

**Protocolo para el manejo seguro de sustancias químicas de la
empresa “Pozas y Tanques del Magdalena”. Adaptado al modelo -
SGA- en Colombia**

Felipe de Jesús Rincón Márquez

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo

Director

Carlos Andrés Espíndola Calderón

Magíster en Seguridad y Salud en el Trabajo

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo

2023

Dedicatoria

Le dedico este trabajo a mi familia que siempre me ha apoyado y en especial a mi querida Yolanda Corredor quién en innumerables momentos de sus fines de semana siempre ha estado al pendiente de mi desarrollo y crecimiento profesional.

Agradecimiento

Agradezco a la empresa Pozas y Tanques del Magdalena y a sus empleados el haberme permitido interrumpir sus labores para poder realizar mi tesis de grado.

Contenido

Introducción.....	12
1. Problema de Investigación.....	14
1.1 Planteamiento del Problema.....	14
1.2 Descripción del problema.....	15
1.3 Formulación del problema.....	15
2 Justificación.....	16
3 Objetivos	18
3.1 Objetivo general.....	18
3.2 Objetivos específicos	18
4. Marco Referencial.....	19
4.1 Antecedentes de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena.....	19
4.2 Peligro y toxicidad de los plaguicidas	19
4.3 Marco Teórico	22
4.4 Descripción del principal factor de riesgo en los fumigadores	23
4.5 Marco Legal	24
4.5.1 Regulación jurídica de los productos químicos utilizados en Colombia.....	28
4.5.2 Fundamentos del Sistema Globalmente Armonizado-SGA.....	31
5. Diseño Metodológico	34
5.1 Tipo de investigación	34
5.2 Instrumento de medida.....	34
5.3 Procedimiento.....	34
6. Resultados.....	36

5.1 Inventario de Sustancias Químicas que utilizan los Fumigadores, acorde a la Normatividad Técnica y Legal Vigente.	37
5.2 Factores de Riesgos Químicos	38
5.3 Guía de responsabilidades del personal que labora en la empresa Pozas y Tanques del Magdalena.....	41
6. Propuesta para el Manejo Seguro de Sustancias Químicas de la Empresa “Pozas y Tanques del Magdalena”.....	43
6.1 Estructura Temática	43
6.2 Características de Riesgo de las Sustancias Químicas:.....	43
6.3 Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena	48
1. Prueba piloto.....	48
6.4 Protocolo para el manejo seguro de sustancias químicas de la empresa “Pozas y Tanques del Magdalena”. Adaptado al modelo -SGA- en Colombia	52
7. Conclusiones.....	60
8. Recomendaciones.....	61
Referencias	62
Apéndices	69

Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad. Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad.....	21
Tabla 2. Clasificación de los plaguicidas según su naturaleza química.....	21
Tabla 3. Clasificación de los plaguicidas según su función.	22
Tabla 4. Comparación de los conceptos de riesgo y peligro según la OIT y el Decreto 1072 de 2015.....	23
Tabla 5. Legislación sobre sustancias peligrosas en Colombia.	29
Tabla 6. <i>Diagnóstico manejo de sustancias químicas</i>	36
Tabla 7. Inventario de sustancias o productos químicos en el área de almacenaje de la empresa.	37
Tabla 8. Tabla de roles del personal.....	42
Tabla 9. Reglas básicas para el almacenamiento por incompatibilidad de las sustancias químicas.	45
Tabla 10. Almacenamiento por severidad del riesgo	46

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Regulación jurídica de los productos químicos utilizados en Colombia.</i>	30
Figura 2. <i>Área de almacenamiento de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena.</i>	39
Figura 3. <i>Área de proceso de trasvase y preparación de las sustancias empresa Pozas y Tanques del Magdalena.</i>	39
Figura 4. <i>Pictogramas clasificación de peligros según el SGA.</i>	41
Figura 5. <i>Prueba Piloto.</i>	48
Figura 6. <i>Elementos de Protección Personal</i>	49
Figura 7. <i>Elementos de protección personal parte.</i>	50
Figura 8. <i>Resultados de la prueba piloto- peligrosidad de las sustancias</i>	51
Figura 9. <i>Matriz de compatibilidad para el análisis de las sustancias químicas</i>	52

Lista de Apéndices

Apéndice A. Cuadros	69
Apéndice B. Tabla de datos para la elaboración de la etiqueta de las sustancias químicas	72
Apéndice C. Hoja de seguridad.....	73
Apéndice D..Tabla de criterios para el uso seguro y responsable- Buenas prácticas.....	76
Apéndice E. Etiquetados	78
Apéndice F. Foto de ubicación de la empresa-	79
Apéndice G. Fotos de las instalaciones de la empresa “Pozas y Tanques del Magdalena” (Cortesía de la empresa)	81
Apéndice H. Elementos de trabajo de los fumigadores	82

Resumen

Esta monografía presenta el protocolo para el manejo seguro de los plaguicidas para la empresa *Poza y Tanques del Magdalena* en Santa Marta, Magdalena, alineado al sistema de comunicación de peligros asociados a sustancias químicas puras y sus mezclas - SGA- Decreto 1496 de 2018. Transmitiendo información confiable y mejorando la protección de la salud de los fumigadores. Para lo cual, se realizó el inventario de las sustancias químicas y de las Hojas o Fichas de seguridad (MSDS por sus siglas en inglés) que manejan en la empresa con la finalidad de definir los criterios y estándares para la adquisición, gestión documental, almacenamiento, uso y disposición final de las sustancias químicas, a la luz de la normatividad vigente.

Palabras claves: protocolo, fumigadores, sustancias químicas, Sistema Globalmente Armonizado

Abstract

This monograph presents the protocol for the safe handling of pesticides by fumigators of the company Poza y Tanques del Magdalena in Santa Marta, Magdalena, aligned with the communication system of hazards associated with pure chemical substances and their mixtures - SGA- Decree 1496 of 2018. Transmitting reliable information and improving the protection of the health of fumigators. Inventories of chemical substances and Safety Sheets or Data Sheets (MSDS) that the company manages were carried out in order to define the criteria and standards for the acquisition, document management, storage, use and final disposal of chemical substances, in light of current regulations.

Keywords: protocol, fumigators, chemical substances, Globally Harmonized System

Glosario

Fumigación. (l. fumigatio, ónis.) f. acción de fumigar. *Fumigador*, persona que fumiga. Aparato para fumigar. Diccionario Larousse (1997, p. 43).

Riesgos laborales: peligros existentes en la profesión, en el entorno y tarea profesional concreta. Accidentes de estos (Guía para la Reglamentación de Pesticidas, actualización, 2017).

Factores de riesgos laborales: psicológicos, físicos, químicos, ergonómicos, mecánicos y ambientales.

Condiciones de seguridad: escenarios laborales (Henao, 2007, p.14).

Criterios de selección de personal: requisitos mínimos del empleado (Henao, 2007, p.116).

Protocolo: refiere a un conjunto de reglas y especificaciones sobre la realización de un tipo de actividad determinado (Henao, 2007, p.17).

Las Hojas o Fichas de seguridad (MSDS por sus siglas en inglés): son la fuente primaria de la información para la gestión del riesgo químico y constituyen la manera más efectiva para comunicar el peligro en cualquier etapa del ciclo de vida de una sustancia química. (Centro de Orientación para la Atención de Emergencias ambientales (COATEA), 1997).

Introducción

La salud de la población trabajadora es uno de los componentes fundamentales del desarrollo de un país y a su vez refleja el estado de progreso de una sociedad; visto así un individuo sano se constituye en el factor más importante de los procesos productivos, como lo manifiestan las directivas de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena, para quienes es sumamente importante velar por la no presencia de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales al ser estos, factores que disminuyen la capacidad laboral del trabajador, y, con ello, el desarrollo normal de la ejecución del trabajo al interior de la entidad, situación que se refleja en el desgaste administrativos, legales y económicos en los que incurre la empresa, por no tener al alcance un mecanismo de control para la seguridad y salud en el trabajo, amenazando su solidez y permanencia en el mercado.

Todos estos aspectos han sido determinados en la temática de las sublíneas de investigación del programa de especialización en seguridad y salud en el trabajo Universidad Santo Tomás.

Por tanto, conforme a la línea de investigación en sistema de calidad y productividad y la sub línea de seguridad social en riesgos laborales de la Universidad, en este proyecto se propone crear un protocolo, para indicar las pautas del uso seguro de los plaguicidas que utilizan los fumigadores en la empresa *Pozas y Tanques del Magdalena* en Santa Marta, Magdalena, a la luz del Sistema Globalmente Armonizado.

El estudio se realizó con fundamento en la base de datos que contienen los inventarios de las sustancias químicas y de las Hojas o Fichas de seguridad (MSDS por sus siglas en inglés) de los plaguicidas usados por la empresa *Pozas y Tanques del Magdalena* en Santa Marta, Magdalena. También, se verifica el adecuado diligenciamiento del formato de la gaceta química y su etiqueta,

comprobando que esta contemple los siguientes elementos con su respectiva explicación: código, área, proceso, nombre del producto, fabricante, elementos de protección, frases H y P, peligros físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente, recipientes vacíos, recipientes llenos o parcialmente llenos o materiales impregnados.

Este trabajo parte de la hipótesis de que los resultados de caracterización de las sustancias químicas utilizadas en la empresa, no todas producen los mismos riesgos químicos, ni generan en igual potencia un peligro para la salud de los fumigadores. Aunado, al desconocimiento de la normatividad por parte de la empresa.

1. Problema de Investigación

1.1 Planteamiento del Problema

Al observar la alta proliferación de vectores generadores de enfermedades y riesgos para la salud humana y los alimentos, como son insectos, roedores, plagas y microorganismos, en los 133.127 hogares, que, según el Censo Nacional (DANE, 2018), las directivas de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena, decidieron, entre su portafolio de servicios, incluir la fumigación con insecticidas para mantener los hogares libres de estas plagas; sin embargo, pese a la existencia de normas que regulan el desarrollo de esta actividad en el país, como la Ley 9 de 1979 Artículo 204 y 245, el Decreto Reglamentario 1843 de 1991, la Ley 1562 de 2012, el Decreto 1072 de 2015, las resoluciones 0312 de 2019 y 773 de 2021 y el Decreto 1496 de 2018 (Sistema Globalmente Armonizado), todos relacionados con la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), por parte de los empresarios como talento humano o colaboradores, se observa el alto nivel de riesgos a los cuales se exponen los trabajadores de manera permanente, específicamente, su salud.

La situación problemática descrita, se genera, de acuerdo con las directivas de la organización, a causa del incumplimiento a dichas normas al interior de la entidad, específicamente, a las establecidas por el Sistema General de Riesgos Laborales, particularmente, las orientadas a proteger la integridad del personal que realiza las actividades de fumigación, al no identificar las prácticas, procesos, situaciones peligrosas y de acciones de intervención en los riesgos propios de la actividad económica a los cuales se exponen. Aunado a lo anterior, identifican las directivas como causa del riesgo laboral al cual se encuentran expuestos, el incorrecto etiquetado y el desconocimiento en los criterios para el manejo seguro de los pesticidas, generando un grado de peligro, especialmente, en la salud del trabajador.

Identifican también, como causa del incumplimiento de la normativa en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, a la ausencia de una política clara de SST , que le permita de manera acertada, la planificación, organización, ejecución, control y evaluación de todas las actividades encaminadas a proteger, mantener y mejorar la salud de los trabajadores con el fin de prevenir enfermedades y accidentes de trabajo. (p.15).

1.2 Descripción del problema

Actualmente, la organización Pozas y Tanques del Magdalena, en su área de Fumigaciones, viene experimentando la presencia de riesgos moderadamente peligrosos, específicamente, por el uso de sustancias químicas de tipo insecticida, los cuales, debido a la falta de regulación normativa interna, lineamientos, pedagogía y capacitación para los fumigadores o aplicadores, produce un ineficaz e inadecuado proceso de manipulación, almacenamiento, transporte y disposición de estas sustancias químicas peligrosas, situación, que lleva a una baja garantía de su seguridad laboral y salud ocupacional, de la salud de sus familiares; exponiendo también al riesgo, como agente contaminante, al medio ambiente en el Distrito de Santa Marta.

Ante este hecho, es necesario contar con una herramienta que oriente a las directivas y los aplicadores del proceso de fumigación hacia las buenas prácticas, eviten continuar con un alto grado de contaminación del medio ambiente y ecosistemas de su entorno, adquirir, transportar y almacenar la sustancia química alineado a los parámetros del Sistema Globalmente Armonizado, conviniendo a la salud del aplicador y de todos los miembros y colaboradores al interior de la entidad.

1.3 Formulación del problema

¿Qué tipo de medidas alineadas a los parámetros del Sistema Globalmente Armonizado se deben tener en cuenta para el manejo seguro de sustancias químicas en la empresa Pozas y Tanques del

Magdalena?

2 Justificación

En esta sección de la investigación se justifica el desarrollo de la misma a partir de su relevancia, pertinencia y validez, a partir de las líneas de investigación Calidad y Gestión Integral y Gestión organizacional en el área de Ingenierías.

El control de plagas y demás vectores vivos causantes de deterioro en la salud humana o en los alimentos, como insectos y roedores, con el uso de productos químicos o biológicos como son los plaguicidas o pesticidas, lleva a causar cambios en la salud tanto del talento humano encargado del proceso como de otras variables, como el medio ambiente, al generar contaminación tanto de las aguas, del suelo y del aire, ingresando al cuerpo humano a través de la piel, la respiración, absorción en el estómago y los ojos, momento a partir del cual, se produce la intoxicación y, con ello, la aparición de síntomas en el cuerpo, más, cuando la dosis de esas sustancias químicas, alcanza un nivel que puede causar la muerte metabólica debido al daño celular, tisular y sistémico, denotando, de esta manera, la relevancia de la adopción del protocolo adaptado al modelo -SGA- para la empresa “Pozas y Tanques del Magdalena” en Santa Marta.

