

**DISEÑO DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS PARA  
LA EMPRESA PALMAS DE TUMACO S.A.S.**

**ÁNGELA IVONNE CRUZ PEDREROS**

**MICHAEL LOUIS POSSO MOSQUERA**

**YOLIMA QUINTERO CARDONA**

**ASESOR**

**ÁNGELA MARIA FONSECA MONTOYA**

**UNIVERSIDAD ECCI**

**DIRECCIÓN POSGRADOS**

**ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**BOGOTÁ D.C.**

**2022**

**DISEÑO DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS PARA LA  
EMPRESA PALMAS DE TUMACO S.A.S.**

**PRESENTADO POR**

**Ángela Ivonne Cruz Pedreros 00000115860**

**Michael Louis Posso Mosquera 00000117831**

**Yolima Quintero Cardona 00000116696**

*Trabajo de grado presentado para como requisito para optar al título de especialista en  
gerencia de la seguridad y salud en el trabajo*

**UNIVERSIDAD ECCI**

**DIRECCIÓN POSGRADOS**

**ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**BOGOTÁ D.C.**

**2022**

## Contenido

<b>Introducción</b>	<b>6</b>
1. Título	8
2. Problema De Investigación	9
2.1. Descripción Del Problema	9
2.2. Formulación Del Problema	10
3. Objetivos	11
3.1. Objetivo General	11
3.2. Objetivos Específicos	11
4. Justificación y Delimitación	12
4.1. Justificación	12
4.2. Delimitación de Ubicación	13
4.3. Delimitación Temporal	13
4.4. Delimitación Operacional.	13
4.5. Limitaciones	13
5. Marcos de Referencia	14
5.1. Estado del Arte	14
5.2. Marco Teórico	27
5.3. Marco Legal	43
6. Marco Metodológico de La Investigación	46
6.7. Criterios de inclusión.	48
6.8. Criterios de exclusión.	48
6.9. Instrumentos.	48
6.10. Fases.	49
6.11. Formatos Instrumentos	50
6.12. Cronograma.	51
7. Resultados	52
Objetivo 1	52
Objetivo 2	64

	4
Objetivo 3	69
8. Análisis financiero	<b>80</b>
9. Conclusiones	<b>83</b>
10. Recomendaciones	<b>85</b>
Referencias Bibliográficas y Webgrafía	<b>87</b>

### **Índice de tablas**

Tabla 1.	32
Tabla 2.	40
Tabla 3.	52
Tabla 4.	53
Tabla 5.	56
Tabla 6.	71
Tabla 7.	73
Tabla 8.	75
Tabla 9.	79
Tabla 10	82
Tabla 11	83

### **Índice de figuras.**

Figura 1.	29
Figura 2.	31
Figura 3	33

Figura 4.	35
Figura 5.	38
Figura 6.	39
Figura 7.	4

### **Índice de Gráficas.**

Gráfica 1.	59
Gráfica 2.	60
Gráfica 3.	61
Gráfica 4.	62
Gráfica 5.	64
Gráfica 6.	65
Gráfica 7.	67
Gráfica 8.	69

## Introducción

El presente proyecto de investigación se centra en la prevención de los riesgos químicos identificados en la empresa Palmas de Tumaco, la cual se dedica a la venta de aceite crudo de palma. La empresa cuenta con una plantación propia donde se cultiva palma de aceite y se cosecha el fruto para que sea enviado a la planta extractora y finalmente se obtenga el aceite.

Teniendo en cuenta la importancia de hacer un cultivo productivo, la empresa lleva a cabo actividades clave para garantizar la continuidad de los procesos y lograr sus objetivos estratégicos, dentro de estas actividades se encuentran: el mantenimiento del cultivo, el control sanitario, la fertilización del suelo y la aplicación de reguladores. Se aclara que en estas actividades se realiza el almacenamiento y manipulación de productos químicos como los plaguicidas, desinfectantes y otros.

