la cantidad y frecuencia de generación de los mismos, la cual varía entre empresas generadoras y aún al interior de las mismas.

- **Criterios compatibilidad química**

El almacenamiento de los vehículos de carga utilizados para el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en estado líquido se organiza teniendo en cuenta las diferencias e incompatibilidades químicas entre las sustancias almacenadas, en este caso residuos peligrosos, este concepto es muy importante porque minimiza el riesgo de contacto entre sustancias de reacción peligrosa.

La corporación Prodensa emplea la matriz de compatibilidad química que se presenta en la **Figura 5** para mantener una distribución adecuada en las unidades de transporte.

Por las características de las sustancias y nivel de peligrosidad, a la Corporación Prodensa le corresponden las siguientes clases UN (características de peligrosidad):

Tabla 7 Elementos del kit para la contención de derrames de primera respuesta

Elemento	Cantidad
pala anti chispa	1
material adsorbente now	1
almohadillas de 21 * 21	2
barrera de contención de 200 * 4cm	1
paquete de paños oleofilico	1
cinta paras señalizacion	20 m
bolsas para manejo de residuos	1 paquete
tapabocas desechable	1
recogedor plástico manual	1
guantes ambidiestro azul de nitrillo de 4 mm	1 par
caneca plástica con tapa removible	1
monogafas	1
instructivo	1

Fuente: Autoras del proyecto

- Transporte de sustancias peligrosas:

La ruta crítica objeto de estudio esta conformada por nueve (9) municipios del Departamento de Cundinamarca: Tocancipá, Gachancipá, Sopo, Chia, Cota, Cajicá, Zipaquirá, Madrid, Tabio, Tenjo Funza y Mosquera (Ver Figura 8).

Se anexa la Tabla 14 en la cual se muestran los puntos con mayor riesgo de accidentabilidad, volcamientos e incidentes identificados en las vías al momento de evaluar las rutas.

Tabla 8 Puntos con mayor riesgo - Ruta crítica.

Fotografía	Descripción	Ubicación
	Puentes con paso hídrico en Sopo	Municipio de Sopo

	<p>Curvas peligrosas entre Cota y los colegios</p>	<p>Municipio de Cota</p>
	<p>Entrada vehicular a Funza</p>	<p>Municipio de Funza</p>
	<p>Glorieta de Purina. Alto flujo vehicular y accidentes por motociclistas.</p>	<p>Municipio de Mosquera</p>
	<p>Calles destapadas entre Tenjo-Sibería</p>	<p>Municipio de Tenjo</p>
	<p>Desvío Hato Grande a Cajicá</p>	<p>Municipio de Cajicá</p>
	<p>Puentes con paso hídrico antes de Mondoñedo</p>	<p>Municipio de Mosquera</p>

	<p>Cruces peligrosos y escasa señalización en la vía Cajicá – Tabio – Tenjo – Siberia</p>	<p>Municipios Cajicá – Tabio – Tenjo – Siberia</p>
		
		
	<p>Puentes y escasa señalización en la vía Tocancipa-Zipaquirá</p>	<p>Municipios Tocancipa-Zipaquirá</p>
	<p>Vía destapada a Sesquilé</p>	<p>Municipio de Sesquile</p>

	<p>Salida De Bogotá por la Calle 13. Accidentes frecuentes por Fontibón por los motociclistas y alto flujo vehicular</p>	<p>Bogota D.C</p>
---	--	-------------------

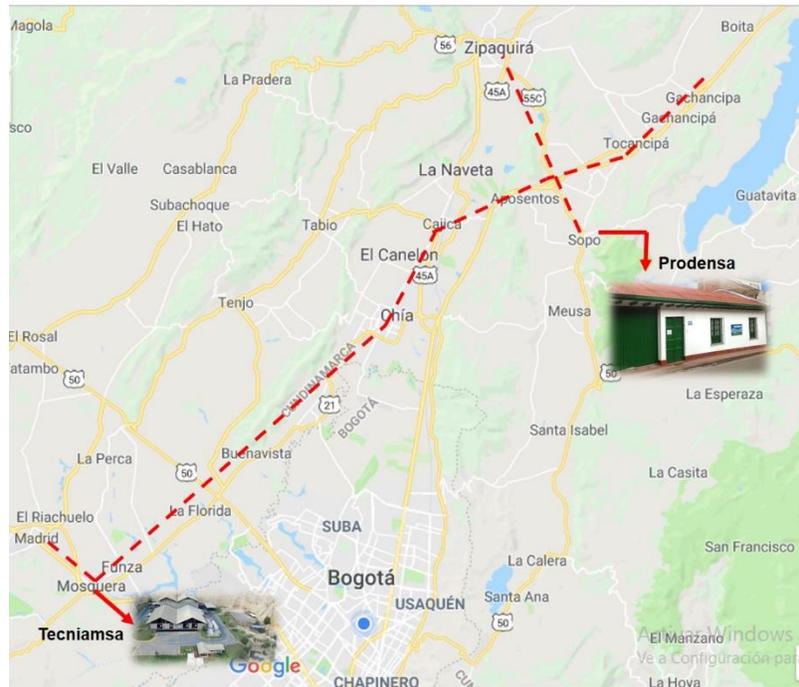


Figura 9. Ruta crítica

Fuente: Autoras del proyecto

7.3.2 Evaluación, priorización y actualización de Riesgos

Si bien es cierto que la Corporación Prodensa, cuenta con una Matriz de identificación de riesgos y peligros, esta no está aterrizada a la actividad de transporte de sustancias de hidrocarburos y sustancias peligrosas, por tal razón, se actualizo y aterrizo dicha matriz (*Anexo 1*) de acuerdo a la Matriz IPEVR GTC 45.

A continuación, se muestran los riesgos con su clasificación, nivel de probabilidad y el resultado de la priorización con el total de números de expuestos.

Tabla 9 Priorización de riesgos

PRIORIZACION DE RIESGOS SISO			PERSONAL EXPUESTO			
Clasificación	Descripción	Nivel de probabilidad	AREAS			Total expuestos
			Operativo-Conductor	Operativo.operario	Operativo.supernumerario	
Condiciones de seguridad	Accidentes de tránsito	MUY ALTO	2	3	1	6
	Locativo	MEDIO	2	3	1	6
	Mecánico	MEDIO	2	3	1	6
Biológico	Cargue y descargue de mercancías peligrosas	MEDIO	2	3	1	6
Químico	Cargue y descargue de mercancías peligrosas/Mantenimiento del vehículo	MEDIO	2	3	1	6
	Material particulado	MEDIO	2	3	1	6
Psicosocial	Entrega a terceros de mercancías peligrosas	MEDIO	2		1	3
		BAJO		3		3
Físico	Ruido producido por el propio vehículo, vibraciones por el mal estado de las vías	MUY ALTO	2	3	1	6

De acuerdo a la tabla anterior, podemos ver que los niveles de probabilidad muy altos para la actividad del transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas son el de Condiciones de seguridad el cual se clasifica en accidentes de tránsito y el Físico que hace referencia al Ruido producido por el propio vehículo, vibraciones por el mal estado de las vías con un total de expuestos de 6 empleados propios de dicha actividad.

Por otra parte, el riesgo Psicosocial con nivel de probabilidad bajo es el de Entrega a terceros de mercancías peligrosas con un total expuestos de 3 empleados.

7.3.3 Análisis de procesos y procedimientos

Se evidencio que la Corporación Prodensa cuenta con el procedimiento PR-41 “Procedimiento manejo de residuos”, el cual se enfoca en establecer una metodología para

manejar los residuos generados por las empresas clientes con el fin de asegurar su correcta segregación y puntos de acopio asignados por la Corporación.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, la Corporación Prodensa, solo cuenta con el PR-41 por lo que se nos hace importante proponer mejoras en este procedimiento para el transporte de sustancias peligrosas y aprovechables con el fin de determinar controles en el proceso identificando los riesgos y amenazas asociados.

La información mencionada anteriormente se describe en el *Anexo 4 Plan de Riesgos y Amenazas para el transporte de Hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa*

7.3.4 Análisis de Vulnerabilidad

Se realiza el análisis de vulnerabilidad enfocado en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas, Ver *Anexo 2*. También se establece una comparación entre el análisis de vulnerabilidad encontrado en el plan de emergencia administrativo y la vulnerabilidad que se propone para ser parte del plan de emergencia establecido por la Corporación Prodensa.

7.3.4.1 Comparación análisis de vulnerabilidad

Se comparan algunos ítems que se tienen en común los dos análisis de vulnerabilidad.