En este contexto, se hace pertinente la investigación, al tener en cuenta las reglamentaciones nacionales e internacionales, específicamente, el Sistema Globalmente Armonizado -SGA-, normatividades, que, permiten a empresarios y colaboradores miembros del talento humano, para el presente caso, la organización Pozas y Tanques del Magdalena, iniciar el proceso de control de las sustancias químicas, acorde con lo estipulado en la Ley 55 de julio de 1993, el Convenio 170 y la Recomendación N° 177, estos últimos, relacionados con la seguridad que se debe guardar durante el proceso de uso o aplicación de productos o sustancias químicas en

el sitio de trabajo.

Con la adopción de las normas arriba enunciadas, aceptadas en la 77a. Reunión de la Conferencia General de la OIT realizada en Ginebra en el año 1990, se justifica la pertinencia de la investigación, específicamente, al diseñar un protocolo para el manejo seguro de sustancias químicas en la empresa Pozas y Tanques del Magdalena, alineado a los parámetros del Sistema Globalmente Armonizado, más, cuando en el país, se observa, la falta de claridad en la normatividad vigente, para determinar, de forma puntual, la competencia de las entidades gubernamentales encargadas de la inspección, vigilancia y control, en materia de evaluación, identificación y valoración de los peligros físicos, químicos y los riesgos químicos en el uso de sustancias, que permitan realizar los respectivos controles preventivos.

Tiene validez ente el desarrollo de la investigación, al proveer de una herramienta de gestión de riesgos químicos, amparada en la normativa nacional, como las resoluciones 0312 de 2019 y 773 de 2021 así como el Decreto 1496 de 2018 (Sistema Globalmente Armonizado), que le permita a las directivas de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena, orientar al talento humano del área de fumigación, hacia la articulación, la cooperación y la coordinación entre ellos, que les permita a nivel interno, un buen proceso de clasificación, etiquetado y manejo de las sustancias químicas, ya que, en los actuales momentos, estos desarrollan sus actividades laborales de manera rutinaria, sin que el jefe los capacite en su trabajo con los productos que aplican, sus componentes y riesgos para la salud.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar un protocolo adaptado al modelo - SGA- en Colombia, que les permita a los fumigadores tener un manejo seguro de las sustancias químicas en la empresa “*Pozas y Tanques del Magdalena*” en Santa Marta, Magdalena.

3.2 Objetivos específicos

1. Identificar los factores de riesgos químicos a los cuales se encuentra expuesto el talento humano de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena, encargado de la fumigación con plaguicidas en la ciudad de Santa Marta.
2. Realizar el inventario de sustancias químicas que utilizan los fumigadores, acorde a la normatividad técnica y legal vigente.
3. Diseñar un protocolo para el manejo seguro de los plaguicidas, como aporte para una posible solución de mejora en las condiciones laborales de los fumigadores.

4. Marco Referencial

4.1 Antecedentes de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena

La empresa Tanques y Pozas Sépticas del Magdalena, creada por la señora Elsa María del Socorro Márquez de Rincón en la ciudad de Santa Marta, Magdalena, con más de 30 años de trayectoria, y, con matrícula mercantil número 128750, siendo sus actividades económicas registradas ante la Cámara de Comercio, las siguientes: 2029 Fabricación de otros productos químicos n.c.p., 8130 Actividades de paisajismo y servicios de mantenimiento conexos, 8129 Otras actividades de limpieza de edificios e instalaciones industriales y 4330 Terminación y acabado de edificios y obras de ingeniería civil, manteniéndose en el mercado de prestación de servicios de fumigación que ofrece a empresas, entidades públicas y hogares ubicados en la ciudad de Santa Marta, Magdalena.

La organización cuenta en la actualidad con 10 funcionarios de planta, conformada por Un (1) Gerente, Un (1) Contador, Una (1) Secretaria, Un (1) Ingeniero Agrónomo, Cinco (5) Fumigadores, Un (1) Técnico del Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-. Un aspecto fundamental a mencionar, es la contratación de otros fumigadores a través de la Bolsa de Empleo del SENA, si la situación así lo amerita. Actualmente, la empresa afilia a sus trabajadores a la Administradora de Riesgos Laborales -ARL- Positiva, con un riesgo Tipo 2, acorde con el Decreto 768 de 2022 (Colombia. Ministerio del Trabajo, 2022)

4.2 Peligro y toxicidad de los plaguicidas

Hablar de peligro y toxicidad de los plaguicidas, conlleva a tener presente, el nivel incidencia o afectación que estos tienen para la salud humana, especialmente, cuando para Alpizar y otros (2017), este tipo de sustancias presentan algún grado de toxicidad, pese a que son sometidas a diversos ensayos, cuyos resultados, permitan determinar si representan o no peligro alguno.

En 1980 la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), establecieron el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas para evaluar los riesgos a la salud humana y el ambiente (2010); a través de este programa, se logró determinar, como propiedad característica de la toxicidad de una sustancia, su capacidad intrínseca para causar efectos adversos a la salud de un organismo vivo e incluso en concentraciones altas o bajas; aceptando lo establecido en el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas, en España, a través de la Ley 31 de 1995 o Ley de Prevención de riesgos Laborales, en su art., 8, el Ministerio de Trabajo y Economía Social, determina, en relación con los compuestos químicos que para que estos sean considerados como peligro, primeramente, se debe presentar la exposición del ser humano a estos, bien sea, de forma real o potencial al mismo.” (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P., 2022)

El Instituto del Reino Unido “Health and safety Executive” determinó la metodología de evaluación de los riesgos químicos denominada COSHH Essentials “*Hazardous to Health Regulations- COSHH*”, creando una clasificación de los tipos de sustancias químicas, criterio al que se ha acogido la legislación nacional, y, acorde con el servicio que presta la empresa Tanques y Pozas Sépticas del Magdalena, con el uso de plaguicidas, siendo estos, acorde con el Sistema Globalmente Armonizado, productos químicos que, en cualquier estado físico, ayuda en el control y/o prevención de plagas y enfermedades, protegiendo a las personas, los animales el medio ambiente y los alimentos (Hoyos, 2017, pág. 18), razón por la cual, a continuación, en las Tablas 1, 2 y 3, se presenta una clasificación de estas sustancias químicas, según su nivel de toxicidad, la función que cumplan y la naturaleza química.

Tabla 1. Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad. Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad.

		DL₅₀ (mg/kg de peso corporal)	
Clase		Oral	Dérmica
Ia	Sumamente peligroso	< 5	< 50
Ib	Muy peligroso	5 a 50	50 a 200
II	Moderadamente peligroso	50 a 2000	200 a 2000
III	Poco peligroso	Más de 2000	Más de 2000
U	Poco probable que presente un peligro agudo	5000 o más	

Fuente: Organización Mundial de la Salud (2020, pág. 6)

Tabla 2. Clasificación de los plaguicidas según su naturaleza química.

Tipo	Características
Inorgánicos	Se obtienen a partir de metales como el cobre, arsénico y plomo.
Plaguicidas vegetales	Se producen a partir de vegetales, ejemplo de ello, son las piretrinas.
Organosintéticos	Estos plaguicidas como sustancias químicas son aquellos que, son sintetizados por el ser humano en los laboratorios. Entre los principales plaguicidas organosintéticos, se identifican los organoclorados, los organofosforados, los carbamados y los piretroides.
Microorganismos vivos	Este tipo de plaguicidas se caracteriza por ser organismos como virus, bacterias u hongos que, permiten, controlar, de manera biológica, las plagas.

Fuente: Grupo de Vigilancia y Control de Factores de Riesgo Ambiental (2010).

Tabla 3. Clasificación de los plaguicidas según su función.

Clasificación de Plaguicidas	Grupo	Sustancia
Insecticidas	Organiclorados	Endrín, aldrín, DDT, lindano y toxafeno.
	Organofosforados	Paratión, clorpirifos, diazinon, diclorvos, malation, dimetoato.
	Carbamatos	Aldicarb, carbofuran, propoxur, carbaril.
	Piretrinas y petroides	Resmetrina, bioresmetrina, aletrina, decametrina, permetrina.
	Otros	Ivermectina.
Fungicidas	Sales de cobre	Oxicloruro de cobre y sulfato de cobre.
	Derivados de la ftalimida	Captafol.
	Dinitrofenoles	Dinitro-orto-cresol.
	Dithiocarbamatos	Maneb, zineb, mancozeb.
Herbicidas	Bipiridilos	Paraquat, diquat.
	Glifosato	
Rodenticidas	Inorgánicos	Sulfato de tálio, anhídrido arsenioso, fosfuro de aluminio, fosfuro de zinc.
	Orgánicos	Anticoagulantes - cumarinas (warfarina).

Fuente: Grupo de Vigilancia y Control de Factores de Riesgo Ambiental (2010).

4.3 Marco Teórico

Para el desarrollo de esta propuesta es necesario llevar a cabo el análisis de los diferentes conceptos que permitan la claridad para este proyecto de investigación. Según Torres. (2001): “Los riesgos que siempre van a estar presentes en cualquier actividad cotidiana y cuando se trata de trabajo se potencializan y se les denomina riesgos laborales” (p.15).

Cabe agregar, desde la perspectiva de la Organización Internacional del Trabajo -OIT- y la normatividad colombiana a través del Decreto 1072 de 2015, la concepción que guardan tanto del

riesgo como del peligro, aunque en términos generales, las dos guardan estrecha relación, como se demuestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Comparación de los conceptos de riesgo y peligro según la OIT y el Decreto 1072 de 2015

Concepto	Decreto 1072 de 2015 -norma colombiana-	Organización Internacional del Trabajo - OIT-
Riesgo	La combinación de la posibilidad de que sucedan una o más exposiciones o eventos peligrosos y la gravedad del daño que causan.	Es una combinación de (a) la probabilidad de que ocurra un evento peligroso y (b) la gravedad del posible daño, incluidas las posibles consecuencias a largo plazo.
Peligro	Una fuente, situación o actividad que podría dañar la salud de los trabajadores, equipos o instalaciones.	Toda aquella situación, objeto, sustancia o factor, que pueda dañar o perjudicar a alguien o algo.

Fuente: Organización Internacional del Trabajo (2020)

Con fundamento en lo anterior, es de suma importancia al interior de la empresa Tanques y Pozas Sépticas del Magdalena, la implementación del Sistema de Seguridad en el Trabajo -SST-, con miras, a alcanzar el mejoramiento de la calidad debida y bienestar laboral del talento humano adscrito a la entidad, desarrollando de manera permanente, acciones de promoción y prevención a través de programas del Sistema General de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la búsqueda, de la minimización de riesgos de incidentes accidentes de trabajo y enfermedades de índole laboral.

4.4 Descripción del principal factor de riesgo en los fumigadores

Riesgos químicos: Gisbert y Villanueva (1992): los plaguicidas organofosforados se encuentran ampliamente extendidos en la actualidad ya que son utilizados tanto en el medio laboral (agrícola y no agrícola) como en el doméstico, en diversas industrias, medicina e incluso como armamento químico, por tal motivo es uno de los principales generadores de afectaciones en la piel debido a la prolongada exposición y permanencia constante en áreas cerradas, pudiendo ser

inhaladas o absorbidas por piel o mucosas.

Ortiz (2022), hace mención a estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud, en los cuales, establecen que en la mayoría de los casos, aplicar de manera no indicada los llamados insecticidas organofosforados (PIO), se convierte en un agente causante de intoxicaciones agudas, las cuales, pueden llegar a caracterizarse por la generación de síndromes relacionados con la intoxicación producida por los PIO, o, colinérgico, cuya manifestación, según Daza y otros (2019) se da a través de la estimulación excesiva de los receptores de acetilcolina, caracterizada por cambios en la conciencia, fatiga muscular y actividad secretora excesiva; presentando así mismo, efectos muscarínicos, nicotínicos y nerviosos centrales. además, de muchas otras complicaciones crónicas. Una de las más representativas es la neuropatía tardía.

Villanueva (1992), indica que en la actualidad se está dando más importancia a estas últimas, cuya frecuencia va progresivamente en aumento, ya que pueden pasar desapercibidas por desconocimiento médico o del propio usuario, que no es capaz de relacionar su sintomatología con la exposición a IOP (pp. 696-707). En el contexto de la actividad económica de fumigación desarrollada por la organización Tanques y Pozas Sépticas del Magdalena, los principales factores de riesgos identificados son de carácter biológico (virus, bacterias, hongos, picaduras de insectos), físico (trabajo realizado bajo exposición al sol), químico (manejo y aplicación de fungicidas o de plaguicidas), biomecánico (levantamiento de herramientas y equipos de fumigación), condiciones de seguridad (pública -como robos, atracos-, trabajo en alturas, caídas por terrenos irregulares) y psicosocial (Jornadas laborales, sobrecarga laboral).

4.5 Marco Legal

Normas Jurídicas y Técnicas Vigentes que soportan los requerimientos en Seguridad y Salud en el Trabajo de los Fumigadores:

Arts. 25 y 48 *Constitución Política de Colombia de 1991*: el trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la protección especial por parte del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas.

Art. 48: la Seguridad Social es un servicio público de carácter obligatorio que se prestará bajo la dirección, coordinación y control del Estado, en sujeción a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad, en los términos que establezca la Ley.

Art. 82 y 84 de la Ley 9° de 1979 *Código Sanitario Nacional*: señala las medidas sanitarias sobre protección del medio ambiente, suministro de agua, alimentos, drogas, vigilancia y control epidemiológico.

Art. 84, literal a. Todos los empleadores están obligados a: proporcionar y mantener un ambiente de trabajo en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, establecer métodos de trabajo con el mínimo de riesgos para la salud dentro de los procesos de producción.

Capítulo II, Literal b, Art. 2° Resolución 2400 de 1979: Obligaciones de los patronos: (...)
b. Suministrar instrucción adecuada a los trabajadores antes de que se inicie cualquier ocupación, sobre los riesgos y peligros que puedan afectarles, y sobre la forma, métodos y sistemas que deban observarse para prevenirlos o evitarlos.