El uso y manipulación de estos productos químicos generan una serie de peligros y riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores de la organización, dentro de los riesgos está la inhalación, la ingesta, absorción por la piel y el contacto con los ojos que en caso de su materialización pueden generar irritaciones, quemaduras, daños respiratorios y otros efectos nocivos en la salud, es necesario tener en cuenta que estos productos también se clasifican según su toxicidad por lo tanto determinan su peligrosidad.

Para gestionar de forma adecuada los riesgos químicos, también se hizo necesario la identificación de los requisitos legales aplicables a los procesos que se llevan a cabo en la empresa. Por lo tanto, el programa también se enfocó en dar cumplimiento a la normatividad colombiana.

Las estrategias planteadas en el programa de prevención se desarrollaron para estandarizar la manera adecuada de almacenar, usar, manipular los productos químicos, a la vez establecer directrices para el cuidado de la salud de las personas tanto de trabajadores como de la comunidad.

## **1. Título**

Diseño del Programa de Prevención de Riesgos Químicos Para la Empresa Palmas de Tumaco  
S.A.S.



## **2. Problema De Investigación**

### **2.1. Descripción Del Problema**

En el 2019 Colombia llegó a ocupar el cuarto lugar a nivel mundial dentro de las mayores potencias productoras de aceite de palma, sin embargo, su participación alcanza apenas el 2% respecto a otros países, aunque a nivel Latinoamérica es el primero. La Federación Nacional de Cultivos de Palma de Aceite informa que Colombia cuenta con 20 departamentos y 162 municipios productores, con cerca de 65 mil hectáreas de palma sembradas.

Palmas de Tumaco S.A.S es una organización fundada en 1977 y que se dedica a la venta de aceite de palma, cuenta con alrededor de 3.350 hectáreas cultivadas, genera empleo a cerca de 600 personas, entre trabajadores directos y contratistas. Hace parte de los 70 núcleos palmeros de Fedepalma en Colombia, los cuales reúnen alrededor de seis mil productores en el país (Fedepalma, 2019).

Dentro de las actividades agrícolas que se llevan a cabo en el cultivo de palma de aceite, se hace uso de diferentes productos químicos para el manejo integrado de plagas y enfermedades, el mantenimiento del cultivo y uno de los procesos misionales de la organización que es la aplicación de reguladores, el cual consta de la utilización de un producto químico denominado ácido naftalenacético (ANA) que promueve el crecimiento de racimos de fruto en las palma híbridas que no pueden polinizarse de manera natural.

Teniendo en cuenta lo anterior se ha evidenciado que dentro de la cultura de los trabajadores existe una falta de concientización sobre el uso de elementos de protección personal para prevenir accidentes o enfermedad laborales, esto derivado también por el desconocimiento de los peligros y riesgos a los que están expuestos en cada labor que se ejecuta en campo.

Se ha identificado que la organización necesita establecer actividades para prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes de trabajo e incluso enfermedades laborales que se puedan derivar del riesgo químico debido a la exposición, uso o manipulación de productos químicos.

## **2.2. Formulación Del Problema**

¿El diseño de un programa de prevención de riesgos químicos en la empresa Palmas de Tumaco S.A.S. para prevenir los incidentes o accidentes de trabajo que se puedan derivar de estos y dar cumplimiento a la legislación vigente colombiana?

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo General**

Diseñar un programa de prevención de riesgos químicos para la empresa Palmas de Tumaco S.A.S. con el fin de prevenir la ocurrencia de incidentes o accidentes de trabajo que se puedan derivar de estos y dar cumplimiento a la legislación vigente colombiana.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar los productos químicos utilizados en la empresa Palmas de Tumaco S.A.S y a la vez los requisitos legales relacionados con el almacenamiento y manipulación de estos.
- Identificar los peligros y valorar los riesgos químicos derivados del proceso de abastecimiento y servicios, mantenimiento del cultivo y aplicación de reguladores mediante una matriz, siguiendo la metodología de la GTC-45.
- Establecer las estrategias para el programa de prevención de riesgos químicos con el fin de fortalecer al sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