Tabla 10 Análisis de vulnerabilidad

Items	Vulnerabilidad establecida por la corporación enfocada Sede administrativa	Vulnerabilidad propuesta para la actividad de transporte
Identificación de amenazas	Se identifican tres tipos de amenazas Antropicas no intencionales, naturales y antrópicas.	Se identifican tres tipos de amenazas (naturales, tecnológicas y sociales)
Escenarios De Afectación. Determinación De Las Amenazas Probables.	Derrame de químicos, Posible, Es remota la probabilidad pero posible ya que se tienen artículos para aseo y solventes.	Derrame de químicos, Probable, por las características de las sustancias transportadas y por la identificación de la ruta crítica.
Escenarios De Afectación. Determinación De Las Amenazas Probables.	Inundaciones, Probable, Fallas en las redes interna de alcantarillado	Inundaciones, Probable, se tiene identificado que en épocas de lluvia se inundas varios tramos de la ruta de transporte, se cuenta con histórico.

Fuente: Autoras del proyecto

7.3.5 Encuestas a los conductores

- Análisis de la encuesta:

La encuesta fue aplicada a 6 trabajadores que laboran en la Corporación Prodensa, distribuidos en los cargos relacionados a continuación:

- 2 Conductores
- 1 Supernumerario
- 3 Operarios

A continuación, se muestra la tabulación general y el análisis por cada pregunta resuelta:

TABULACION ENCUESTA											
C1		C2		S1		O1		O2		O3	
PREG	RTA	PREG	RTA	PREG	RTA	PREG	RTA	PREG	RTA	PREG	RTA
1	SI	1	SI	1	SI	1	SI	1	NO	1	NO
2	C	2	C	2	B	2	N/A	2	N/A	2	B
3	NO	3	NO	3	NO	3	NO	3	NO	3	NO
4	SI	4	SI	4	SI	4	NO	4	NO	4	NO
5	NO	5	NO	5	NO	5	NO	5	NO	5	NO
6	SI	6	NO								
7	NO	7	NO	7	NO	7	NO	7	NO	7	NO
8	A	8	A	8	A	8	A	8	A	8	A
9	B	9	B	9	B	9	B	9	B	9	B
10	B	10	B	10	B	10	B	10	B	10	B
11	A	11	A	11	C	11	C	11	D	11	C
12	A	12	A	12	A	12	G	12	I	12	I
13	B	13	B	13	B	13	C	13	C	13	B
14	NO	14	NO	14	NO	14	NO	14	NO	14	NO
15	A	15	A	15	A	15	A	15	A	15	A

ENCUESTADOS	
C1	JUAN CARLOS CASTILLO C.
C2	MARLON RINCON B.
S1	JULIAN FORERO S.
O1	OSCAR RODRIGUEZ M.
O2	FABIO ALFREDO LEON
O3	EDGAR CRUZ L.

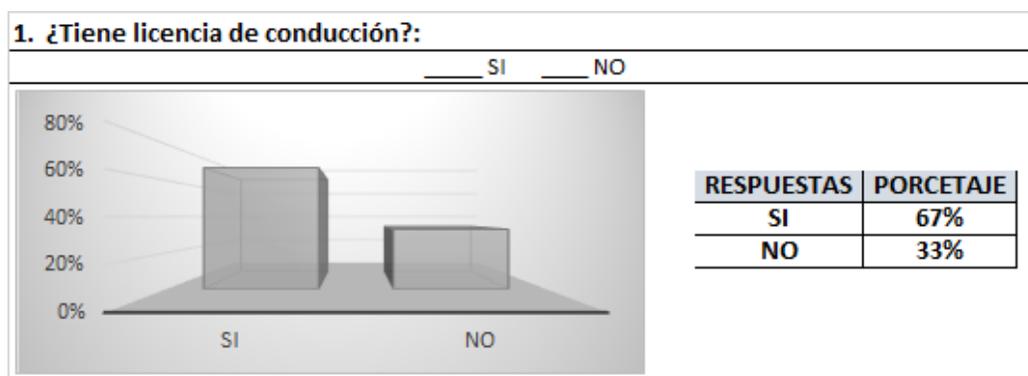
CONVENCION CARGOS	
C1	CONDUCTOR
C2	SUPERNUMERARIO
S1	OPERARIO

Fuente: Autoras del proyecto

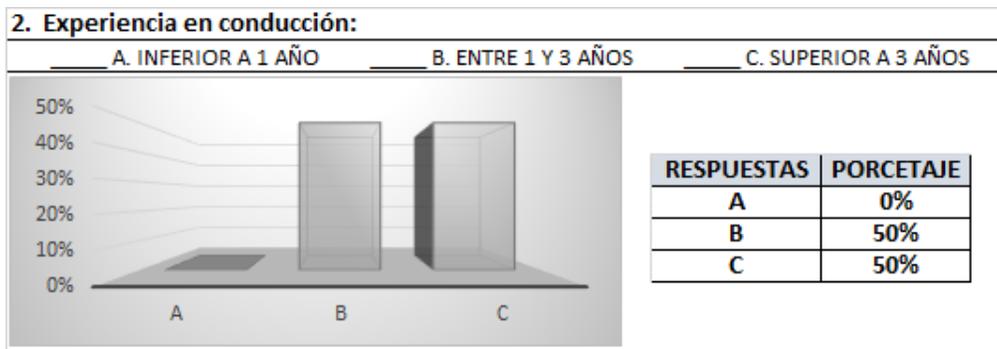
Las gráficas que se muestran y explican a continuación, hacen referencia a las preguntas y respuestas más relevantes que consideramos para nuestro tema de interés.

De acuerdo a las respuestas analizadas se definen las siguientes conclusiones generales:

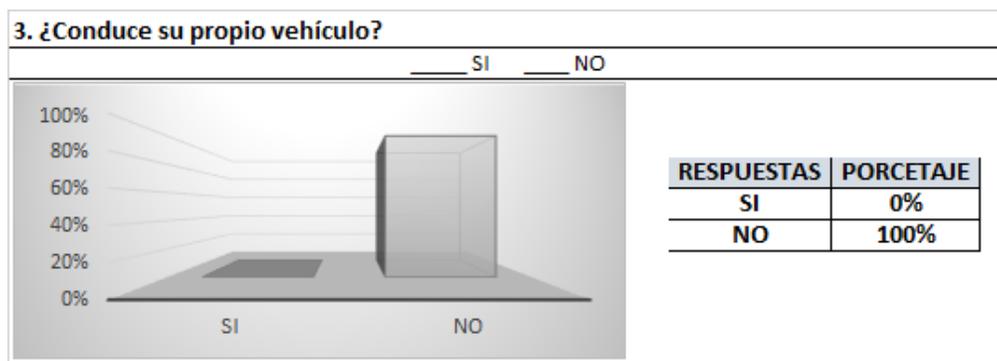
Con las preguntas 1, 2, 3 y 4, se puede verificar el cumplimiento de las competencias por parte de cada trabajador para el desempeño de cada cargo, en lo relacionado con manejo de vehículo, capacitación, conocimientos y documentación requerida para el desempeño de la función de conducción.