Art. 3 Decreto 614 de 1984 (*derogado*): Las disposiciones sobre salud ocupacional se aplicarán en todo lugar y clase de trabajo, cualquiera que sea la forma jurídica de su organización y prestación; así mismo regularán las acciones destinadas a promover y proteger la salud de las personas. En los arts. 28, 29 y 30, se establecía la necesidad de implementar los Programas de Salud Ocupacional, los cuales, de acuerdo con la resolución 1016 de 1989, hacen referencia a los procesos administrativos de planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades que en materia de medicina preventiva, buscan garantizar la higiene y seguridad industrial, preservando la salud tanto personal como colectiva del talento humano, en el cumplimiento de sus

funciones laborales, ejecutadas, de manera integral, en sus sitio de trabajo (Colombia. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989)

Ley 9 de 1979, el título III de Salud Ocupacional, en el art. 111, determina la necesidad que, en todo sitio de trabajo, se diseñe, adopte y establezca un programa de Salud Ocupacional, haciendo énfasis en el art. 98, en la necesidad de implementar medidas que garanticen la higiene y seguridad orientadas a controlar o prevenir todo tipo de agentes causantes de efectos nocivos y que puedan afectar la salud y seguridad de los trabajadores, así como su capacidad laboral, especialmente, en aquellos empleos, en los cuales, se presente la necesidad de manejar o utilizar materiales o sustancias que puedan ser agentes generadores de dichos efectos, siendo estos, agentes químicos y biológicos (arts. 101, 102, 103 y 104) o físicos (arts. 107 y 108) (Colombia. Ministerio de Salud, 1979)

El art. 136 de la Ley 9 de 1979, se refiere a los plaguicidas, en el, se otorga al Ministerio de Salud, el deber de regular, a través de normas, la protección de la seguridad y la salud de aquellas personas que, en sus actividades laborales, se encuentren expuestas a riesgos que surjan de la fabricación, almacenamiento, transporte, comercio, uso o disposición de plaguicidas; de esta manera, el art. 142, determina, de manera textual, que durante

[...] la aplicación de plaguicidas se deberán adoptar todas las medidas adecuadas a fin de evitar riesgos para la salud de las personas empleadas en esa actividad y de los ocupantes de las áreas o espacios tratados, así como la contaminación de productos de consumo humano o del ambiente en general (Colombia. Ministerio de Salud, 1979).

Resolución 1016 de 1989, a través de esta norma se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de Salud Ocupacional. En el artículo 10, numeral 2, inciso c, se establece como una de las actividades a desarrollar en los diversos subprogramas de

medicina preventiva y del trabajo, la realización del panorama de riesgos, el cual, en el art. 11, desde el subprograma de Higiene y Seguridad Industrial, en la empresa, se deben identificar los diversos agentes generadores de riesgos, bien sea, de tipo físico, químico, biológicos, psicosocial, mecánicos, ergonómicos, locativos u otra clase de contaminantes, debiéndose efectuar revisiones periódicas a los sitios de trabajo y equipos en términos generales; el art. 14 en el numeral 1 determina la necesidad de relacionar a través de una lista, las diversas materias primas y sustancias utilizadas en las organizaciones, al igual, que, la relación del talento humano que se haya expuesto a los diversos agentes de riesgo (Colombia. Ministerio de Trabajo y Ministerio de Seguridad Social y de Salud, 1989).

Ley 1562 de 2012. A través de esta norma, el Programa de Salud Ocupacional se transforma en el Sistema General de Seguridad y Salud en el Trabajo, entendiéndose este en el grupo de organizaciones públicas y privadas, normatividades y procedimientos, orientados a la prevención, protección y atención al talento humano, de los diversos efectos que podrían llegarle a producir las enfermedades y accidentes a los que se encuentran expuestos de ocurrencia, bien sea, por ocasión o como resultado de la actividad laboral ejecutada (Congreso de Colombia, 2012).

El Decreto 1072 de 2015, se constituye en el Decreto Único Reglamentario del sector Trabajo, en el marco de los riesgos y peligros que se relacionan o asocian con las actividades laborales, busca, el compromiso tanto de empleadores como de trabajadores en aspectos como la actualización del listado de los peligros y riesgos laborales, al igual, del diseño y adopción de estrategias y herramientas de gestión, como los programas, campañas para la prevenirlos y, con ello, evitar la aparición de accidentes de trabajo y enfermedad ocupacional alguna, definiendo el peligro como el origen, la condición o la acción potencial que podría deteriorar la salud del talento humano o colaboradores, tanto en los equipos de trabajo como al interior de las empresas

(Colombia. Presidencia de la República, 2015)

En esta misma normativa, el riesgo es conceptualizado como la mezcla de una combinación probabilística de ocurrencia de una o varias exposiciones o eventos peligrosos, así como el daño producido con severidad, siendo consecuencia de dichas exposiciones o de los eventos.

En el marco de las OSHAS 18001:2007 y de las ISO 45001:2018, los riesgos, en el escenario de la seguridad y salud en el trabajo, surgen al combinarse la ocurrencia de posibles eventos o exposiciones de carácter peligrosos, los cuales, se relacionan con la labor realizada y la severidad de la lesión o enfermedad, entendiéndose esta, como el efecto adverso, mental o físico, causante de pérdida de la capacidad laboral, que presente algún miembro del talento humano de la organización en virtud del cumplimiento de sus actividades laborales, que se pueda generar por dicho evento o exposición, afectando a las organizaciones empresariales, desde los factores de productividad, calidad y competitividad.

4.5.1 Regulación jurídica de los productos químicos utilizados en Colombia

En la legislación colombiana existen disposiciones que han establecido la reglamentación para gestionar el riesgo químico y mitigar los efectos adversos a la salud y el ambiente, ofreciendo así mismo, un mecanismo de protección al trabajador que manipula y está en contacto directo e indirecto con sustancias químicas y, a su vez, el deber legal de la empresa de prevenir daños en la salud de sus empleados; siendo necesario elaborar y mantener el inventario de sustancias, conocer las condiciones de los equipos e instalaciones, evitar que los materiales químicos incompatibles entren en contacto y otorgar acceso a la información para los trabajadores.

Desde el año 1993, en Colombia se ha venido legislando sobre la peligrosidad de las sustancias químicas, siendo la Ley 55 del mismo año, la base para la expedición de los Decretos actuales, diferenciándose una a otra respecto a su objeto, así como se demuestra en la Tabla 5.

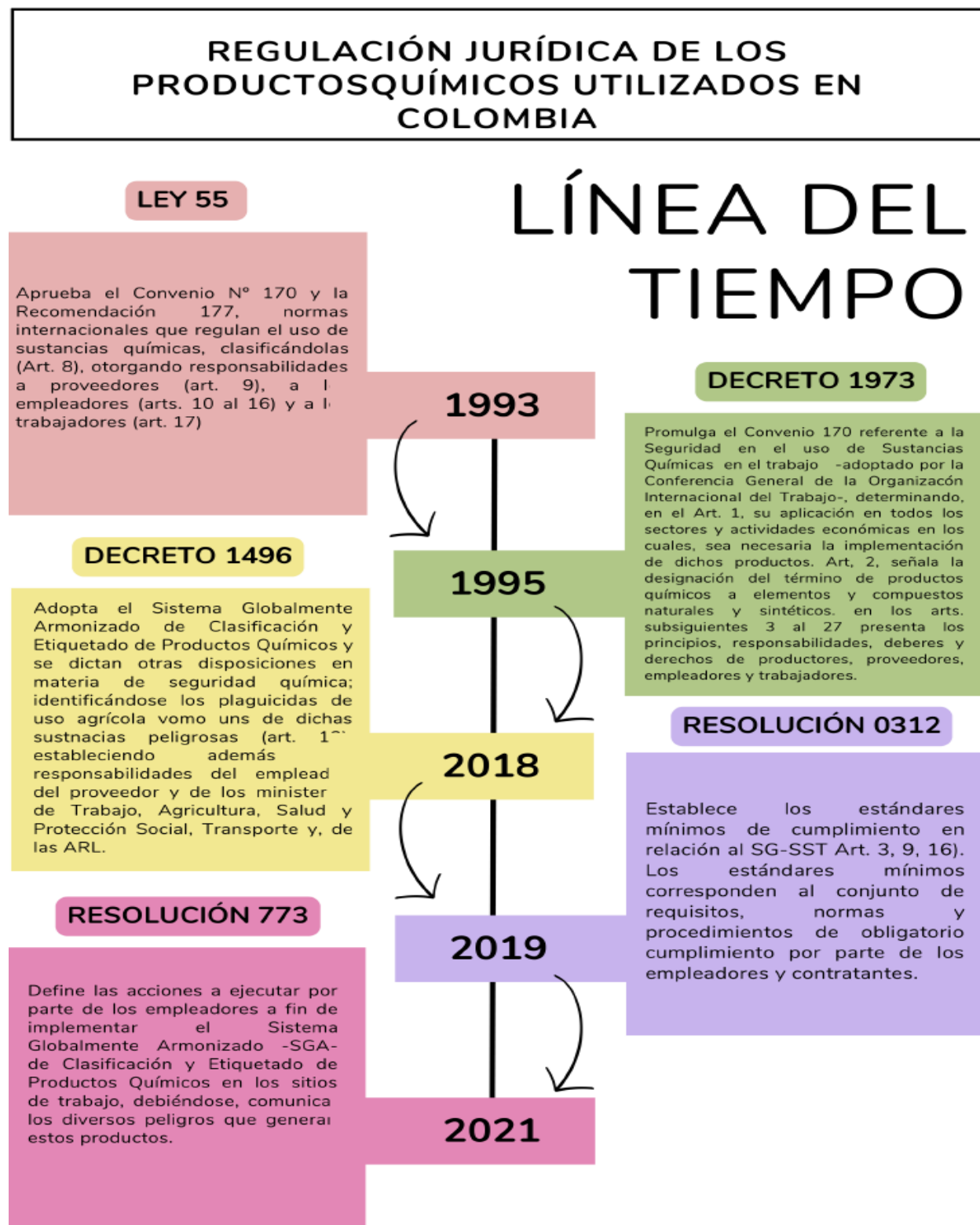
Tabla 5. Legislación sobre sustancias peligrosas en Colombia.

Normatividad	Innovación
Ley 55 de 1993	Consideró de vital importancia para aprobar el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo" los siguientes aspectos: a) la protección de los trabajadores, del público y del medio ambiente, con los productos químicos y efectos nocivos. b) el acceso a la información y derecho de los trabajadores y del público sobre los productos químicos. c) la prevención de enfermedades y accidentes causados por los productos químicos en el trabajo.
Decreto 1773 de 1995 expedido por el Ministerio de Relaciones Exteriores	Promulga el Convenio 170 sobre la Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo del 25 de junio de 1990. Este Decreto complementa la Ley 55 de 1993, precisando las responsabilidades de los proveedores en el manejo de sustancias químicas.
Decreto 1496 de 2018 expedida por el Ministerio de Trabajo	Este Decreto añade el “<i>Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos –SGA– para la clasificación y la comunicación de peligros de los productos químicos</i>”.
Resolución 0312 de 2019 expedida por el Ministerio del Trabajo	Deroga la Resolución 1111 de 2017, estableciendo los nuevos estándares mínimos para el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y la implementación del SG-SST de una empresa. Esta Resolución delimita los estándares mínimos que debe cumplir una empresa: Empresas de menos de 10 trabajadores, clasificadas con riesgo I, II o III Empresas de 11 a 50 trabajadores, clasificadas con riesgo I, II o III Empresas de más de 50 trabajadores de cualquier nivel de riesgo, y empresas de riesgo IV y V- Además, indica los plazos de transición y aplicación del SG-SST con los estándares mínimos.
Resolución 773 de 2021 expedida por el Ministerio del Trabajo	Esta última Resolución continúa aclarando las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del “Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos” en los lugares de trabajo.

Fuente: Compilación realizada por el investigador.

Acorde con la evolución normativa en materia de sustancias químicas peligrosas, a continuación, se presenta, en la Figura 1, la línea del tiempo de estas normas.

Figura 1. Regulación jurídica de los productos químicos utilizados en Colombia.



Fuente: Elaboración propia.

4.5.2 Fundamentos del Sistema Globalmente Armonizado-SGA

El “*Sistema Globalmente Armonizado SGA*” (2015) es una “metodología para la clasificación y etiquetado de productos químicos abarcando riesgos en la salud, físicos y ambientales, además, proporciona una base para la armonización de las normas relacionadas con el manejo de productos químicos a nivel mundial” (p.82). También determina criterios específicos para las etiquetas, pictogramas, palabras de advertencia y un formato armonizado para datos de seguridad (Sistema Globalmente Armonizado, Naciones Unidas, 2015).

Los componentes de una etiqueta del “*Sistema Globalmente Armonizado SGA*” son, el nombre del producto, por ejemplo: Ácido sulfúrico H₂SO₄ al 98% o sus identificadores; la palabra de advertencia, que puede ser “*peligro*” o “*atención*”; o símbolos o pictogramas, conocidos también como rombos o calaveras con una X superpuesta; las indicaciones de riesgoso “*frases H o Hazard*”, que significa peligro; las indicaciones de precaución o “*frases P o consejos de prudencia*”; y la información del fabricante, por ejemplo: nombre, ubicación, teléfonos de emergencia (Guevara, 2014).

La clasificación del “*Sistema Globalmente Armonizado SGA*” para el rotulado es la siguiente:

Explosivos, inflamables, comburentes, gases, corrosivos, tóxicos, nocivo o atención, peligrosos para el cuerpo, órgano blanco y peligroso para el medio ambiente.

Las etiquetas tienen “*frases H*” que reemplazan a las “*frases R o de riesgo y seguridad*”, clasificadas según el tipo de peligro, por ejemplo: las frases H₂₀, H₂₁, H₂₂₁, son peligros físicos. En las H₃ son peligros para la salud; la H₄ es peligroso para el entorno; H₃₃₄, es sensibilización respiratoria categoría 1, indicando que puede provocar problemas respiratorios y alergias ante la inhalación (Guevara, 2014).