## **4. Justificación y Delimitación**

### **4.1. Justificación**

Un estudio realizado por la organización mundial de la salud (OMS) en el año 2004, indicó que las enfermedades respiratorias agudas son las principales enfermedades a las que está expuesta la población debido a la contaminación del aire, suelo, y agua por la inadecuada disposición de residuos peligrosos que puedan generar consecuencias graves para la salud de los colaboradores de la empresa (Lina Mendoza, 2019).

Según Bejarono (2004) los daños a la salud que afectan directamente al trabajador se debe a 3 factores principales que son; toxicidad, características del organismo receptor y las condiciones de exposición, así mismo se puede percibir la importancia de la dosis - cantidad que entra al cuerpo y la que es absorbida- que se relacionan con la duración y frecuencia del contacto con el plaguicida, su formulación, las vías de entrada al cuerpo, así como de factores ambientales, como la temperatura, que puede facilitar la absorción, y de la interacción con otras sustancias químicas contaminantes, es de tener en cuenta que Tumaco es una zona húmeda y caliente.

De acuerdo con la Guía sobre Seguridad y Salud en el Uso de Agroquímicos, un gran número de los productos químicos usados en la agricultura, desarrollan graves consecuencias incluso cuando la persona se expone a pequeñas cantidades. Una gran cantidad de trabajadores agrícolas mueren y muchos más son afectados por envenenamiento o lesionados a causa de la penetración de las sustancias químicas en el cuerpo, las principales vías de absorción son el aparato respiratorio (inhalación), la piel (absorción cutánea) y el aparato digestivo (ingestión).

La implementación de un programa de prevención de riesgo químico promueve que la organización implemente actividades para garantizar la competencia de los trabajadores que están en contacto con productos químicos, fortaleciendo y otorgando la formación en cuanto al

manejo de productos químicos, la atención en primeros auxilios, la utilización de duchas de emergencia y lavajos, entre otros aspectos relacionados.

#### **4.2. Delimitación de Ubicación**

Este proyecto se realizó en la empresa Palmas de Tumaco S.A.S. ubicada en la vereda Imbili, del municipio de Tumaco, Nariño.

#### **4.3. Delimitación Temporal**

Este proyecto de investigación se desarrolló en los meses de enero a agosto del 2022.

#### **4.4. Delimitación Operacional.**

Este proyecto analizó los procesos de aplicación de reguladores de crecimiento en inflorescencias de palma de aceite, almacenamiento de productos químicos y mantenimiento del cultivo.

#### **4.5. Limitaciones**

- Realización de visitas en campo frecuentes por parte de los investigadores debido a la disponibilidad de tiempo.

## **5. Marcos de Referencia**

### **5.1. Estado del Arte**

Mediante diferentes investigaciones a nivel nacional e internacional se han identificado riesgos por la exposición a sustancias químicas en la seguridad y salud de las personas que realizan actividades del sector agrícola, esto debido a factores como la informalidad, la falta de capacitación sobre el manejo de estos productos dentro de las organizaciones y otros aspectos. También se evidenció que en Colombia existe una serie de normas que regulan el manejo de sustancias químicas.

#### **5.1.1. Nacional**

Título: Análisis de los avances de la seguridad y salud en el trabajo en el sector agrícola de Colombia para el periodo de 2010 a 2020

Autor: Lilibeth Murillo G. y Rosa Cordero A.