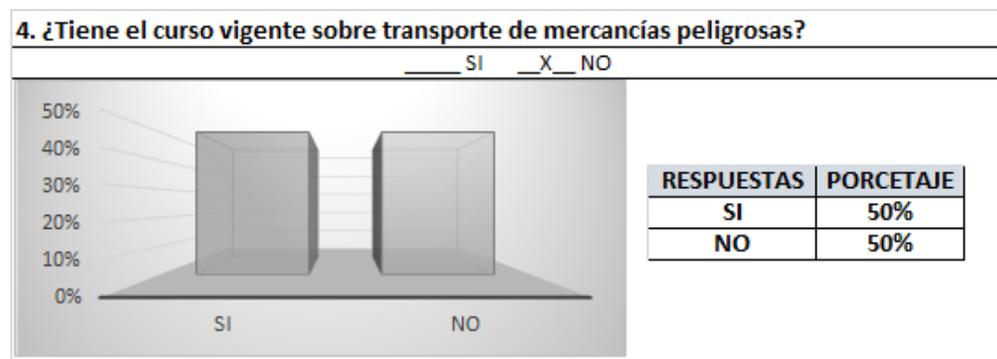
Gráfica 4. Licencia de conducción



Gráfica 5. Experiencia en conducción

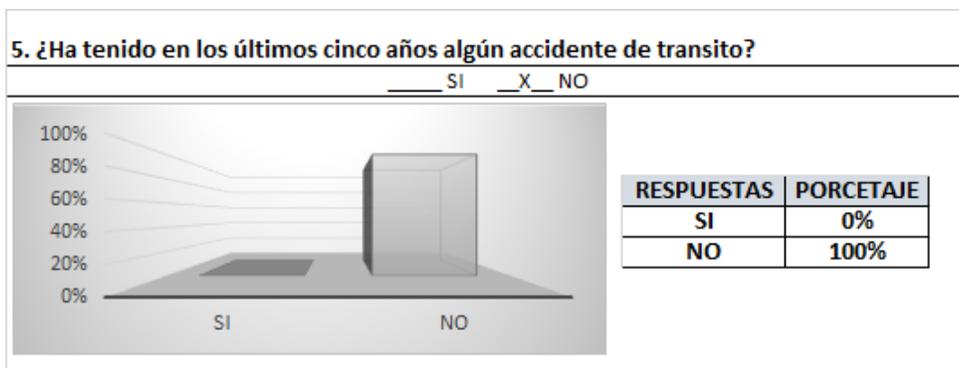


Gráfica 6. Vehículo propio



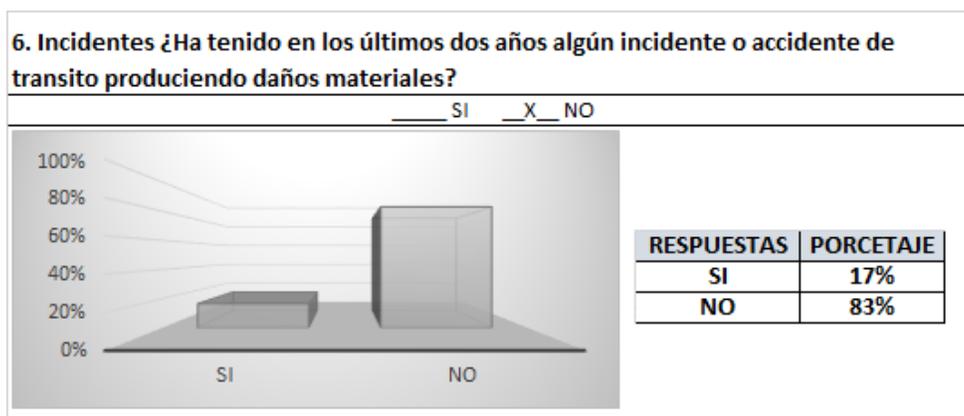
Gráfica 7. Curso vigente en transporte de sustancias peligrosas

Con la pregunta 5, se evidencia que no se han presentado accidentes laborales en los últimos cinco años.



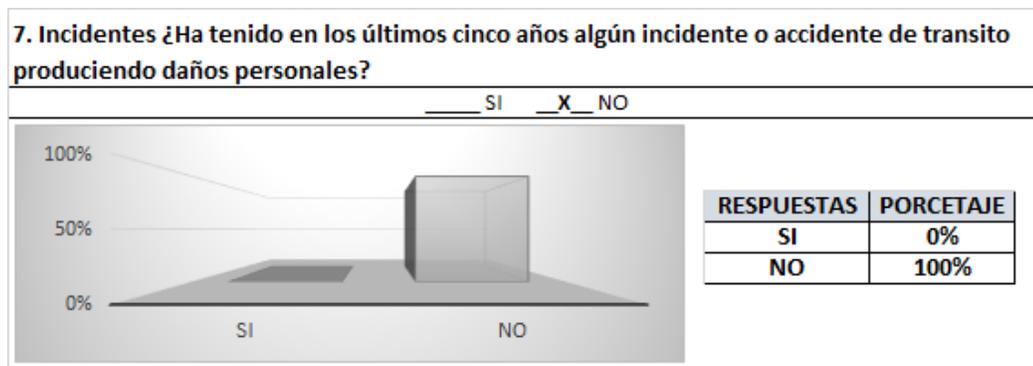
Gráfica 8. Accidentes de tránsito

Con la pregunta 6, se evidencia que se ha presentado un incidente laboral en los últimos cinco años, el cual se catalogó como leve y generó mínimas pérdidas materiales.



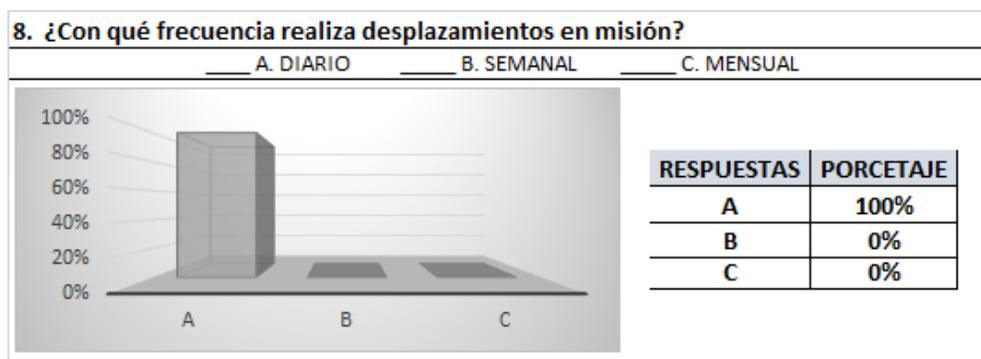
Gráfica 9. Incidentes por daños materiales

Con la pregunta 7, se evidencia que no se han presentado incidentes laborales con pérdidas o daños personales en los últimos cinco años.

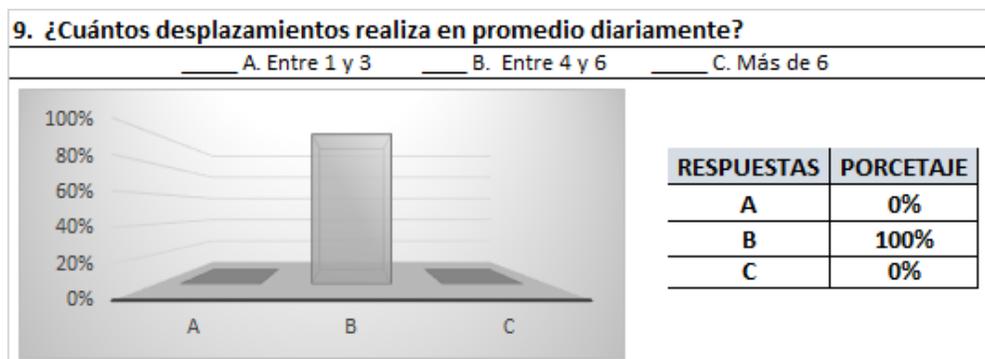


Gráfica 10. Incidentes por daños personales

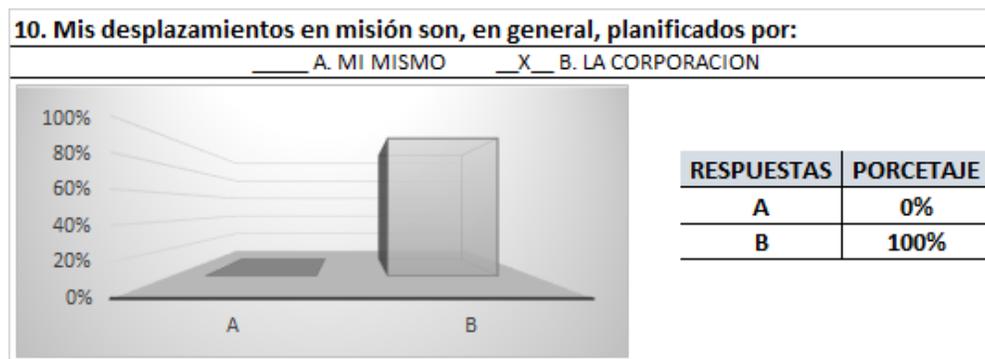
Con las preguntas 8, 9 y 10, se puede definir que los desplazamientos son programados diariamente por la Corporación, en una cantidad máxima permitida para Conductores, Supernumerarios y Operarios, con excepciones mínimas y controladas de labores con horas extras.



Gráfica 11. Frecuencia de desplazamientos



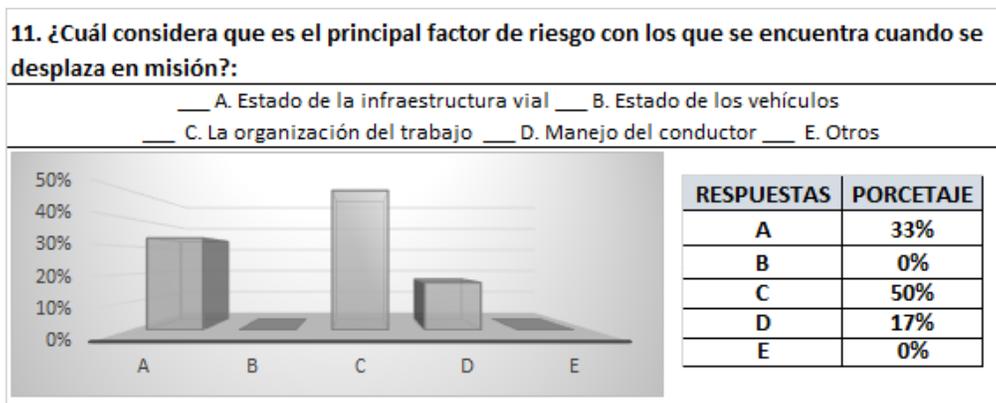
Gráfica 12. Frecuencia de desplazamientos