Ahora, en el sistema de etiquetado también hay una demarcación por sustitución o reemplazo, por ejemplo: la “*frase P*” reemplaza a la “*frase S*”, según el consejo que quiera informar al público y al empleado, así en la frase P1, se encuentran las generalidades; en P2 la prevención; P3 la intervención; P4 almacenamiento; P5 eliminación. Por ejemplo: P406 significa almacenar en un recipiente resistente a la corrosión con revestimiento interior resistente (Guevara, 2014).

El etiquetado y las sustancias químicas es fundamental para identificar su peligrosidad y evitar accidentes de trabajo o enfermedades laborales. Las fichas de datos de seguridad, la matriz de compatibilidad y las etiquetas deben tener el mismo sistema de identificación, por ello, es importante recomendar que los productos químicos estén etiquetados con los rótulos de “*Sistema Globalmente Armonizado SGA*”, con la finalidad de poder verificar el correcto almacenamiento con la matriz de compatibilidad (Guevara, 2014).

En los puestos de trabajo, además, de la matriz de compatibilidad se tendrán en cuenta las recomendaciones específicas para la clasificación de sustancias químicas y la empresa es la que define los tiempos de ejecución, según su plan de trabajo anual en Seguridad y Salud en el Trabajo. Ahora, en el sistema de etiquetado también hay una demarcación por sustitución o reemplazo, por ejemplo: la “*frase P*” reemplaza a la “*frase S*”, según el consejo que quiera informar al público y al empleado, así en la frase P1, se encuentran las generalidades; en P2 la prevención; P3 la intervención; P4 almacenamiento; P5 eliminación. Por ejemplo: P406 significa almacenar en un recipiente resistente a la corrosión con revestimiento interior resistente (Guevara, 2014).

El etiquetado y las sustancias químicas es fundamental para identificar su peligrosidad y evitar accidentes de trabajo o enfermedades laborales. Las fichas de datos de seguridad, la matriz de compatibilidad y las etiquetas deben tener el mismo sistema de identificación, por ello, es

importante recomendar que los productos químicos estén etiquetados con los rótulos de “*Sistema Globalmente Armonizado SGA*”, con la finalidad de poder verificar el correcto almacenamiento con la matriz de compatibilidad (Guevara, 2014).

En los puestos de trabajo, además, de la matriz de compatibilidad se tendrán en cuenta las recomendaciones específicas para la clasificación de sustancias químicas y la empresa es la que define los tiempos de ejecución, según su plan de trabajo anual en Seguridad y Salud en el Trabajo.

5. Diseño Metodológico

5.1 Tipo de investigación

La investigación orientada bajo la metodología cualitativa fue de tipo observacional y descriptivo, el cual, siguió un procedimiento de recolección de los datos que ofrecieron las hojas de seguridad y las etiquetas de los plaguicidas, los cuales facilitaron la revisión documental de la organización, fundamentalmente, los de compra de los químicos e ingredientes y finalmente las visitas de inspección programadas a los fumigadores en la empresa *Pozas y Tanques del Magdalena*, en Santa Marta, Magdalena.

La población sobre la cual se realizó la investigación fueron 8 fumigadores con contrato exclusivo en fumigación en la empresa Pozas y Tanques del Magdalena, ubicada en Santa Marta, Magdalena.

5.2 Instrumento de medida

Se han diseñado un instrumento de seguimiento, como la lista de chequeo, para conocer de manera detallada las condiciones a las cuales están expuestos los fumigadores, revisando, además, las hojas de seguridad: se registran la compra de insumos químicos en las hojas de seguridad y el correcto etiquetado de los productos.

5.3 Procedimiento

Fase I: para el diagnóstico de las condiciones laborales de los fumigadores se implementó una ficha de observación basada en la Hoja de Datos de Seguridad de Materiales -MSDS- la cual contiene los criterios necesarios que deben tener las hojas de seguridad de las sustancias químicas, acorde con la norma técnica NTC 4435 actualización del 15 de diciembre de 2010. (Anexo 1)

En esta misma fase, se analizará de manera cualitativa, el cumplimiento de la reglamentación nacional en el marco del manejo, transporte y almacenamiento de sustancias

químicas, así como el nivel de riesgos, en relación con la salud y bienestar, que pueda presentar el talento humano que presta el servicio de fumigación, en el cumplimiento de sus actividades laborales.

Fase II: En esta etapa se estructura el protocolo para el manejo seguro de sustancias químicas de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena, el cual se adapta al Sistema Globalmente Armonizado en Colombia; bajo el enfoque del modelo de gestión PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar).

6. Resultados

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos durante el proceso de investigación realizado en la entidad Pozas y Tanques del Magdalena; específicamente, lo relacionado con el tipo de sustancia química, sus características, tipo y nivel de riesgos que genera tanto al aplicador de la sustancia como a quienes se encargan de los procesos de compra, almacenaje y transporte del mismo, aunado, el tipo de contaminación generada al medio ambiente en el cual se vierte el producto a fin de controlar o mitigar la presencia de roedores, insectos, bacterias y otros microorganismos causantes de enfermedades o daños tanto a la salud del ser humano, los alimentos como otro tipo de estructuras vivas e inertes.

En la Tabla 2, se presentan los resultados del diagnóstico sobre el manejo de sustancias químicas realizado en la empresa Pozas y Tanques del Magdalena, en la cual, se denota que en la organización existe un inventario de sustancias químicas utilizadas en los procesos, al igual que con hojas de seguridad, Kit antiderrames y un programa de Elementos de Protección Personal para manejo de sustancias químicas mas no posee etiquetado y rotulado de dichas sustancias que se encuentren acordes con el Sistema Globalmente Armonizado ni se capacita al personal en manejo de sustancias químicas. Estos resultados, permiten determinar, que en la organización, se da, el cumplimiento de los criterios mínimos en la gestión del riesgo químico.

Tabla 6. *Diagnóstico manejo de sustancias químicas*

<i>Diagnóstico manejo de sustancias químicas</i>				
Entidad: Pozas y Tanques del Magdalena				
Fecha: 25 ene. 2023				
Realizado por: Felipe Rincón Márquez				
C: cuenta				
NC: No Cuenta				
NA: No Aplica				
Aspectos para evaluar	C	NC	NA	Observaciones
¿Cuenta con un inventario de sustancias químicas manejadas en los procesos?	X			No cuenta con un inventario de dichas sustancias
¿Cuenta con hojas de seguridad?	X			Las hojas de seguridad de las sustancias químicas no están alineadas con el Decreto 1496 de 2018, la NTC 4435 del 2011

¿Cuenta con matriz de compatibilidad?	X	
¿Cuenta con etiquetado y rotulado de las sustancias químicas acorde con el Sistema Globalmente Armonizado?	X	
¿Cuenta con Kit antiderrames?	X	
¿Tiene programa de Elementos de Protección Personal para manejo de sustancias químicas?	X	
¿Capacita al personal en manejo de sustancias químicas?	X	No se ha capacitado sobre el manejo de las demás sustancias químicas existentes en la empresa.

Fuente: La investigación.

5.1 Inventario de Sustancias Químicas que utilizan los Fumigadores, acorde a la Normatividad Técnica y Legal Vigente.

Al realizar el inventario de sustancias químicas almacenadas en la en la empresa Pozas y Tanques del Magdalena, logrado, identificar solo cinco productos, de los cuales, dos hacen parte de los productos químicos utilizados para la prestación del servicio de fumigación, siendo estos el Malathion y el Etil 0,0d, limpiador electrónico, Varsol Inoloro y Lubricante penetrante, estos tres últimos productos químicos son utilizados para el uso en las instalaciones de la empresa, especialmente, en el aseo y mantenimiento de los activos productivos de la misma.

Tabla 7. Inventario de sustancias o productos químicos en el área de almacenaje de la empresa.

Unidad	Elemento	Cantidad
5	Limpiador electrónico	-----
10	Lubricante penetrante	1 Lt c/u
25	Varsol indoloro	1 Lt c/u
45 pimpinas c/u 5 lts	Malathion=	S-1,2 di(etoxicarbonil) 604 g por litro de formulación a 20 °C
45 pimpinas c/u 5 lts	Etil 0,0-d	Dimetil fosforoditioato 604 g por litro de formulación a 20 °C

Fuente: La investigación.

5.2 Factores de Riesgos Químicos

La actividad de fumigación, desde la manipulación de las sustancias químicas que para el tema se implementan, presenta riesgos para la salud y el medio ambiente, ello, como consecuencia de la toxicidad. Los insecticidas utilizados, son de incoloros a amarillo pálido con un ligero olor. Desde el nivel de nocividad, se indica, acorde con las etiquetas, la generación de efectos graves en la salud tras una exposición prolongada y por ingestión, siendo muy tóxicos para los organismos acuáticos, puede provocar efectos no deseados a largo plazo en el medio ambiente acuático. Toxicidad: III-Medianamente Toxico.

En este punto es importante destacar, que, de acuerdo con talento humano que hizo parte de la muestra de estudio, tienen conocimiento de los productos que utilizan y sus ingredientes, pero desconocen las medidas de protección que deben tener, a fin de evitar los efectos adversos sobre su salud y el medio ambiente.

En consonancia con el ciclo de vida de los productos químicos utilizados para el servicio de fumigación, cobra especial importancia en el nivel de riesgo, ya que, durante el tiempo de almacenaje, al encontrarse todos estas sustancias debidamente empacadas (Ver Figura 2), denotan un menor grado de peligro para la salud del trabajador y la contaminación del medio ambiente, contrario a lo que sucede en el área de proceso de trasvase y preparación de las sustancias, para la prestación del servicio de fumigación (Figura 3), acorde con las necesidades y requerimientos de los clientes, se observa, que, a pesar de permanecer con asepsia permanente, el proceso de manipulación de las sustancias químicas pone a los funcionarios en exposición al contacto directo de la piel o la inhalación de los olores o gases que puedan producir dichos químicos.

Figura 2. Área de almacenamiento de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena.



Fuente: La investigación.

Figura 3. Área de proceso de trasvase y preparación de las sustancias empresa Pozas y Tanques del Magdalena.



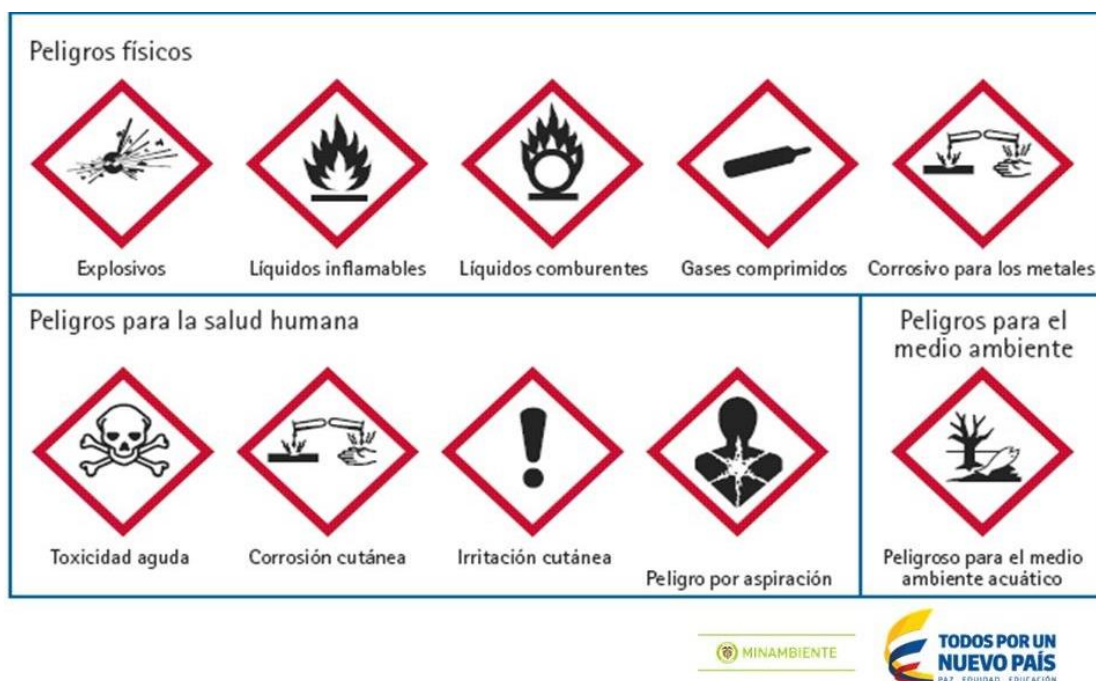
Fuente: La investigación.

En relación con la señalización y etiquetas donde se prevenga sobre los riesgos que pueden generar las sustancias químicas utilizadas en el proceso de fumigación, como se observa, en las imágenes de las áreas de Almacén y Preparación de los Insecticidas; por esta razón, se considera, fundamental, generar un marco de comunicación y clasificación de peligros químicos común y unificado que proporcione los elementos correctos para el transportador, el usuario y el talento humano o colaboradores de la entidad en el proceso de fumigación, proporcionando los respectivos criterios de clasificación para todos los productos químicos y sus mezclas, indicando claramente los peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente, y teniendo en cuenta no solo los elementos en sí mismos, sino también otros elementos, destacando el medio a través del cual se transportan las sustancias químicas, las etiquetas utilizadas, como las fichas de datos de seguridad.

A tal efecto, la etiqueta deberá:

- Símbolos y explicaciones fáciles de entender que no requieren formación especial.
- Brindar este apoyo a los países que no cuentan con sistemas propios. • Menor necesidad de evaluaciones químicas.
- Cobertura integral de grupos activos y de consumidores basada en datos relevantes sobre el uso de cada químico.
- Puede comprender los efectos de las sustancias puras y sus mezclas (naturales o sintéticas).
- Símbolos o pictogramas que representan peligros en imágenes.
- Palabras de señalización que indiquen la gravedad del peligro.
- Sólo dos palabras: PELIGRO (para la palabra más grave) o ADVERTENCIA.

Figura 4. Pictogramas clasificación de peligros según el SGA.