Gráfica 13. Planificación de desplazamientos

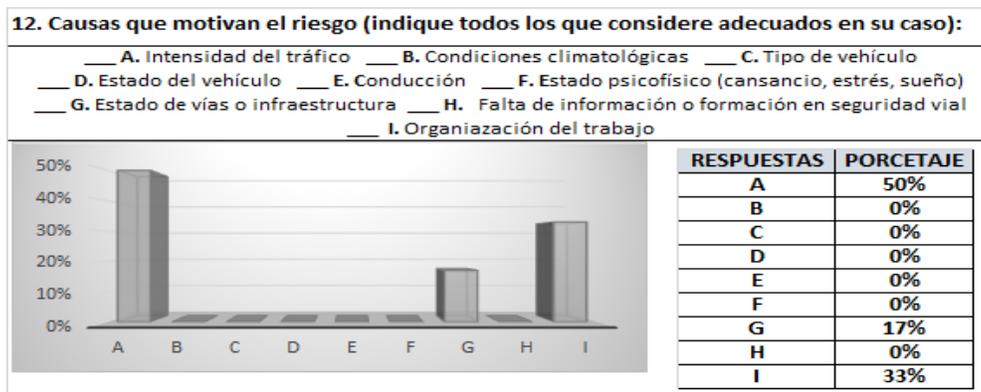
Con la pregunta 11, se evidencia que los trabajadores consideran que existen dificultades en la organización de los turnos y desplazamientos asignados para cada

vehículo y catalogan esta situación como un riesgo en la operación, adicionalmente consideran que el estado de las vías es un factor de riesgo importante, así como la inadecuada conducción de algunos conductores, lo que sugiere la necesidad de realizar capacitaciones o reinducciones en el manejo defensivo, ofensivo, normas de conducción y realizar inspecciones periódicas.



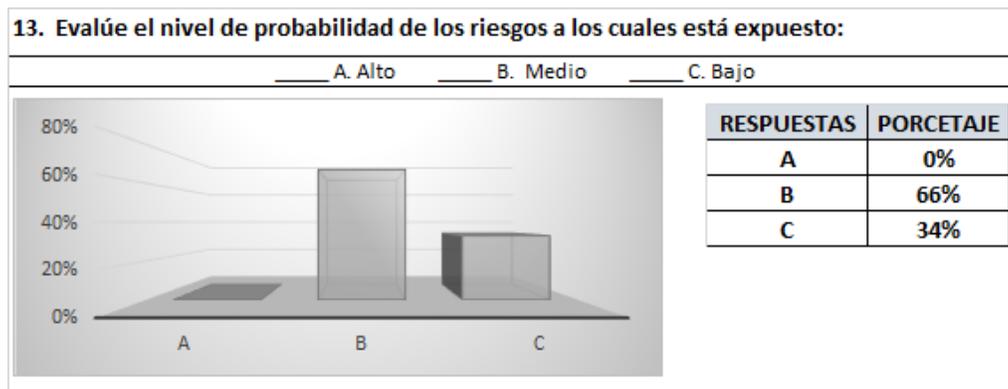
Gráfica 14. Factores de riesgo

Con la pregunta 12, se evidencia que los trabajadores consideran que la mayor causa que motiva los riesgos existentes en el desarrollo de su labor, es el deficiente estado e infraestructura de las vías y el alto tráfico que transita en las vías que deben recorrer, porque atrasa los recorridos y eleva la probabilidad de accidentes.



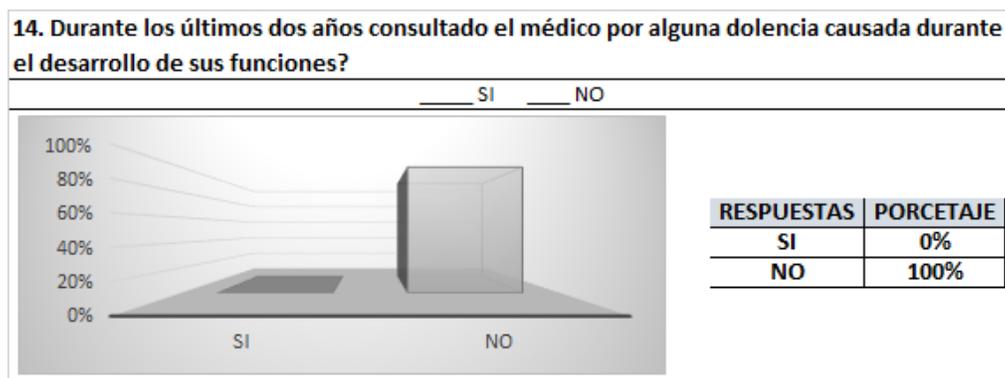
Gráfica 15. Causas que motivan el riesgo

La pregunta 13 indica que los empleados consideran que el nivel de probabilidad de exposición al riesgo es medio en un mayor porcentaje, indicando que la Corporación debe fortalecer los controles para minimizarlos.



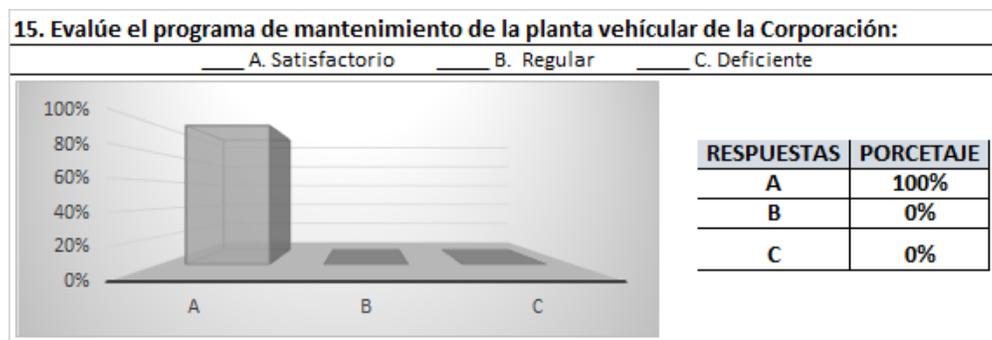
Gráfica 16. Nivel de probabilidad

La pregunta 14 evidencia que los empleados no asisten al médico para controlar y manejar dolencias, aumentando el riesgo de generar enfermedades que pueden llegar a involucrar sus actividades laborales afectando el control que debe tener la Corporación.



Gráfica 17. Nivel de probabilidad

La pregunta 15 evidencia que los empleados tienen el concepto de efectividad frente al programa actual de mantenimiento para la planta vehicular.



Gráfica 18. Nivel de probabilidad

8 Análisis financiero (Costo – beneficio)

El análisis financiero evaluado a continuación, permitirá a la Corporación Prodensa evaluar el costo de inversión en la implementación del Plan de manejo de riesgos y amenazas de hidrocarburos y/o sustancias peligrosas:

Tabla 11 Presupuesto

RECURSO	DEFINICION	COSTO	IMPACTO
• HUMANO	• Horas asesoría	\$1.000.000	• Mejora en procesos • Mejora desempeño individual y grupal
	• Tiempo de apoyo trabajadores participantes	\$2.000.000	
• FISICOS	• Sala de capacitaciones / trabajo	\$500.000	Se comparten recursos en uso dentro del área administrativa de la empresa
	• Internet		
	• Computadores		
	• Elementos papelería		
• FINANCIEROS	• Apoyo sostenimiento al proceso de organización y creación del Plan	\$600.000	Se estructura Plan de manejo
• BENEFICIOS ECONOMICOS	• Mejora de tiempos en el desempeño de cada servicio	Prevención de Incumplimiento de normas y/o reportes con multas de 6 a 150 SMLV	• Garantía de cumplimiento de normas y requisitos del SGSST
	• Mejora de efectividad en el desarrollo de actividades		
	• Prevención de multas y sanciones		

Fuente: Autoras del proyecto

9 Conclusiones y recomendaciones

9.1 Conclusiones

Se logró cumplir con los objetivos propuestos al 100% ya que elaboramos el diagnóstico de las actividades, identificamos y analizamos los procesos, procedimientos, riesgos, amenazas y vulnerabilidades, se investigó la normatividad legal vigente aplicable la que nos sirvió de base para la elaboración de la propuesta, se tomó en cuenta las investigaciones nacionales e internacionales en las que se encontraron tesis, libros, publicaciones.

Al identificar que se cuenta con una ruta crítica se pueden realizar los procedimientos operativos normalizados (PON) para atender las emergencias que se puedan presentar en la operación, es importante que se realicen frecuentemente simulacros con el fin de poner a prueba las habilidades de los colaboradores, y a su vez identificar amenazas y oportunidades de mejora.