Fuente: Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia (2018)

5.3 Guía de responsabilidades del personal que labora en la empresa Pozas y Tanques del Magdalena

Para desarrollar estas instrucciones se realizó un proceso, inicialmente se logró identificar en las órdenes de compra del área de adquisiciones del inventario las sustancias químicas que maneja la empresa, encontrándose sustancias como hipoclorito de sodio al 13%, amonio cuaternario, ácido peracético, carbamatos, piretro, piretroides sintéticos reguladores del crecimiento de insectos y fumigantes, sílice y el ácido bórico; después, se le solicitó al proveedor las hojas de datos de seguridad bajo la NTC 4435 y el Decreto 1496 de 2018, obteniendo como respuesta hojas de datos de seguridad que no se encontraban alineadas al Sistema Globalmente Armonizado. Por ello, se procedió a tomar hojas de seguridad del mismo producto, pero de un proveedor internacional que cumpliera con los estándares descritos clase de peligro para la salud, físico y medio ambiente, indicaciones de prevención entre otros.

Debido a lo anterior, se estructuró la Tabla 8 conforme a los roles del personal que trabaja en la empresa que definiera sus responsabilidades, para manejar los productos químicos, así:

Tabla 8. Tabla de roles del personal.

			<i>Adquisiciones</i>	<i>Gestión documental</i>	<i>Almacenamiento</i>	<i>Uso</i>	<i>Disposición Final</i>
1.	GERENCIA		Asignar recurso.	Verificar la implementación del protocolo	Asignar recursos		Asignar recursos
2.	PERSONAL ADQUISICIONES	R E S P O N S A B I L I D A D E S	Solicitar la hoja de datos	Encargado de operar y actualizar la herramienta a la persona que Designe	Comunicar el contenido de la etiqueta al personal involucrado	Comunicar el contenido de la etiqueta al personal involucrado	Realizar inspección
3.	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	S	Aprobar la hoja de datos	Exigir el certificado de transporte de mercancías peligrosas	Entregar los elementos de protección Personal	Capacitar al personal	Realizar inspección
4.	PERSONAL DE ALMACÉN		<i>Informar el estado en que recibe los productos</i>	<i>Informar al Coordinador cualquier Incidente</i>	<i>Abastecer los sitios de trabajo</i>	-----	
5.	PERSONAL MANIPULADOR DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS		Cumplir con las recomendaciones establecidas en la Gaceta para manejo de sustancias químicas	Informar al jefe de área cualquier incidente – accidente o emergencia que se presenten en el proceso.			Etiquetar los envases y residuos peligrosos

Fuente: La investigación.

6. Propuesta para el Manejo Seguro de Sustancias Químicas de la Empresa “Pozas y Tanques del Magdalena”

6.1 Estructura Temática

En esta sección se presenta la estructura temática de la monografía *“Protocolo para el manejo seguro de sustancias químicas de la empresa “Pozas y Tanques del Magdalena” en la ciudad de Santa Marta, Magdalena. Adaptado al modelo SGA en Colombia”*, clasificada en 4 niveles:

1. Estudio de la normatividad vigente.
2. Conocimiento de los productos químicos utilizados por los fumigadores.
3. Los riesgos específicos en la salud de los fumigadores.
4. Diseño del protocolo para el manejo seguro de los pesticidas para la prestación del servicio defumigación ofertado por la empresa *Pozas y Tanques del Magdalena* en Santa Marta, Magdalena.

6.2 Características de Riesgo de las Sustancias Químicas:

Las sustancias químicas ya sea en su estado natural o como las presenta la industria, producen efectos adversos sobre la salud humana, la seguridad y el medio ambiente.

Las principales características perjudiciales de estas sustancias químicas, son:

Inflamabilidad: una medida de la facilidad con que se enciende un gas, líquido o sólido y, una vez encendido, con qué rapidez se propaga la llama. Cuanto más rápida sea la velocidad de ignición, más inflamable será el material. Los líquidos inflamables no son inherentemente inflamables, pero pueden serlo porque sus vapores son inflamables. Un material tiene dos propiedades físicas que indican su inflamabilidad: punto de inflamación y volatilidad (Propiedades y características de las sustancias químicas peligrosas, 2018).

Corrosivo: Los productos químicos corrosivos pueden quemar, irritar o destruir tejidos vivos y materiales inorgánicos. La inhalación o ingestión de sustancias corrosivas puede afectar el tejido pulmonar y estomacal (Propiedades y características de las sustancias químicas peligrosas, 2018).

Gas corrosivo: Provoca daños físicos en contacto con la piel y si se inhala (Propiedades y características de las sustancias químicas peligrosas, 2018).

Líquidos corrosivos: Suelen usarse en laboratorios y son en gran parte responsables de daños externos al cuerpo (Propiedades y características de las sustancias químicas peligrosas, 2018).

Sólido corrosivo: Causa daño retardado. Los efectos de los sólidos corrosivos dependen en gran medida de la duración de la exposición, ya que los sólidos se disuelven fácilmente en la humedad de la piel y las vías respiratorias (Propiedades y características de las sustancias químicas peligrosas, 2018).

Reactividad: la capacidad de una sustancia para detonarse, explotar explosivamente o sufrir cambios químicos rápidos y fuertes (Propiedades y características de las sustancias químicas peligrosas, 2018).

Toxicidad: La toxicidad se refiere a la capacidad de una sustancia para causar lesiones, daños, enfermedades graves o, en casos extremos, la muerte de tejidos vivos cuando se ingiere, inhala o absorbe a través de la piel (Propiedades y características de las sustancias químicas peligrosas, 2018).

Explosividad: La capacidad de una sustancia química para liberar inmediatamente presión, gas y calor debido a un golpe repentino, presión o alta temperatura (Propiedades y características de las sustancias químicas peligrosas, 2018).

El grado de riesgo que cada sustancia represente para la salud humana y el medio ambiente

depende de factores como el estado físico de las sustancias, el nivel de concentración en el medio ambiente, condición del lugar y del ambiente de trabajo, vías a través de las cuales ingresa la sustancia o mezcla química al organismo, período de tiempo en el cual el individuo se encuentra expuesto a la sustancia química y, finalmente, el grado de susceptibilidad que tengan los trabajadores que se hayan expuestos a la sustancia química (Gutiérrez, 2011).

Cabe agregar, que para evitar los factores de riesgos producidos por las sustancias o mezclas químicas, especialmente, durante el período de almacenamiento, es necesario cumplir una serie de normas o parámetros, especialmente, cuando puede presentarse incompatibilidad entre estas, siendo por tal razón, importante, almacenarlas en sus envases originales, en lugares seguros, considerando sus riesgos inherentes, la incompatibilidad con otros productos químicos y las condiciones del ambiente (calor, fuentes de ignición, luz y humedad).

Cuando un producto presenta varios riesgos, debe realizarse una estimación de la severidad del riesgo, teniendo en cuenta cantidades totales almacenadas, el material y tamaño de los recipientes.

Tabla 9. Reglas básicas para el almacenamiento por incompatibilidad de las sustancias químicas.

Grupo	Características	Almacenamiento
Oxidantes	Sustancias que generan oxígeno a la temperatura ambiente del almacén en el que se conserven o por exposición al calor.	No deberán almacenarse conjuntamente con sustancias reductoras
Reductores	—	—
Corrosivas	-Ácidos -Álcalis fuertes concentrados, -Otras sustancias que pueden provocar quemaduras o irritación de la piel.	Mantener separados los ácidos fuertes de las bases fuertes. Situarlos lo más cercapossible del suelo y en bandejas para recoger posibles derrames.

Grupo	Características	Almacenamiento
Tóxicos	Requieren zonas de almacenamiento ventiladas, en especial los de alta volatilidad	Estar separadas de inflamables y combustibles. No deben almacenarse junto con peróxidos, sustancias que desprenden gases inflamables al contacto con el agua, gases comprimidos, licuados o disueltos, fertilizantes que contengan nitrato amónico.
Productos reactivos con el agua	Producen reacciones violentas o liberan productos altamente tóxicos, inflamables o corrosivos.	
Peroxidantes	Los peroxidables son productos que pueden formar peróxidos inestables y deben almacenarse en ambientes frescos y oscuros.	

Un criterio para establecer la severidad del riesgo (de mayor a menor) sería:

Tabla 10. Almacenamiento por severidad del riesgo

Almacenamiento por severidad del riesgo	
	Se incluyen en esta categoría todas las sustancias químicas, cerillas que son explosivos per se.
1° Productos explosivos	Así como otras sustancias, como: Las sales metálicas sensibles que, por sí mismas, en ciertas mezclas o sometidas a determinadas condiciones de temperatura, choque, fricción o acción química, pueden transformarse y experimentar una reacción explosiva. Constituyen fuentes de oxígeno y, portanto, son capaces de facilitar la combustión e intensificar la violencia de un incendio. Si los envases de los materiales oxidantes se han deteriorado, su contenido puede mezclarse con otras sustancias combustibles y provocar una ignición. Es peligroso almacenar sustancias oxidantes potentes cerca de líquidos, aunque su punto de inflamación sea bajo, o de materiales inflamables, aunque lo sean sólo ligeramente. Resulta más seguro mantener todas las sustancias inflamables lejos del lugar en el que se conservan los oxidantes. El área de almacenamiento debe ser fresca, estar bien ventilada y tener una estructura ignífuga. El hidrógeno, el propano, el butano, el etileno, el acetileno, el ácido sulfhídrico y el gas de carbón
2° Productos comburentes	
3° Productos inflamables	se encuentran entre los gases inflamables más comunes. Algunos como el cianuro de hidrógeno y el cianógeno son inflamables y tóxicos.

Almacenamiento por severidad del riesgo	
	Los materiales inflamables deben conservarse en lugares suficientemente frescos para evitar igniciones accidentales si los vapores se mezclan con el aire. Los bidones de seguridad portátiles son los recipientes más seguros para almacenar sustancias inflamables. Los volúmenes de líquidos inflamables superiores a 1 litro deben depositarse en envases de metal. El área de almacenamiento debe situarse alejada de toda fuente de calor o de riesgo de incendio. Cuando se almacenen líquidos de volatilidad elevada, deben instalarse aparatos y dispositivos eléctricos de iluminación de fabricación antideflagrante certificada y no se permitirá la generación de llamas desnudas en el lugar de almacenamiento o cerca de éste. Se dispondrá además de extintores de incendios y materiales inertes absorbentes como arena y tierra seca para su utilización en situaciones de emergencia. Debe disponerse asimismo de extintores de incendios manuales. No debe permitirse fumar. Las sustancias químicas tóxicas deben conservarse en áreas frescas y bien ventiladas lejos de fuentes de calor, ácidos, humedad y sustancias oxidantes. Los compuestos volátiles deben almacenarse en refrigeradores que no generen chispas (-20°C) para evitar la evaporación. Las salas de almacenamiento deben equiparse con campanas de evacuación de humos u otros dispositivos de ventilación local equivalentes. Los envases abiertos deben cerrarse con cinta u otro elemento obturador antes de su recolocación en la sala de almacenamiento.
4° Productos tóxicos	Son ejemplos típicos el ácido fluorhídrico, el ácido clorhídrico, el ácido sulfúrico, el ácido nítrico, el ácido fórmico y el ácido perclórico. Estos materiales pueden dañar sus recipientes y propagarse en la atmósfera del área de almacenamiento; algunos son volátiles y otros reaccionan violentamente con la humedad, la materia orgánica u otras sustancias químicas. Los vapores de ácido pueden corroer los materiales estructurales y los equipos y ejercer una acción tóxica sobre el personal.
5° Productos corrosivos	
6° Productos nocivos	Los productos químicos almacenados serán examinados periódicamente, al menos, una vez al año. Aquellos cuya vida útil hubiera expirado, estuvieran deteriorados o se encontraran en recipientes con fugas deberán ser descartados en condiciones de seguridad.

De esta forma, para la separación de los demás, los productos con riesgos múltiples se clasificarán en la categoría de mayor riesgo, para que las medidas para su separación sean más restrictivas.

6.3 Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena

1. Prueba piloto

Tal como se mencionó al inicio se realizó un inventario de las sustancias químicas, se solicitan las hojas de seguridad a los proveedores alineadas al Sistema Globalmente Armonizado y se diligencia la herramienta, con apoyo del Ingeniero Agrónomo, quien ayudó a verificar si estas contenían los elementos necesarios para el diligenciamiento, estableciéndose la matriz como se observa en la Figura 5.

Figura 5. Prueba Piloto.

CÓDIGO	ÁREA	NOMBRE DEL PRODUCTO	FABRICANTE	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	PELIGROS FÍSICOS	PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE	RESIDUOS
A007	PRODUCCIÓN	MALATHIÓN	Mark		 CANCERIGENO	 DANIÑO PARA EL MEDIO AMBIENTE	SE CIERRA EL CICLO CON TRIPLE LAVADO DE LOS ENVASES Y SE DESECHA EN CANECAS ESPECIALES
B008	PRODUCCIÓN	SULFURO DE HIDRÓGENO	Los Cedros		 TOXICIDAD AGUDA	 DANIÑO PARA EL MEDIO AMBIENTE	SE CIERRA EL CICLO CON TRIPLE LAVADO DE LOS ENVASES Y SE DESECHA EN CANECAS ESPECIALES
C009	PRODUCCIÓN	ÁCIDO SULFÚRICO	Los Cedros		 SUSTANCIA EXPLOSIVA	 DANIÑO PARA EL MEDIO AMBIENTE	SE CIERRA EL CICLO CON TRIPLE LAVADO DE LOS ENVASES Y SE DESECHA EN CANECAS ESPECIALES

Fuente:

Después de realizar el diligenciamiento de la herramienta y como parte del análisis se evidencia que en la empresa caso de estudio, no se cuenta con un referente de afectación a la salud de los productos, es decir, es cauto en estudiar si el producto químico a aplicar genera afectaciones, sin embargo, no analiza si daña o afecta la salud del fumigador y de los demás intervinientes.

Los EPP que utilizan los fumigadores de la empresa, se aprecian en la Figura 6.

Figura 6. *Elementos de Protección Personal*

Los Elementos de Protección Personal		
	EPP Utilizados	EPP Recomendables
Elementos para protección de la cabeza	La cabeza está protegida con una única prenda, es decir con un mono que tiene careta con capucha. El material utilizado es resistente a la penetración de productos agroquímicos.	La prenda utilizada debe garantizar la protección del cuello y siempre por encima de los hombros. Cuando mida y aplique plaguicida siempre debe tener:  Camisa  Pantalones  Guantes  Máscara respiratoria  Delantal  Protector de ojos
Protección de los ojos y la cara	Llevar una careta que cubre la totalidad de la frente y del rostro hasta debajo de la mandíbula para protegerse contra salpicaduras accidentales de líquidos peligrosos mientras se abren los recipientes o se vierte el líquido. Portan gafas de protección no ahumadas, para manipular polvos o gránulos.	Cuando aplique los productos siempre debe de tener:  Máscara respiratoria  Camisa  Pantalones  Botas  Guantes

FUENTE???

Figura 7. Elementos de protección personal parte.

Los Elementos de Protección Personal		
	EPP Utilizados	EPP Recomendables
Protección respiratoria	Las mascarillas de protección respiratoria cubren la mitad del rostro, la nariz y la boca, impidiendo que se respiren sustancias agroquímicas peligrosas. Utilizan otras mascarillas para el manejo de sustancias agroquímicas altamente peligrosas, como son las de carbón activado que fijan las partículas peligrosas.	Las mascarillas deben contar con un dispositivo de filtración para suprimir las sustancias peligrosas. 
Prendas de trabajo	Las prendas de vestir que utilizan como principal cobertura de la piel son: camisa manga larga, pantalón, medias, zapatos cerrados o botas.	Cuando lave y limpie la bomba siempre debe de contar:  Camisa Pantalones Botas Guantes Delantal Protector de ojos
Guantes protectores	Los guantes son necesarios cuando se manipulan sustancias agroquímicas concentradas, particularmente plaguicidas. Los guantes utilizados son de 0,4 mm de espesor, sin perder flexibilidad para las tareas manuales y sencillas como la apertura de recipientes o el cambio de boquillas.	

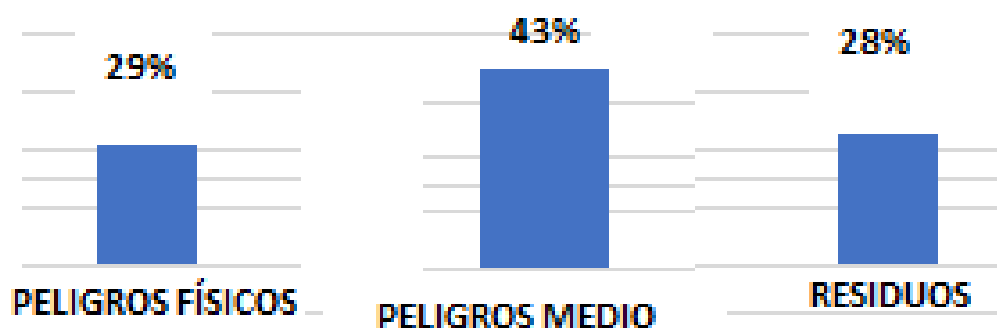
FUENTE?

Es importante que, la empresa capacite al personal acerca de la importancia del uso de los EPP y más aún que, les indique acerca de la higiene personal que debe tener cada uno de los fumigadores para mantener el cuerpo limpio y no dejar que ningún elemento nocivo permanezca en él durante un largo período, ya que puede ser absorbido por la piel. Evitar la exposición a

productos agroquímicos siguiendo prácticas correctas y utilizando ropa y equipo de protección cuando sea necesario. Por ejemplo: No llevar artículos contaminados como trapos sucios, herramientas o boquillas de repuesto en los bolsillos de las prendas de vestir personales, retirar y lavar a diario por separado toda ropa de protección personal contaminada, llevar las uñas de los dedos limpias y cortadas y evitar la manipulación de cualquier producto que produzca una reacción alérgica, como una erupción cutánea.

Ahora, en cuanto a la peligrosidad de las sustancias químicas utilizadas en el proceso productivo, de los datos obtenidos en la prueba piloto, se obtuvieron estos resultados, así:

Figura 8. Resultados de la prueba piloto- peligrosidad de las sustancias



Nota elaborada conforme al cuadro de la prueba piloto.

Fuente: Prueba piloto.

Por ello, es necesario, que la empresa cuente con otras medidas para controlar los riesgos, como lo son, contar con un local bien ventilado o medidas de ventilación u otras medidas de protección colectiva, aplicadas preferentemente en el origen del riesgo. La extracción localizada y la ventilación por dilución son las más frecuentes en la práctica, por ejemplo: las campanas de extracción mural, similares a las de cocina, para gases de reactores y humos calientes.

Con la información anterior, se realizó la matriz de compatibilidad para las sustancias presentes en el lugar de aplicación como se evidencia. La única restricción existente es que no se clasifican los líquidos inflamables conforme a una matriz de compatibilidad -Figura 9-:

Figura 9. Matriz de compatibilidad para el análisis de las sustancias químicas

Matriz de compatibilidad para el análisis de las sustancias químicas				
	Identificación de los peligros			
				
Clase 3 Líquidos inflamables				
Clase 6 Sustancias tóxicas				
Clase 8 Sustancias corrosivas				
Clase 9 Sustancias y objetivos peligrosos varios				

CONVENCIONES		
	Rojo	No se pueden almacenar juntos
	Amarillo	Precaución, posibles reacciones; revisar incompatibilidades individuales utilizando la FDS
	Verde	Pueden almacenarse juntos

Fuente: La investigación.

Además, las sustancias corrosivas que están presentes en el lugar de almacenamiento deben ser almacenadas acorde a su pH evitando reacciones de neutralización.

6.4 Protocolo para el manejo seguro de sustancias químicas de la empresa “Pozas y Tanques del Magdalena”. Adaptado al modelo -SGA- en Colombia

El protocolo para implementar el manejo seguro de sustancias químicas de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena basado en el Sistema Globalmente Armonizado, se desarrollará siguiendo el PHVA, el cual se presenta a continuación.

Objetivo Estratégico:

Contar con una herramienta de planificación y ejecución de las actividades de fumigación promoviendo prácticas seguras de manejo de sustancias químicas y productos que las posean ,

hábitos frecuentes que se orientan al logro de un ambiente sostenible, seguro y saludable para los miembros de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena y comunidad en general.

Programa Estratégico:

Adopción de una cultura de seguridad química en la empresa, fundada en prácticas de manejo y consumo responsable de sustancias químicas y productos que las contengan, además de la prevención de riesgos a la salud y al ambiente.

Iniciativa Estratégica

Armonización de criterios para clasificar sustancias y mezclas químicas con respecto a sus peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente en la empresa Pozas y Tanques del Magdalena.

Objetivo del Protocolo

Orientar e instruir a al talento humano y colaboradores de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena con relación al conjunto de acciones y técnicas que ayudan a la prevención del riesgo a la salud y al medio ambiente, que se pueda generar por la inadecuada manipulación y almacenamiento de sustancias y mezclas químicas y productos que las contengan.

Alcance

El presente protocolo tendrá alcance sobre las instalaciones físicas, procedimientos de manejo de sustancias y mezclas químicas y productos que las contengan, colaboradores y contratistas de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena.

Ciclo PHVA del SG-SST para la aplicación del protocolo de manejo seguro de sustancias químicas de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena basado en el Sistema Globalmente Armonizado.

Fase Ciclo PHVA	Programa	Actividad	Descripción de las Actividades	Responsable del Cumplimiento	Presupuesto Planificado	Recursos Requeridos		
						H	F	T
PLANEAR	Implementación del Protocolo de Manejo Seguro de Sustancias Químicas	Capacitación Manejo de Sustancias Químicas	Inducción, reinducción y/o capacitación de los colaboradores de la empresa que prestan sus servicios como aplicadores de insecticidas y otras sustancias químicas, con su respectivo entrenamiento.	Coordinador o Director del área de fumigación / ARL a la que está vinculada la organización	Con cargo a funcionamiento	x		
			Participación en las sesiones de la capacitación sobre sustancias y mezclas químicas identificación de peligros, control a la exposición, protección personal, estabilidad y reactividad)	Coordinador o Director del área de fumigación / ARL a la que está vinculada la organización	Con cargo a funcionamiento	x		
			Diseñar e implementar el programa de capacitación, inducción y reentrenamiento para los trabajadores en el área de fumigación de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena en las temáticas relacionadas con: A. La Clasificación de Peligros acorde con el SGA. B. Etiquetado de sustancias y mezclas químicas y productos que las contengan, pictogramas y fichas de datos de seguridad. Revisar y aprobar el	Coordinador o Director del área de fumigación / ARL a la que está vinculada la organización	Con cargo a funcionamiento	x		

		cronograma de formación por parte del Coordinador del área de Fumigación.					
		Definir la metodología para la revisión del protocolo por parte de la Coordinación o dirección del área de Fumigación	Coordinador o Director del área de fumigación /	Con cargo a funcionamiento	x		
		Lanzamiento del Protocolo de manejo seguro de sustancias químicas en la empresa Pozas y Tanques del Magdalena.	Gerencia de la entidad / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo a funcionamiento	x		x
		Preparación, ejecución, monitoreo y evaluación de la implementación del Protocolo en manejo seguro de sustancias y mezclas químicas.	Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo a funcionamiento	x		x
	Procesos de Inicio	Identificación de las sustancias y mezclas químicas utilizadas para su aplicación a través del servicio de fumigación.	Coordinador o Director del área de Fumigación / Trabajadores del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
		Identificación de los peligros (Físicos, ambientales y para la salud), que generan las sustancias químicas utilizadas para el servicio de Fumigación.	Coordinador o Director del área de Fumigación / Trabajadores del área de Fumigación	Con cargo al SST			
		Configuración de la lista de peligros que potencialmente producen las sustancias químicas utilizadas para el servicio de Fumigación.	Coordinador o Director del área de Fumigación / Trabajadores del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x

		Establecimiento del equipo encargado de la identificación de las sustancias químicas.	Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
	Planificación de la Implementación Protocolo	Desarrollo de la planificación de los servicios de fumigación a prestar	Talento humano / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
		Definición del alcance de los servicios de fumigación	Talento humano / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
		Creación de la estructura de Salud y Seguridad en el Trabajo -SST-.	Talento humano / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
		Determinación de las actividades o tareas a realizar por parte del equipo de SST para el manejo seguro de sustancias químicas.	Talento humano / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
		Presupuestación de los recursos a utilizar	Talento humano / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
		Establecimiento de la organización del proyecto	Talento humano / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
		Diseño y cumplimiento del cronograma en el tiempo de cada actividad.	Talento humano / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
		Determinación de la de las actividades de etiquetado y diligenciamiento de fichas de seguridad para el proceso de manejo de sustancias químicas antes de iniciar el procedimiento del servicio de fumigación.	Talento humano / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
		Identificación y evaluación de los riesgos que pueden presentarse durante la prestación del servicio de fumigación.	Talento humano / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
		Determinación de la calidad en el manejo seguro de sustancias y mezclas químicas.	Talento humano / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		

			Planeación de las adquisiciones y de las comunicaciones	Talento humano / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
HACER		Procesos de Ejecución	Clasificación de los peligros de las sustancias y mezclas químicas: Identificar los datos relevantes de los peligros de las sustancias o de las mezclas químicas. Valuación de la información para determinar los peligros asociados a esas sustancias o mezclas químicas. Decidir acerca de incluir una sustancia o mezcla química en la clasificación de peligro y determinar su nivel de peligrosidad. Aplicación de la lista de ensayos de clasificación disponibles en el siguiente enlace: https://ghs-sga.com/clasificacion-de-peligros-segun-sga/	Talento humano / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x	x	x
			Diseño de las etiquetas y pictogramas	Equipo de Fumigación				
			Gestión de las etiquetas y pictogramas	Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
			Fortalecimiento del equipo de fumigación en identificación de riesgos por la manipulación o manejo de sustancias y mezclas químicas.	Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
			Gestión de riesgos	Equipo del Proyecto	Con cargo al SST	x		
			Garantía de la calidad en la gestión de riesgos.	Equipo del Proyecto	Con cargo al SST	x		

VERIFICAR			Elección de los proveedores de equipos y dotación para mitigar los efectos de las sustancias y mezclas químicas en la salud de los aplicadores y el medio ambiente.	Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
			Informar periódicamente sobre la gestión realizada para la clasificación de peligros, el etiquetado de sustancias y productos químicos y las fichas de seguridad realizadas.	Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
	Verificación y Seguimiento	Proceso de Monitoreo y Control	Control al trabajo de clasificación de peligros, aplicación de etiquetas y pictogramas y, hojas de seguridad.	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x	x	x
			Monitoreo al control de mando del trabajo de clasificación de peligros, aplicación de etiquetas y pictogramas y, hojas de seguridad.	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
			Monitoreo al control del alcance	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
			Monitoreo al control de los recursos	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
			Administración del equipo de fumigación	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
			Administración al horario de control	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
			Administración de los costos de control	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		
			Control de riesgos físicos, para la salud y al medio ambiente	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		

			Ejecución del control de calidad en la clasificación de los peligros, el etiquetado a los productos químicos, el uso de pictogramas y diligenciamiento de las hojas de seguridad.	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x	x	x
			Administración de las adquisiciones de sustancias y mezclas químicas y productos que las contienen.	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
			Gestión de la comunicación del proceso de monitoreo y control.	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
	MEJORA CONTINUA	MEJORA CONTINUA	Seguimiento a los planes de acción y mejora derivados de la verificación y seguimiento-	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
	FINALIZACIÓN	PROCESOS DE CIERRE	Cierre de las actividades y del protocolo de manejo seguro de sustancias químicas basado en el Sistema Globalmente Armonizado para sustancias químicas.	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x
			Recolección de las lecciones aprendidas en la implementación del protocolo de manejo seguro de sustancias químicas basado en el Sistema Globalmente Armonizado para sustancias químicas en la empresa Pozas y Tanques del Magdalena.	Talento humano de fumigación / Coordinador o Director del área de Fumigación	Con cargo al SST	x		x

7. Conclusiones

Los resultados de caracterización de las sustancias químicas utilizadas en la empresa evidencian un peligro intrínseco para la salud, aspecto que no había sido tenido en cuenta para el análisis de los fungicidas, por ende, era desconocido a la fecha por el equipo de trabajo, la implicación en su salud.