Por otra parte, el logro en la ejecución de un plan para manejar los riesgos y amenazas identificadas en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas en la Corporación Prodensa, consideramos que se basa en el incremento de sensibilización y reinducción al personal que apoya este proceso, haciendo énfasis en prevenir y minimizar los riesgos a los cuales están expuestos, cuidando y optimizando los recursos, manejando adecuadamente las sustancias peligrosas y garantizando así la cero siniestralidad y la no afectación del recurso humano, físico, económico y ambiental. Adicionalmente, realizar acercamiento con el conductor y operarios con el fin de determinar un canal adecuado de comunicación al

encontrar en el recorrido nuevos riesgos asociados a la operación, restricciones vehiculares, daños viales, estado general del vehículo entre otros para poder incluir inmediatamente en la matriz de peligros y evaluación de riesgos, ruta crítica y seguimiento del área de seguridad y salud en el trabajo.

Igualmente, se genera una sensibilización a la Corporación Prodensa, acerca de la importancia de cumplir y actualizar los planes de acción constantemente frente a los cambios en normatividad aplicable y los cambios que deban realizarse a los procedimientos por necesidades de la organización, nuevas actividades, cambios en su estructura interna, entre otros. Así mismo, se recalca la importancia de sensibilizar y dar a conocer los cambios de forma inmediata a todo el personal.

9.2 Recomendaciones

El trabajo realizado y los resultados obtenidos con su implementación, ayudan a fortalecer el SGSST en la Corporación Prodensa, mejorando los procesos y respuesta de cada uno de los colaboradores ante una emergencia, minimizando los riesgos a los cuales están expuestos y controlándolos de una manera más eficaz, es por esta razón que se recomienda:

- Garantizarle al conductor y a los operarios, un celular con minutos y datos para que puedan comunicar cualquier evento
- Cumplimiento del cronograma de mantenimiento del vehículo en la HINO
- La Coordinadora SST haga el acompañamiento respectivo en la operación por lo menos una vez al mes con el fin de inspeccionar comportamiento de conducción respecto a señales de tránsito, uso de cinturón de seguridad y estado del camión

- Realizar inspecciones al Kit de derrames una vez al mes
- Realizar inspección al botiquín, extintores, kit de carretera por lo menos una vez al mes.
- Incluir en el plan anual de trabajo las actividades propuestas en el plan de manejo de riesgos y amenazas en el transporte de hidrocarburos y sustancias peligrosas
- Incluir el análisis de vulnerabilidad realizado para la actividad de transporte en el plan de emergencias y contingencia establecido por la corporación.
- Actualizar la matriz IPVER, de acuerdo a las características y hallazgos detectados.
- Definir un plan de capacitación y entrenamiento para los colaboradores, COPASST y la brigada de emergencia
- Garantizar que siempre se cuente con las tarjetas de emergencias y/o hoja de seguridad.
- Se recomienda revisar la matriz de compatibilidad cada vez que ingrese una nueva sustancia en la operación de recolección.
- Comunicar a clientes la importancia de que los productos que entreguen para dar disposición final deben estar rotulados y etiquetados con el fin de prevenir accidentes laborales y/o ambientales.
- Fortalecer el programa de exámenes médicos periódicos para el personal de la Corporación, garantizando que el control de las recomendaciones emitidas por el medico laboral sean efectivos y minimizar así mismo el riesgo de que se genere una enfermedad laboral.

Bibliografía

- Acoplásticos. (2018). Informe de labores: el camino hacia una industria sostenible y en crecimiento. *Plásticos en Colombia*, 17-26.
- Boelhouwer, E., Davis, J., Franco-Watkins, A., Dorris, N., & Lungu, C. (2013). Comprehension of hazard communication: Effects of pictograms on safety data sheets and labels. *Journal of Safety Research*, 46, 145-155.
- cañon, A. &. (2011). *sst, Universidad Libre*.
- Castro, D. (2017). *Implementación de un sistema de evaluación, identificación y Comunicación de los riesgos y controles asociados a las sustancias Químicas*. Tesis de posgrado, Universidad Distrital, Bogotá.
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2019). Cómo le fue a Colombia frente a la accidentalidad, enfermedad y muerte laboral en el 2018. *Protección y Seguridad*(384), 6-19.
- Constitución Política de Colombia. (1991). Presidencia de la República.
- Decreto 1072 . (26 de Mayo de 2015). *Decreto 1072 de 2015*. Universidad Distrital. Bogotá: Ministerio del trabajo. Obtenido de Ministerio del trabajo:
<http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/50711/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Abril+de+2017.pdf/1f52e341-4def-8d9c-1bee-6e693df5f2d9>
- Decreto 1076. (2015). *Decreto 1076 de 2015*. Bogotá: Ministerio de ambiente.
- Decreto 1079 . (2015). *Decreto 1079 de 2015*. Bogotá: Ministerio de transporte.
- Decreto 1295. (22 de junio de 1994). Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. *Decreto 1295 de 1994*. Colombia.
- Decreto 1496. (6 de agosto de 2018). Decreto 1496 de 2018. *Ministerio del Trabajo*. Colombia. Obtenido de
<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201496%20DEL%2006%20DE%20AGOSTO%20DE%202018.pdf>
- Decreto 1609. (31 de julio de 2002). *Ministerio de Transporte*. Recuperado el 7 de diciembre de 2018, de <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=177>

- Decreto 1973. (8 de noviembre de 1995). Recuperado el 7 de diciembre de 2018, de <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Decreto-1973-de-1995.pdf>
- Decreto 2562. (6 de diciembre de 2012). Recuperado el 7 de diciembre de 2018, de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2012/Documents/DICIEMBRE/10/DECRETOS/202562%20DEL%2010%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202012.pdf>
- Decreto 2811. (18 de diciembre de 1974). Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf
- Dinero. (15 de 02 de 2018). Así quedó el balance de accidentes y enfermedades laborales en 2017. *Dinero*.
- Fernández, R. (2009). La nueva normativa de clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas de la unión europea (I). *Prevención: Revista técnica de seguridad y salud laborales*(188), 24-38.
- Gómez, P., & Olea, D. (2017). *Diseño del programa para el manejo seguro del riesgo químico en la empresa de mantenimiento de transporte Timon S.A.* Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Guevara, G. (julio de 2014). *Minsalud*. Recuperado el 29 de noviembre de 2018, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/lineamientos-implementacion-sga.pdf>
- Gunther, R. E. (2008). *La toma de decisiones*. San Jose, Costa Rica: Financial times press.
- Gutiérrez, A., & Maz, A. (2015). Cimentando un proyecto de investigación: la revisión de la literatura. Obtenido de <https://www.uv.es/gutierre/apregeom/archivos2/homenaje/10GutierrezA.PDF>
- Hill, R. (2010). GHS and its impact on laboratory safety. *Journal of Chemical Health and Safety*, 17(4), 5-11.
- Hurtado, A. (2018). *Identificación de peligros y valoración de riesgos en seguridad y salud en el trabajo, en la*. Bogotá: Universidad ECCI.
- ICONTEC. (15 de 12 de 2010). *Norma Técnica Colombiana NTC 4435* (Primera ed.). Icontec. Recuperado el 17 de 12 de 2018
- Koshy, K., Presutti, M., & Rosen, M. A. (2015). Implementing the Hazard Communication Standard final rule: Lessons learned. *Journal of Chemical Health and Safety*, 22(2), 23-31.

- Ley 100. (1993). Recuperado el 7 de diciembre de 2018, de <http://www.comisionseptimasenado.gov.co/salud/SALUD%20EN%20LEY%20100%20DE%201993.pdf>
- Ley 55. (1993). Recuperado el 7 de diciembre de 2018, de https://www.arsura.com/images/stories/ley_55_de_1993.pdf
- Ley 9. (24 de enero de 1979). Congreso de Colombia. *Ley 9 de 1979*. Colombia. Obtenido de https://www.arsura.com/files/ley9_1979.pdf
- Ley 9. (1979). *Ley 9 de 1979*. Bogotá: Congreso de la republica.
- Ley 99. (1993). Recuperado el 7 de diciembre de 2018, de http://cvc.gov.co/sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigente/Normatividad_Gnl/Ley%2099%20DE%201993-Dic-22.pdf
- Mejia, R. F. (2011). *Planes de contingencias*. Bogotá, D.C: Ecoe Ediciones.
- Mendez, C. (2014). *Evaluación de la implementación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) en una empresa del sector químico en Colombia*. Tesis de postgrado, Bogotá. Obtenido de http://bdigital.unal.edu.co/12866/1/02300585_2014.pdf
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, C. C. (2003). *Guías Ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos*. 50. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Análisis de situación y vacíos del Sistema Globalmente Armonizado y Etiquetado de Productos Químicos -SGA- en Colombia*. Obtenido de minambiente: http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/A3_-_Analisis_de_situacion_y_vacios_del_SGA_2017.pdf
- Naciones Unidas. (2015). *Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA)*. Nueva York y Ginebra. Obtenido de <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59676/SGA+Rev6sp.pdf>
- Naghi, M. (2000). *Metodología de la investigación* (Segunda ed.). México: Limusa. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=ZEJ7-0hmvhWC&pg=PA44&dq=DEFINIR+investigacion+aplicada&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKewihmLze_dfgAhWwxFkKHYJQCrgQ6AEILzAB#v=onepage&q=DEFINIR%20investigacion%20aplicada&f=false
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (30 de septiembre de 2009). *United States Department of Labor*. Recuperado el 30 de noviembre de 2018, de https://www.osha.gov/dsg/hazcom/hcs_reg_text_093009.pdf

- Organización de las Naciones Unidas. (2017). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)* (Séptima ed.). Nueva York: United Nations Publications.
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Herramienta De Evaluación De Riesgos Para La Salud Humana De La Oms: Peligros Químicos*. Suiza: Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255613/9789243548074-spa.pdf;jsessionid=1592F77B2C60396EFCDD66127C3F757B?sequence=1>
- Ospina, A. M. (N/A de N/A de N/A). *ARL SURA.COM*. Obtenido de ARL SURA: <https://www.arlsura.com/index.php/2007?view=archive&month=1>
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (16 de diciembre de 2008). Reglamento CE 1272.
- Resolución 0312. (2019). *Resolución 0312 de 2019*. Bogotá: Ministerio de trabajo.
- Resolución 1841. (28 de mayo de 2013). Recuperado el 7 de diciembre de 2018, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1841-de-2013.pdf>
- Resolución 2400. (1979). Recuperado el 7 de diciembre de 2018, de <http://copaso.upbba.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf>
- Resolución 2400. (1979). *Resolución 2400 de 1979*. Bogotá: Ministerio de trabajo .
- Rozo , L., & Reinoso, D. (2017). *Identificación de peligros y valoración de riesgos según guía Colombiana GTC 45 para el proceso de cultivo de arroz en la hacienda el paraíso*. Bogotá: Univerdidad ECCL.
- Saavedra, Y., & Orozco, J. A. (2016). *Propuesta de integración del sistema globalmente Armonizado, con el estándar OHSAS 18001 y la norma ISO 14001, En el proceso de abastecimiento de sustancias químicas Peligrosas para gerencia refinería Barrancabermeja de Ecopetrol S. A*. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás.
- Sánchez, F., & Peláez, J. (2014). Eficacia de las Medidas Preventivas y Evaluación del Riesgo Químico en una Empresa Avícola. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 4(2), 5-11.
- Secretaría de Salud. (2011). *Salud Capital*. Obtenido de http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/57c59a889ca266ee6533c26f970cb14a/Fabricacion_Productos_Plastico.pdf
- Silk, J. (2003). Development of a globally harmonized system for hazard communication. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 206(4-5), 447-452.

- Su, T.-S., & Hsu, I.-Y. (2008). Perception towards chemical labeling for college students in Taiwan using Globally Harmonized System. *Safety Science*, 46(9), 1385-1392.
- Takahashi, Y., Hayashi, K., Abo, T., Koike, M., Sakaguchi, H., & Nishiyama, N. (2011). The Short Time Exposure (STE) test for predicting eye irritation potential: Intra-laboratory reproducibility and correspondence to globally harmonized system (GHS) and EU eye irritation classification for 109 chemicals. *Toxicology in Vitro*, 25(7), 1425-1434.
- Winder, C., Azzi, R., & Wagner, D. (2005). The development of the globally harmonized system (GHS) of classification and labelling of hazardous chemicals. *Journal of Hazardous Materials*, 125(1-3), 29-44.
- Zea, N. (2013). *Diseño e Implementación del plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos y reestructuración del programa de productos químicos, en la empresa Congelagro S.A.* Tesis de pregrado, Universidad ECCI, Bogotá.

PRODENSA		MATRIZ INVESTIGACION DE PELIGROS Y EVALUACION Y VALORACION DE RIESGOS (GTC 45: 2012)																																																																		
FECHA DE ACTUALIZACION:		24/02/2019		Versión: 1																																																																
NUMERO DE TRABAJADORES: 1																																																																				
PROCESO	ROZAMIENTO	DESCRIPCION ACTIVIDAD	TAREAS	ACT. RETORNA (U/NO)	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			VALORACION DEL RIESGO				CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES				MEDIDAS DE INTERVENCION																																																	
					DESCRIPCION	CLASIFICACION		FUENTE	MEIO	PERSONA/EPP	NIVEL DE EXPOSICION	NIVEL DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	NIVEL DE CONDUCTUAL	NIVEL DE RIESGO GLOBAL	NIVEL DE RIESGO EN EL ENTORNO	N.º EXISTENTES	PRÁCTICAS EXISTENTES	EFECTIVIDAD DE LAS PRÁCTICAS EXISTENTES (0-100)	RECURSOS	EXISTENCIAS	CONTROLES DE EMERGENCIA	CONTROLES CARACTERÍSTICOS	EFECTIVIDAD DE LOS CONTROLES																																													
OPERACIONES	Transporte	Transporte de mercancías peligrosas	*Cargar y descargar de mercancías peligrosas *Mantener a la temperatura de refrigeración		II	Accidente de tránsito	Asimetría lateral	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II	Aceptable con Control específico	1	Muerte	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Págs SOAT, Troncosmática, Capacitación en Autodefensa, Manejo de Accidentes, Manejo Defensivo y Observar Normas de Tránsito.	Ninguno																																										
																											CONDICIONES DE SEGURIDAD	Hielos, construcciones, esgrapas	Ninguno	Sedimentación en las zonas de Riego	Ninguno	2	3	6	MEDIO	10	60	III	Mojable	1	Pérdida de alguna extremidad	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Programa de redes y asos, capacitación de manejo seguro, observar y estar alerta sobre las condiciones seguras	Cuarenta, horas de seguridad																					
																																																Móviles	Levitación gases, construcciones, heladas	Ninguno	Ninguno	Uso de elementos de Protección Personal (EPP)	2	3	6	MEDIO	10	60	III	Aceptable	1	Pérdida de alguna extremidad	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Apagar el motor del vehículo cuando se está maniobrando, evitar realizar maniobras de vehículos en áreas no seguras	Cuarenta, horas de seguridad
																											QUÍMICO	Quemaduras, irritaciones, intoxicaciones	Ninguno	Sedimentación en las zonas de Riego	Uso de elementos de Protección Personal (EPP)	2	3	6	MEDIO	10	60	III	Mojable	1	Problemas en la piel	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Tener conocimiento de la hoja de seguridad del material que se va a transportar, Tener el equipo de protección y seguridad	Tapaditos Cuarenta horas de seguridad																					
																																																MATERIAL PARTICULADO	Infecciones respiratorias	Ninguno	Ninguno	Uso de elementos de Protección Personal (EPP)	2	3	6	MEDIO	10	60	III	Mojable	1	problemas oculares, asma	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno		Inhaladores
																											PSICOSOCIAL	Incidentes con los materiales peligrosos a transportar, asos, carga asnal	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	4	8	MEDIO	10	80	III	Aceptable	1	Colapso mental	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Realizar estudios de Riesgo Psicosocial, actividades preventivas del Comité de Convivencia, Capacitación en Riesgo Psicosocial, Manejo del Estrés.	N/A																					
																																																FÍSICO	Pérdida de la capacidad auditiva, dolor de espalda/lumbos	Ninguno	Ninguno	Uso de elementos de Protección Personal (EPP)	6	4	24	MUY ALTO	10	240	III	Aceptable con Control específico	1	Pérdida del oído, dolor en la columna	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Realizar mantenimiento en el sistema de amortiguadores del vehículo, sistemas exponeedores del vehículo	Tapaditos