La normativa reciente habla de la alineación al sistema globalmente armonizado -SGA de forma obligatoria, es desconocida por parte los proveedores de las sustancias químicas utilizadas en la empresa, debiéndose incluir dicha información en la etiqueta del producto para la consecución de hojas de datos de seguridad acorde a la normativa nacional vigente y necesaria para la adecuada operación de la herramienta.

Pese, a que la empresa cumple con la mayoría de los criterios del SGA, para el abordaje del riesgo químico a nivel empresarial, como lo son: comunicar los peligros, los elementos de protección personal y la disposición final de residuos. Se evidencia una necesidad de capacitar el personal que manipula las sustancias químicas y a los intervinientes en el proceso productivo, en aspectos básicos del entendimiento del SGA para la aplicación del protocolo con el cumplimiento de las responsabilidades por parte de cada una de las áreas involucradas.

8. Recomendaciones

Se recomienda, para aplicar efectivamente el protocolo, elevar a normativa de obligatorio cumplimiento los parámetros establecidos en la NTC 4435, de tal forma que complemente lo establecido por el decreto 1496 de 2018 logrando obtener las hojas de seguridad en un estándar único. Además, se deberá solicitar a los proveedores de sustancias químicas las hojas de datos de seguridad con sistema globalmente armonizado -SGA, en caso de que no sea posible, deberá la empresa replantearse su uso dentro de los procesos de la empresa.

La empresa utiliza como base de sus productos el Malathion, por lo tanto, está presente en todos los servicios, de manera que, es la sustancia química más peligrosa que utiliza la empresa, creando riesgos potenciales a la piel, un riesgo mutagénico, irritación en los ojos por contacto, intoxicación rápida y mortal por organofosforados, con dolor de cabeza, sudor, náusea, vómitos, diarrea, pérdida de coordinación y muerte. Por ello, es necesario que la empresa, utilice las medidas de prevención mencionadas en especial la ventilación por extracción localizada en el lugar de las emisiones químicas, respiradores y ropa de trabajo protectora.

Referencias

- Alpizar N., J., Zúñiga P., I., & Mora A., M. (2017). Riesgos químicos en la fábrica de cilindros “Noel Fernández”. Matanzas, Cuba. 2015. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 18(2), 16-20. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76872>
- Alvarado Patiño, D. y Mora Durán, O. M. “*Diseño Del Sistema De Gestion De Salud Ocupacional Y Seguridad Industrial Para La Empresa Gilpa Impresores S.A.*”. [(Trabajo de pregrado, Facultad de Administración de Empresas)]. Universidad De La Salle, Colombia.
- Ayala Peña, Laura Tatiana; Morales Peña, Said Yezid y Puentes Méndez, Daniela. (2020). Universidad El Bosque Facultad de Medicina Pregrado en Medicina Bogotá. En: https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/7595/Ayala_Pe%C3%B1a_Laura_Tatiana_2020.docx.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Beltran Jaramillo, Jesús Mauricio (1998). *Indicadores de gestión: Herramientas para lograr competitividad*. (2 Ed.). Bogotá: 3 R Editores.
- Boletín de inspección, vigilancia y control no. 04 agosto de 2012. Recuperado de: <http://www.mintrabajo.gov.co/prensa/boletines/viceministerio-de-relacioneslaborales.html> el 04 de Abril de 2014 Boletín de Inspección, Vigilancia y Control No. 06 octubre de 2012. Recuperado de <http://www.mintrabajo.gov.co/prensa/boletines/viceministerio-de-relacioneslaborales.html> el 04 de Abril de 2014.
- Boletín informativo No. 001 del 23 de Abril al 23 de Mayo de 2012. Recuperado de <http://www.mintrabajo.gov.co/prensa/boletines/viceministerio-de-relacioneslaborales.html> el 04 de Abril de 2014.
- Cartilla riesgos laborales. Recuperado de <http://www.mintrabajo.gov.co/mediosfebrero-2014/3090-cartilla-de-riesgos-laborales-para-trabajadores.html> recuperado 29 de marzo de

2014. 100

Cartilla ¿Cómo investigar incidentes o accidentes de trabajo en la empresa?, ARL Positiva.

Convenios OIT No 155, No 176, No 017

Centro de Orientación para la Atención de Emergencia Ambientales (COATEA). (1997). *¿Entendiendo*

una Hoja de Seguridad - HDS? GOB.

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/278111/HDS.pdf>

Colombia. Ministerio de Salud. (24 de enero de 1979). Ley 9 de 1979. *Dicta medidas sanitarias.*

Bogotá, D.E., Colombia.

Colombia. Ministerio de Trabajo y Ministerio de Seguridad Social y de Salud. (31 de marzo de

1989). Resolución 1016 de 1989. *Reglamenta la organización, funcionamiento y forma de*

los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores

en el país. . Bogotá, D.E., Colombia.

Colombia. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (31 de marzo de 1989). Resolución 1016 de

1989. *Reglamenta la organización, funcionamiento y formda de los Programas de Salud*

Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. Bogotá, D.C.,

Colombia.

Colombia. Ministerio del Trabajo. (16 de Mayo de 2022). Decreto Número 768 de 2022.

(Actualiza la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema Generald

de riesgos Laboralesy dicta otras disposiciones). *Anexo Técnico.* Bogotá, D.C., Colombia.

Colombia. Presidencia de la República. (26 de mayo de 2015). Decreto 1072 de 2015. Sector

trabajo. *Expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.* Bogotá, D.C.,

Colombia.

Congreso de Colombia. (11 de julio de 2012). Ley 1562 de 2012, Art. 1°. *Modifica el sistema de*

Riesgos Laborales y dicta otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Bogotá, D.C., Colombia.

Congreso de la República de Colombia. (2022, 7 de diciembre). Ley 776 de 2002.

Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Laborales.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/normea.php?!=48365>

Congreso de la República de Colombia. (1.993, 23 de diciembre).

Ley 100 de 1993. Régimen de Seguridad Social.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/normea.php?!=48365>

Daza A., J., Lozada R., H., & Sánchez, D. (2019). Síndromes asociados a intoxicación por organofosforados: abordaje médico y fisioterapéutico en cuidado crítico. *Revista Ciencias de la Salud*,

17(3), 141-153.

<https://doi.org/https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.8371>.

Decisión 584 CAN Decreto 614 de 1984 Decreto-ley 1295 de 1994 Decreto 1443 de 2014

Directrices relativas a los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, OIT, 2001.

Documentos de trabajo sobre economía regional.

http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_178.pdf recuperado el día 02 de abril de 2014.

Duque Mosquera, César Augusto. (2014). *Política de seguridad y salud en el trabajo*. Consultado

04/03/2016, de consultas laborales.

http://consultaslaborales.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=399:politica-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo&catid=1:laboral&Itemid=86

Gómez, Fabiola M. Betancur. (2004). *Política Salud Ocupacional*. 03/04/2016, de SURA Sitio web: www.arlsura.com/pag_serlinea/distribuidores/doc/documentacion/politica.pdf

Google Maps. (año). Foto ubicación de la empresa. Edificio Sufi en Santa Marta. <https://www.google.com/maps/search/edificio+sufi+en+santa+marta/@11.2315232,-74.2174166,13z/data=!3m1!4b1>

Goyes Moreno, Isabel; Hidalgo Oviedo, Mónica (2013). *Principios Jurisprudenciales de los Riesgos Laborales en Colombia*. <http://www.bdigital.unal.edu.co/38021/1/40320-180997-1-PB.pdf> Cortés, Juan Carlos, Régimen de los riesgos laborales en Colombia, comentarios a la ley 1562 de 2012. (1a Ed.). Resolución 00156 de 2005 Resolución 1401 de 2007 Resolución 1570 de 2005

Grupo de Vigilancia y Control de Factores de Riesgo Ambiental. (13 de agosto de 2010). Protocolo de Vigilancia y Control de Intoxicaciones por Plaguicidas. Instituto Nacional de Salud. https://www.minsalud.gov.co/comunicadosPrensa/Documents/INTOXICACION_POR_PLAGUICIDAS.pdf

Guevara Jaramillo, Gloria Marina (2014). *Lineamientos Para La Implementación Del Sistema Globalmente Armonizado De Clasificación Y Etiquetado De Productos Químicos En Colombia Competencias Del Sector Salud*. <https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/2019-03/lineamientos-implementacion-SGA.pdf>

Guía para la Reglamentación de Pesticidas, actualización de 2017; <http://www.cdpr.ca.gov/docs/pressrls/dprguide.htm>

- Gutiérrez S., A. (2011). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional para el proceso de evaluación en la calificación de origen de enfermedad. Bogotá, D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- Henao Robledo, Fernando (2007). *Codificación en Salud ocupacional*. (1a Ed.). Bogotá. Ecoe Ediciones.
- Henao Robledo, F. (2010) Salud Ocupacional Conceptos Básicos. Segunda Edición. ISBN 9789586486583 *Informe ejecutivo II encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos*. Recuperado de http://ccs.org.co/salaprensa/images/Documentos/INFORME_EJECUTIVO_II%20ENCST.pdf el 04 de Abril de 2014 Inspección vigilancia y control. La protección en riesgos laborales más que una obligación una necesidad. Recuperado de <http://www.mintrabajo.gov.co/febrero-2014/3065-laproteccion-en-riesgos-laborales-mas-que-una-obligacion-una-necesidad.html>
- Hoyos C., M. (2017). Estrategia nacional para la implementación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos – SGA - en Colombia (2016-2020). Bogotá, D.C., Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Instituto Colombiano De Normas Técnicas (2004). *Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación*. Edición Actualizada 2004-2005 Bogotá, ICONTEC, 20042005.
- Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia. (2018). Clasificación de peligros según el SGA. *sistema de Gestión Integrado. Decreto 1496 de 2018. Sistema Globalmente Armonizado*. <https://www.colmayor.edu.co/sistema-gestion-integrado/decreto-1496-de-2018-sistema-globalmente-armonizado/>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. (2022). Guía técnica

- para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo. Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.
- ISO. (2018). ISO 45001. Sistema de Gestión de la Seguridad Social en el Trabajo. [Fabio Mozón, Trad.]. *Secretaría Central del ISO*. Ginebra, Suiza.
- Koonts, Harold y Weihrich, Heinz (1995). *Administración: una perspectiva global*. (10 Ed.). México: McGraw hill, p 51
- Muñoz-Quezada, M. T., Lucero, B., Iglesias, V., Muñoz, M. P., Achú, E., Cornejo, C., Concha, C., Grillo, A. y Brito, A. M. (2016). *Plaguicidas organofosforados y efecto neuropsicológico y motor en la Región del Maule*, Chile. *Gaceta Sanitaria*, 30(3), 227- 231.
- Nieto Irigoyen, Ricardo. *Reingeniería de procesos con enfoque en el benchmarking*. PáginaWeb: monografía.com.
- Organización Internacional del Trabajo. (2020). Metodología para la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos de SST en el sector cafetero. *Primera Edición*. Colombia: Oficina de la OIT para los Países Andinos.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y directrices para la clasificación 2019. Ginebra, Suiza.
- Otiz M., L. (2022). “Identificación de riesgos presentes en trabajadores de control vectorial en un Distrito del MSP, debido a la exposición a Malatión, Sumithión y Abate (órganos fosforados), y medidas de control. [Trabajo de Tiulación, Escuela Superior Politécnica del Litoral] Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Maestría en Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo. Guayaquil, Ecuador.

Project Group. (2007). OSHAS 18001:2007. *Serie de Evaluación en Seguridad y Salud Ocupacional. Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional - Requisitos [SGS Colombia, Trad.]*. Londres, Inglaterra.

Propiedades y características de las sustancias químicas peligrosas. (16 de enero de 2018). <https://www.ceroaccidentes.pe/propiedades-y-caracteristicas-de-las-sustancias-quimicas-peligrosas/>

Resoluciones Ministeriales Revista OIT. (2011) *Sistema de Gestión de la SST: Una Herramienta para la mejora continua*. Véase en http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/features/WCMS_154745/lang--es/index.htm Revista, Positiva No. 11, marzo 2010 Riesgos laborales Boletín No. 5 septiembre de 2012. Recuperado de https://www.google.com.co/url?sa=tyrct=jyq=yesrc=sysource=webycd=1ycad=rjayuact=8yved=0CCgQFjAAyurl=http%3A%2F%2Fwww.mintrabajo.gov.co%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc_download%2F431-boletin-deriesgos-laboralesno5.html&ei=hLJBU9bUJqL50gG1oICYBwyusg=AFQjCNHLYyeL8tH7IrQO5mOgTiKqyKOeaQybvm=bv.64125504,d.dmQ el 04 de Abril de 2014

Sistema Globalmente Armonizado, Naciones Unidas. (2015). *Sistema globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos Químicos (SGA)*. Mintrabajo. <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59676/SGA+Rev6sp.pdf>

Sentencia Corte Constitucional, C-509 del 16 de Julio de 2014, M.P. Mauricio González Cuervo.

Sistema General de Riesgos Laborales. Medellín. 2013. Véase en http://ens.org.co/apc-aafiles/45bdec76fa6b8848acf029430d10bb5a/05_SGRL_Medellin_Abril_2013.pdf

Apéndices

Apéndice A. Cuadros

- Cuadro 1. Cronograma

Actividades	2022																2023							
	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Identificación del problema	x																							
Diseño de la propuesta de investigación		x	x																					
Presentación de la propuesta de investigación ante el Asesor investigativo para tu aprobación				x																				
Aprobación de la propuesta de investigación				x																				
Visita de contacto a la organización dar inicio al proceso investigación	x				x				x				x				x	x						
Aplicación de instrumentos para la obtención de la información									x	x														
Análisis e interpretación de la información obtenida											x	x												
Diseño del protocolo basado en el ciclo del PHVA																x								
Presentación de resultados ante el Comité de Grado																	x							
Subsanación de observaciones presentadas por el Comité de Grado, si las hay																		x						
Entrega del documento final para aprobación y programación de la socialización del mismo																			x					
Socialización del trabajo final ante el Comité y evaluadores del mismo																					x			

Presentación de resultados a las directivas de la empresa Pozas y Tanques del Magdalena a fin que lo adopten e implementen en la organización	x
---	---

Fuente: elaboración Propia.