Cargo 3: Supernumerario

PRODENSA		MATRIZ INVESTIGACION DE PELIGROS Y EVALUACION Y VALORACION DE RIESGOS (GTC 45: 2012)																																																																		
FECHA DE ACTUALIZACION:		24/02/2019		Versión: 1																																																																
NUMERO DE TRABAJADORES: 1																																																																				
PROCESO	ROZAMIENTO	DESCRIPCION ACTIVIDAD	TAREAS	ACT. RETORNA (U/NO)	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			VALORACION DEL RIESGO				CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES				MEDIDAS DE INTERVENCION																																																	
					DESCRIPCION	CLASIFICACION		FUENTE	MEIO	PERSONA/EPP	NIVEL DE EXPOSICION	NIVEL DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	NIVEL DE CONDUCTUAL	NIVEL DE RIESGO GLOBAL	NIVEL DE RIESGO EN EL ENTORNO	N.º EXISTENTES	PRÁCTICAS EXISTENTES	EFECTIVIDAD DE LAS PRÁCTICAS EXISTENTES (0-100)	RECURSOS	EXISTENCIAS	CONTROLES DE EMERGENCIA	CONTROLES CARACTERÍSTICOS	EFECTIVIDAD DE LOS CONTROLES																																													
OPERACIONES	Transporte	Transporte de mercancías peligrosas	*Supervisar y mantenimiento del vehículo *Conducir el vehículo *Cargar y descargar de mercancías peligrosas *Manifiestacion de la zona pericentral *Mantener a la temperatura de refrigeración		II	Accidente de tránsito	Asimetría lateral	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II	Aceptable con Control específico	1	Muerte	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Págs SOAT, Troncosmática, Capacitación en Autodefensa, Manejo de Accidentes, Manejo Defensivo y Observar Normas de Tránsito.	Ninguno																																										
																											CONDICIONES DE SEGURIDAD	Hielos, construcciones, esgrapas	Ninguno	Sedimentación en las zonas de Riego	Ninguno	2	3	6	MEDIO	10	60	III	Mojable	1	Pérdida de alguna extremidad	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Programa de redes y asos, capacitación de manejo seguro, observar y estar alerta sobre las condiciones seguras	Cuarenta, horas de seguridad																					
																																																Móviles	Levitación gases, construcciones, heladas	Ninguno	Ninguno	Uso de elementos de Protección Personal (EPP)	2	3	6	MEDIO	10	60	III	Aceptable	1	Pérdida de alguna extremidad	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Apagar el motor del vehículo cuando se está maniobrando, evitar realizar maniobras de vehículos en áreas no seguras	Cuarenta, horas de seguridad
																											QUÍMICO	Quemaduras, irritaciones, intoxicaciones	Ninguno	Sedimentación en las zonas de Riego	Uso de elementos de Protección Personal (EPP)	2	3	6	MEDIO	10	60	III	Mojable	1	Problemas en la piel	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Tener conocimiento de la hoja de seguridad del material que se va a transportar, Tener el equipo de protección y seguridad	Tapaditos Cuarenta horas de seguridad																					
																																																MATERIAL PARTICULADO	Infecciones respiratorias	Ninguno	Ninguno	Uso de elementos de Protección Personal (EPP)	2	3	6	MEDIO	10	60	III	Mojable	1	problemas oculares, asma	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno		Inhaladores
																											PSICOSOCIAL	Incidentes con los materiales peligrosos a transportar, asos, carga asnal	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	4	8	MEDIO	10	80	III	Aceptable	1	Colapso mental	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Realizar estudios de Riesgo Psicosocial, actividades preventivas del Comité de Convivencia, Capacitación en Riesgo Psicosocial, Manejo del Estrés.	N/A																					
																																																FÍSICO	Pérdida de la capacidad auditiva, dolor de espalda/lumbos	Ninguno	Ninguno	Uso de elementos de Protección Personal (EPP)	6	4	24	MUY ALTO	10	240	III	Aceptable con Control específico	1	Pérdida del oído, dolor en la columna	II	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Realizar mantenimiento en el sistema de amortiguadores del vehículo, sistemas exponeedores del vehículo	Tapaditos

2. Análisis de vulnerabilidad

La corporación cuenta con un plan de emergencias y contingencias, pero éste, está aterrizado a las instalaciones físicas donde se encuentra ubicada la sede administrativa por lo que se realiza un análisis de vulnerabilidad para la actividad específica.

Teniendo en cuenta las características propias de la operación, se determina el nivel de riesgo, la probabilidad de la ocurrencia y la severidad de los posibles efectos o consecuencias durante la operación de transporte, estimados sobre la base del conocimiento de las vías y el histórico de los eventos ocurridos.

PRODENSA ha establecido una (1) ruta para el transporte de residuos peligrosos, cuya información detallada se presenta en el numeral se encuentra anexa.

Para realizar el análisis de riesgo durante el transporte terrestre de hidrocarburos y sustancias peligrosas se utilizó la metodología planteada por Arboleda y Zuluaga¹ que define el riesgo como:

¹ El Concepto del riesgo y su evaluación. Julio Eduardo Zuluaga U. y Jorge Alonso Arboleda G. Enero – Abril de 2005

$$R = A \times V = P \times I, \text{ donde}$$

R = Valor cualitativo del riesgo.

P = Probabilidad de ocurrencia de una amenaza = A.

I = Intensidad o severidad de consecuencias potenciales = V

- Identificación de amenazas

La amenaza está relacionada con la probabilidad que se manifieste un evento natural o un evento antrópico con potencialidad de cierto grado de ocurrencia. Se identifican tres tipos de amenazas (naturales, tecnológicas y sociales) tal como se muestra en la **Tabla 11**.

Tabla 12. Tipos de amenazas

Natural	Peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno físico cuya génesis se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente (Tomado de UNGRD, 2017) p.e. Remoción en masa, movimientos sísmicos, inundaciones, lluvias torrenciales, granizadas, vientos fuertes y otros dependiendo de la geografía y clima.
Tecnológica	Amenaza relacionada con accidentes tecnológicos o industriales, procedimientos peligrosos, fallos de infraestructura o de ciertas actividades humanas, que pueden causar muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental (Tomado de UNGRD, 2017) p.e. Incendios, explosiones, fugas, derrames, fallas estructurales, fallas en equipos y sistemas, intoxicaciones, trabajos de alto riesgo, entre otros.
Social	Peligro latente generado por la actividad humana en la producción, distribución, transporte y consumo de bienes y servicios y en la construcción y uso de infraestructura y edificios (Tomado de UNGRD, 2017) p.e. Antrópica Intencional: Hurto, asaltos, secuestros, asonadas, terrorismo, concentraciones masivas, entre otros.

Fuente: Autoras del proyecto

- Calificación de la amenaza

La amenaza se califica teniendo en cuenta los criterios definidos en la **Tabla 12**, que se basa en la probabilidad de ocurrencia del evento.

Tabla 13. Criterios de evaluación de la Amenaza

Categoría	Descripción	Puntos
Frecuente	Cuando puede suceder una vez cada año durante la vida útil del proyecto	5
Probable	Cuando puede suceder una vez cada cinco años	4
Ocasional	Cuando puede suceder una vez cada diez años	3
Remota	Cuando puede suceder una vez cada 25 años	2
Improbable	Cuando puede suceder una vez cada 50 años	1

Para la identificación, descripción y análisis de las amenazas se emplea el formato presentado en la **Tabla 11**. En la columna Amenaza se registra la amenaza, en la siguiente columna se determina si la amenaza es de origen endógena o exógena, en la columna Causas se describe la amenaza indicando los registros históricos o estudios que sustentan la posibilidad de ocurrencia del evento. En la columna de Calificación se califica la amenaza teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia del evento (**Tabla 14**).

Tabla 14. Formato análisis amenazas

Amenaza	Tipo	Causas	Calificación
AMENAZA NATURAL			
Sismos	Exógena	No se tienen pruebas históricas para pensar que esto sucederá o que la intensidad de este sea alta.	1

- **Análisis y evaluación de Vulnerabilidad**

Para evaluar la vulnerabilidad, se consideran las consecuencias que se pueden causar sobre el ambiente, las personas y los bienes e infraestructura (**ver Tabla 15**)

Tabla 15. Criterios de evaluación de la Vulnerabilidad

Categoría	Descripción	Puntos
Insignificantes	Genera consecuencias de baja intensidad, puntuales, fugaces, de efecto secundario y recuperables de manera inmediata o reversibles en el corto plazo No se producen lesiones personales incapacitantes No hay afectación en la operación. Pérdidas menores a los \$5.000.000	1
Leves	Genera consecuencias de mediana intensidad, puntuales, temporales, de efecto directo y recuperable o reversible en el mediano plazo. Ocasionalmente lesiones leves o incapacidad temporal a las personas Operación impactada desde algunas horas hasta 1 día. Pérdidas entre \$5.000.000 a \$50.000.000	2
Graves	Genera consecuencias de alta intensidad, extensas, temporales, de efecto directo, mitigable o reversible en el largo plazo. Generan lesiones graves o incapacidad parcial permanente a las personas	3

Categoría	Descripción	Puntos
	Parada de la operación por más de 48 horas. Pérdidas entre \$50.000.000 a \$100.000.000	
Catastróficas	Genera consecuencias de muy alta intensidad, muy extensas, permanentes, de efecto directo, irrecuperable e irreversible. Generan muerte o incapacidad total o permanente a las personas Recuperación mayor a 3 años. Pérdidas mayores a \$100.000.000	4

- Evaluación del riesgo

El riesgo, con base en la ecuación definida anteriormente, y teniendo en cuenta los criterios de evaluación de la amenaza y vulnerabilidad, se puede evaluar de acuerdo con la matriz que se presenta en la **Tabla 15**. Se pueden clasificar como:

- Riesgos aceptables (1-4), los cuales no representan una amenaza significativa para el ambiente y sus consecuencias son menores.
- Riesgos tolerables (5-9), que son aquellos que pueden ocasionar daños más significativos al ambiente, por lo que requieren el diseño de planes de atención.
- Riesgos críticos (10-20), que pueden ocasionar daños graves sobre el ambiente y requieren planes de atención prioritarios y a corto plazo, con alta disponibilidad de recursos y con un monitoreo intenso

Tabla 16. Matriz de evaluación del Riesgo

		Nivel de riesgo				
		4	8	12	16	20
Vulnerabilidad	Catastrófica	4	8	12	16	20
	Grave	3	6	9	12	15
	Leve	2	4	6	8	10
	Insignificante	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
		Improbable	Remota	Ocasional	Probable	Frecuente
		Amenaza				

Riesgo aceptable	Riesgo tolerable	Riesgo crítico
------------------	------------------	----------------

- Identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas

Tomando como referencia los tipos de amenazas (**Tabla 17**), se identifican las amenazas asociadas a las actividades de transporte de residuos peligrosos llevadas a cabo por PRODENSA.