Cuadro 2 Presupuesto

Ítems	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Recursos propios	Aportes Universidad
Honorarios Investigador	Mes	5	\$ 1.000.000	\$ 5.000.000	
Honorarios Director	Mes	5	\$ 1.500.000		\$ 7.500.000
Material Bibliográfico documental	y U	10	\$ 30.000	\$ 300.000	
Transporte Investigador	U	5	\$ 60.000	\$ 300.000	
Corrección de estilo	Gl	1	\$ 60.000	\$ 60.000	
Transcripción	Gl	1	\$ 350.000	\$ 350.000	
Imprevistos (2%)	%	6	\$ 180.000		
Total			\$ 3.180.000	\$ 6.010.000	\$ 7.500.000

Fuente: elaboración Propia.

Nombre del producto	La identificación del fabricante	Los peligros que este producto puede generar	Formulación	la composición	la concentración del producto.	La fecha de vencimiento	Características	Recomendaciones para la aplicación	Los elementos de protección personal (EPP)	El periodo de carencia y el periodo de reingreso
---------------------	----------------------------------	--	-------------	----------------	--------------------------------	-------------------------	-----------------	------------------------------------	--	--

Apéndice B. Tabla de datos para la elaboración de la etiqueta de las sustancias químicas

MALATHION	ADAMA	NOCIVO  III MEDIANAMENTE TÓXICO Irritación en los ojos por contacto. Intoxicación rápida y MORTAL por organofosforados, con dolor de cabeza, sudor, náusea, vómitos, diarrea.	C₁₀H₁₉O₆PS₂. Acción biocida: Insecticida, acaricida	Butanedioic acid, [(dimethoxyphosphinothioyl)-diethyl ester 121-75-5 204-497-7 604 gr. /L C₁₀H₁₉O₆PS₂ Malathion Xn, R22	En forma pura, como líquido incoloro. En forma de calidad técnica (un líquido amarillo-pardo), que contiene una concentración de malatión de más del 90% e impurezas en un solvente. El malatión de calidad técnica huele a ajo.	Depende de la compra del producto.	OLOR: Ligera mente aromático. COLO R: De incoloro a amarillo pálido DENSIDAD A 20° C (g/ml): 1.23 g/ml a 20° C	Evitar el contacto con la piel, ojos y vestimenta.	Ropa de protección personal.	El malatión permanece en el ambiente por días o meses, pero generalmente es degradado dentro de unas pocas semanas
-----------	-------	--	--	---	---	---	---	---	-------------------------------------	---

Fuente: elaboración Propia.

Apéndice C. Hoja de seguridad

IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA O EL PREPARADO DE LA SOCIEDAD O EMPRESA	Nombre del Producto Malathion U.L.V. Fabricate SINOCHEN NINGBO, CHINA 2.				
COMPOSICION / INFORMACION DE LOS COMPONENTES	Ingrediente Activo	Nombre	CAS	Butanedioic acid, [(dimethoxyphosphinothioyl)thiol]-diethyl ester Otro (s) nombre(s) S-[1,2-Bis(ethoxycarbonyl)ethyl] 0,0-dimethyl phosphoro-dithioate	Nombre ISO Malathion
	Núm. CAS 121-75-5	Núm.CE (Núm. EINECS) 204-497-7	Núm. Índice UE 015-041-00-X	Fórmula empírica C10H19O6PS2	Fórmula estructural CH3 O S P-S-CH-COOC2H5 CH3O CH2COOC2H5
	2.2 Contenido Típico Malathion 95% - 100 % p/p mínimo Ingredientes aditivos 4% C.S.P. 1 L 2.3 Uso del material Materia activa para formular insecticidas 2.4 Clasificación UE Xn , R22 2.5 Categoría toxicológica III Medianamente tóxico.				
IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS	Riesgos para la salud (Agudos y Crónicos) El Malathion U.L.V. es un inhibidor de la colinesterasa de baja toxicidad para los mamíferos. Una vez en contacto con cualquier superficie de la piel y ojos.				
	Ficha de Datos de Seguridad de Materiales de acuerdo con 91/155/CEB. 93/112/CEE (enmendado) y OSHA, 29 CFR 1910.1200 (g)				
SIGNOS Y SINTOMAS DE	Dolor de cabeza, náuseas, vómitos, calambres, debilidad, visión borrosa, pupilas				

EXPOSICIÓN	lagrimosos, salivación o formación de espuma en boca, y nariz, espasmos musculares.	
PRIMEROS AUXILIOS	Procedimientos de urgencia y Primeros Auxilios Llamar a un médico, una clínica u hospital inmediatamente.	
	Explicar que el paciente ha estado expuesto al Malathion, un insecticida organofosforado, y describir su estado.	
	Alejar inmediatamente al paciente del área donde se encuentra el producto.	
	Si el paciente no respira, proceder inmediatamente a efectuar la respiración artificial y continuar hasta que el médico se haga cargo del intoxicado.	
	Si la persona expuesta se encuentra en estado consciente después de haber ingerido el producto, hacerle vomitar enseguida. Hacerle beber 1 o 2 vasos de agua e inducirle a vomitar tocando la parte trasera de la garganta con un dedo.	
	Nunca administrar sustancia alguna por la boca a una persona en estado inconsciente.	
ANTIDOTO	Si la víctima presenta síntomas administrar sulfato de atropina, antídoto que a menudo salva vidas, en dosis abundantes. De DOS a CUATRO mg por vía intravenosa o intramuscular los antes posible repetir a intervalos de 5 a 10 minutos hasta que aparezcan síntomas de atropinización y mantener atropinización completa hasta que el organofosfato se ha metabolizado completamente.	
MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIO	Medios y Procedimientos de extinción Agentes químicos secos o dióxido de carbono para los incendios pequeños, rociador de agua o espuma para los incendios grandes.	
	En caso de exposición al fuego, enfriar el envase rociándolo con agua. Aproximarse al fuego desde la dirección que sale el viento con el fin de evitar vapores peligrosos y descomposiciones tóxicas del producto.	

		Combatir el fuego desde una posición protegida o a la distancia más larga posible. Evitar fuertes chorros de manguera. Aislar la zona para impedir que se escape el agua. Los bomberos deben llevar equipo de respiración autónomo y ropa protectora.	
MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL		Protección personal Observar todas las medidas de protección y precauciones de seguridad al recoger el material derramado	
MANIPULACION	Y	El producto es estable cuando se almacena a temperaturas no superiores a 20- 25 °C •	
ALMACENAMIENTO		El producto nunca debe calentarse por encima de 55 °C •	
CONTROLES DE EXPOSICION/ PROTECCION PERSONAL		Equipos de Protección personal Protección de la Respiración Normalmente no es requerida. Si la mezcla excede los niveles aceptables usar protección respiratorio a probada Guantes Protectores Llevar guantes de material resistente como p. Ej. Laminado de barrera, caucho butílico, nitrílico o vitón Protección de los ojos Gafas de seguridad Otras medidas de protección Llevar guardapolvos o camisas de manga larga y pantalones largos. Llevar zapatos y calcetines. Siempre lavarse las manos, cara, y los brazos con agua y jabón antes de fumar, comer o beber. No llevar ropa contaminada. Lavar con agua y jabón cada vez que se han usado.	
ESTABILIDAD REACTIVIDAD	Y	El producto Malathion U.L.V. se descompone rápidamente cuando se calienta por encima de 100 °C, aumentando considerablemente el riesgo de explosión La descomposición depende tanto del tiempo como de la temperatura debido a reacciones exotérmicas y autocatalíticas. Las reacciones comportan transposiciones y polimerización que liberan compuestos volátiles malolientes e inflamables tales como sulfuro de dimetilo	

CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACION	Gestión de residuos Deben observarse los procedimientos para derrames y residuos aprobados por las autoridades estatales para no contaminar aguas, alimentos, o piensos al almacenar o depositar.				
	Tratamiento del envase Después de haber vaciado completamente de éste envase, enjuáguelo colocando agua limpia hasta cubrir la parte del mismo; tápelo y agítelo fuertemente, luego viértalo en el tanque de aspersión mientras es llenado, repita esta operación 3 veces				
INFORMACION RELATIVA AL TRANSPORTE	Nombre propio del transporte Sustancia peligrosa para el Medio Ambiente N.O.S. (Malatión 97%) Núm. UN 3082 Clase 9 Grupo de envase I Contaminante marino (P/PP) Contaminante Marino.				
INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	<u>INFORMACIONES REGLAMENTARIA</u>				
	En la UE: Clasificación y etiquetado				
	Frases-R R22: Nocivo por ingestión.				
	Frases-S R24: Evítese el contacto con la piel.				
	Valores Límite de exposición Malathión				
	OSHA (EE.UU.) PEL† :TWA	ACGIH (EE.UU.) TLV-TWA	MAK (Alemania)	HGV (Dinamarca)	Australiano
	15 mg/m3 Piel	10 mg/m3 Piel	15 mg/m3	5 mg/m3 Piel	10 mg/m3
	En todo caso deben observarse los valores límite de exposición aprobados por las autoridades competentes.				

Fuente: elaboración Propia.

Apéndice D..Tabla de criterios para el uso seguro y responsable- Buenas prácticas

Producto	Cuando se compra el producto.	Momento de almacenarlo.	Durante el proceso de mezcla o preparación antes de aplicarlo.	Momento de disponer el envase vacío	La eventualidad de tener una intoxicación involuntaria o accidental	Responsable de la hoja de seguridad

Fuente: elaboración Propia.

Apéndice E. Etiquetados

ETIQUETADO ANTERIOR DEL PRODUCTO

COMPOSICION PORCENTUAL:	Porcentaje en peso
Ingrediente activo:	
Malation: Dietil (dimetoxitiofosforiltio) succinato	
No más de:	83.60%
(Equivalente a 1000 g de I.A./L)	
Ingredientes inertes:	
Solventes, emulsificantes y compuestos relacionados	
No más de:	16.40%
Total:	100.00%

Fuente: elaboración Propia.

ETIQUETADO NUEVO DEL PRODUCTO

MALATHION 1000

Insecticida y/o acaricida agrícola

Concentrado emulsionable

Producto registrado

COMPOSICIÓN PORCENTUAL:	Porcentaje en peso
-------------------------	--------------------

Ingrediente activo:

Malatión: 0,0-dimetil fosforoditioato de dietil mercapto succinato

No menos de:88.70%

(Equivalente a 1,000 g de I.A./L a 20°C)

Ingredientes inertes:

Emulsificantes disolventes y compuestos relacionados

No más de:11.30%

Total:100.00%

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO: Lea cuidadosamente las instrucciones.

Use el equipo de protección adecuado y completo necesario para realizar con seguridad las operaciones de formulación y manejo del producto (gorra y overol de algodón, mascarilla contra vapores tóxicos, goggles o lentes de tipo químico, guantes y botas de neopreno).

Apéndice F. Foto de ubicación de la empresa-



Tomado de Google Maps (año).

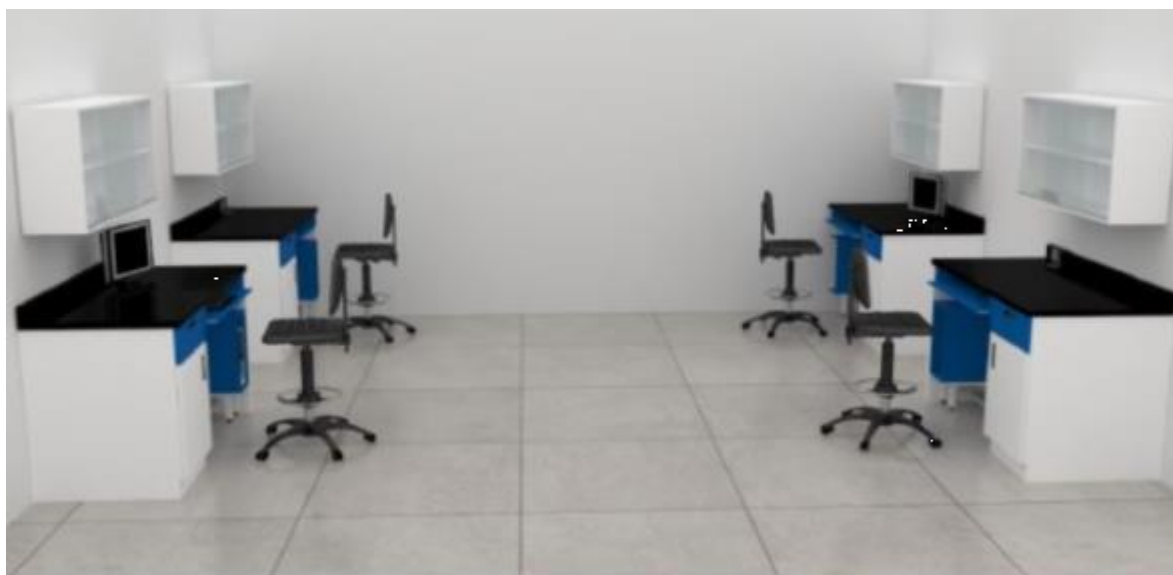


Tomado de Google Maps (año).

Fuente:

<https://www.google.com/maps/search/edificio+sufi+en+santa+marta/@11.2315232,-74.2174166,13z/data=!3m1!4b1>

Apéndice G. *Fotos de las instalaciones de la empresa “Pozas y Tanques del Magdalena”
(Cortesía de la empresa)*



Nota: foto tomada directamente en las instalaciones permitida y autorizada por la Gerente-.

Apéndice H. Elementos de trabajo de los fumigadores