Tabla 17. Amenazas identificadas

Tipo amenaza	Amenaza	Causas
Natural	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sismos ✓ Inundaciones. ✓ Deslizamientos. ✓ Tormentas (Tempestad) 	No Aplica
Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Accidente vehicular* ✓ Pérdida de contención (Derrame) ✓ Incendio ✓ Explosión 	<p>Accidente vehicular. Dentro de las causas identificadas están: a) los factores atribuibles al conductor, tales como la velocidad excesiva, imprudencia, invasión de carril, microsueño, entre otras; b) factores atribuibles al vehículo: llantas, ejes, frenos, dirección, entre otras; c) factores atribuibles a las vías y d) factores atribuibles a fenómenos naturales</p> <p>Derrame. Sobrellenado de tanques, impacto mecánico por inadecuado almacenamiento al interior del furgón, corrosión interna o externa de tanques de almacenamiento.</p>
Social	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hurto, asaltos ✓ Terrorismo ✓ Asonadas, concentraciones masivas 	No atribuibles

Accidentes de transporte vehicular. Se limita a aquellos inducidos por fenómenos naturales como deslizamientos, sismos, huracanes, lluvias, o condiciones atmosféricas adversas, etc. Incluye aquellos accidentes de transporte que generan escapes de sustancias tóxicas, cualquiera sea su causa (DesInventar, 2009). Tipos de accidentes: choque (por alcance, lateral, frontal y contra objeto fijo), salida del camino, volcadura, desprendimiento de remolque, incendio, atropellamiento y otros.

El análisis y evaluación de amenazas se realiza para cada una de las rutas definidas por PRODENSA para el transporte de residuos peligrosos. En la **Tabla 18** se presenta el

análisis y evaluación de amenazas para la Ruta Principal y en el *Anexo 1* Matriz de evaluación de riesgos por cargo.

Tabla 18. Análisis de amenazas Ruta principal

Amenaza	Tipo	Causas	Calificación
AMENAZA NATURAL			
Sismos	Exógena	<p>La sismicidad probablemente es la más importante de las amenazas relevantes, por los niveles y extensión que este fenómeno tiene en Colombia y por la diversidad de efectos asociados peligrosos (licuación, deslizamientos, deformación de suelos, etc.) que genera en las condiciones climáticas y topográficas del territorio colombiano.</p> <p>No se tienen pruebas históricas para pensar que esto sucederá o que la intensidad de este sea alta.</p> <p>Cabe anotar que según el Servicio Geológico Colombiano en la sabana de Cundinamarca se han presentado sismos de baja intensidad y con bajo potencial de energía debido a la alta profundidad del foco, por lo cual han sido imperceptibles.</p>	2
Inundaciones	Exógena	<p>Este tipo de eventos está asociado a la probabilidad de ocurrencia de caudales máximos en el río Bogotá y las quebradas adyacentes, que pueden representar una amenaza para la operación normal del servicio de transporte.</p> <p>Fenómeno esperado con probabilidad de ocurrir (Cuando puede suceder una vez cada cinco años)</p>	4
Deslizamientos	Exógena	No se tienen pruebas históricas para pensar que esto sucederá o que la intensidad de este sea alta	2

Amenaza	Tipo	Causas	Calificación
AMENAZA NATURAL			
		en el área de influencia.	
Tormentas	Exógena	Fenómeno esperado en tiempos de invierno.	2
AMENAZA TECNOLÓGICA			
Accidente vehicular	Endógena/ Exógena	<p>Según estadísticas suministradas, por el proceso no se han presentado choques con otro vehículo. Sin embargo, se considera importante tener en cuenta estadísticas de accidentalidad vial:</p> <p>Del año 2005 al 2008 por cada 100 vehículos de carga, 6 se han visto involucrados en accidentes de tránsito y en el año 2009, 4 vehículos por cada 100.*</p> <p>En el año 2008 el comportamiento de la accidentalidad según la gravedad sólo daños fue superior en vehículos tipo camión, seguido en cantidad por los tracto camiones y volquetas.</p> <p>La ruta principal presenta vías con curvas peligrosas, alto flujo vehicular, puentes con paso hídrico y accidentes en los que se han visto involucradas motos. Las vías se encuentran en buen estado.</p>	4
Pérdida de contención (Derrame)	Endógena	Según estadísticas de la empresa, en los últimos 5 años no se han presentado derrame de productos químicos en el trayecto.	3
Incendios	Endógena	No existen cifras o registros de incendio en desarrollo de las labores de transporte de residuos peligrosos.	1
Explosiones	Endógena/ Exógena	No existen cifras o registros de explosión en desarrollo de las labores de transporte de residuos peligrosos.	2
AMENAZA SOCIAL			
Hurto, asaltos	Exógena	No existen registros de este tipo de eventos en el área de influencia, en especial en las vías por las cuales transita el vehículo de PRODENSA	1
Terrorismo	Exógena	no existen registros de este tipo de eventos en el área de influencia, en especial en las vías por las cuales transita el vehículo de prodensa	1
Asonadas, concentraciones	Exógena	no existen registros de este tipo de eventos en el área de influencia, en especial en las vías por las	2

Amenaza	Tipo	Causas	Calificación
AMENAZA NATURAL			
masivas		cuales transita el vehículo de prodensa	

* Caracterización del transporte terrestre automotor de carga por carretera en Colombia 2005 -2009

Fuente: Autores del proyecto

3. Modelo encuesta realizada a trabajadores

 ENCUESTA DE MOVILIDAD	Código: F-044 Versión: 01 Emisión: 17/02/2019 Actualización: 17/02/2019
<p>Nombres y Apellidos _____</p> <p>1. Tiene licencia de conducción ___ SI ___ NO</p> <p>Categoría licencia de conducción : _____ Está vigente? ___ SI ___ NO</p> <p>2. Experiencia en conducción: ___ A. INFERIOR A 1 AÑO ___ B. ENTRE 1 Y 3 AÑOS ___ C. SUPERIOR A 3 AÑOS</p> <p>3. ¿Conduce su propio vehículo? ___ SI ___ NO</p> <p>4. ¿Tiene el curso vigente sobre transporte de mercancías peligrosas? ___ SI ___ NO</p> <p>5. ¿Ha tenido en los últimos cinco años algún accidente de tránsito? ___ SI ___ NO</p> <p>6. Incidentes ¿Ha tenido en los últimos cinco años algún incidente o accidente de tránsito produciendo daños materiales? ___ SI ___ NO</p> <p>7. Incidentes ¿Ha tenido en los últimos cinco años algún incidente o accidente de tránsito produciendo daños personales? ___ SI ___ NO</p> <p>8. ¿Con qué frecuencia realiza desplazamientos en misión? ___ A. DIARIO ___ B. SEMANAL ___ C. MENSUAL</p> <p>9. ¿Cuántos desplazamientos realiza en promedio diariamente? ___ A. Entre 1 y 3 ___ B. Entre 4 y 6 ___ C. Más de 6</p> <p>10. Mis desplazamientos en misión son, en general, planificados por: ___ A. MI MISMO ___ B. LA CORPORACION</p> <p>11. ¿Cuál considera que es el principal factor de riesgo con los que se encuentra cuando se desplaza en misión?: ___ A. Estado de la infraestructura vial ___ B. Estado de los vehículos ___ C. La organización del trabajo ___ D. Manejo del conductor ___ E. ¿Otros? Cual? _____</p> <p>12. Causas que motivan el riesgo (indique todos los que considere adecuados en su caso): ___ A. Intensidad del tráfico ___ B. Condiciones climatológicas ___ C. Tipo de vehículo ___ D. Estado del vehículo ___ E. Conducción ___ F. Estado psicofísico (cansancio, estrés, sueño) ___ G. Estado de vías o infraestructura ___ H. Falta de información o formación en seguridad vial ___ I. Organización del trabajo</p> <p>13. Evalúe el nivel de probabilidad de los riesgos a los cuales está expuesto: ___ A. Alto ___ B. Medio ___ C. Bajo</p> <p>14. Durante los últimos dos años consultado el médico por alguna dolencia causada durante el desarrollo de sus funciones? ___ SI ___ NO</p> <p>15. Evalúe el programa de mantenimiento de la planta vehicular de la Corporación: ___ A. Satisfactorio ___ B. Regular ___ C. Deficiente</p>	