Universidad: ECCI

Año: 2021

Resumen: La presente investigación se realiza con el fin de recopilar información sobre los avances de seguridad y salud en el trabajo del sector agrícola en un periodo de diez años a partir del 2010, en los que ha habido cambios radicales en el manejo de los riesgos profesionales en Colombia en general, y que han desencadenado situaciones tanto negativas como positivas para el sector de la agricultura, y aunque es uno de los sectores más importantes para el país, porque contribuye con el abastecimiento de los productos de primera necesidad, también es un sector muy desprotegido, puesto que se evidencia la marginalidad a la que están sometidas las clases sociales que aportan la mano de obra barata y sin mecanismos de protección y prevención de

accidentes y enfermedades. La investigación genera importantes aportes, en la medida en que permite no solo hacer un reconocimiento y consolidación del avance normativo en los últimos años en SST, sino que también permite generar reflexiones en torno a la eficacia y flexibilidad de dichas normas en respuesta a las necesidades específicas de los trabajadores del sector agrícola; esto permite establecer un diagnóstico de aquellos escenarios de riesgo a los que están expuestos y que en la actualidad no están siendo atendidos o visualizados. La situación de abandono estatal de los trabajadores agrícolas hace evidente las desventajas a las que están expuestos como la despreocupación por la enseñanza, la inasistencia sanitaria y la multiplicidad de tareas que asumen estas personas por obtener un sustento de vida, esto sin identificar riesgos y condiciones inseguras que pueden ocasionar daños en la salud a mediano y largo plazo que pueden ser incluso mortales.

Conclusiones: Se concluye que la normativa a nivel de SST está avanzando en los últimos años con la presentación de enfermedades laborales y las diferentes regulaciones asociadas al uso de químicos entre otros que favorecen el sector, sin embargo, si bien la normativa a nivel de SST es robusta, esto se convierte en ocasiones en una barrera para las pequeñas empresas que no cuentan con los recursos (tanto técnicos como financieros) necesarios para la implementación de sus sistemas.

Título: Guía para la prevención y mitigación de los impactos negativos causados en salud humana y el medio ambiente por uso excesivo de agroquímicos. Un aporte para el autocuidado de los trabajadores campesinos del Municipio de Nuevo Colón Vereda Llano Grande.

Autor: Carlos Daza M. y Gladys Rodriguez A.

Universidad: ECCI.

Año: 2019.

Resumen: Se puede referir al agro tóxicos como una sustancia química utilizada en la agricultura para la erradicación de plagas, malezas y enfermedades ya sea de carácter fúngico o bacteriano, los cuales afectan los cultivos. Sin embargo, según estudios. Los científicos relacionan la exposición a estos con enfermedades de los agricultores. Lo anterior se relaciona con la falta de conocimiento de manejo de sustancias químicas, las casas de químicos se escudan en que la etiqueta de los agro tóxicos contiene información sobre peligrosidad, medidas de manejo, ingrediente activo e indicaciones de uso, pero el producto es manipulado principalmente por campesinos, cuyo grado de escolaridad no supera educación básica primaria, por tal motivo en el mejor de los casos no comprenden los términos técnicos que están contienen, o la gran mayoría de los campesinos no saben leer ni escribir. El manejo inadecuado de agro tóxicos no solo compromete la salud de la comunidad campesina, sino que también los ecosistemas, siendo la especie más vulnerable las abejas, Según el tiempo de exposición al agro tóxico se puede generar enfermedades como es el cáncer, leucemia, afecciones respiratorias, a la mujer pérdida de embarazos, mutaciones, malformaciones de orden genético.

Las conclusiones del estudio de investigación son que el 95% de los trabajadores no tienen una formación académica que permita identificar las buenas prácticas de manejo de los productos, esto hace que la vulnerabilidad de los trabajadores aumenta al no saber los procedimientos ni el tipo de protección adecuada para el manejo de los agroquímicos.



Título: Exposición a agroquímicos en trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de Bogotá

Autor: Leidy Ramirez, Carolina Vargas

Universidad: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.

Año: 2018.

Resumen: Los agroquímicos son cualquier sustancia o mezcla de las mismas de origen sintético u orgánico usados para la erradicación de agentes biológicos, son de uso frecuente principalmente en la agricultura, muchos de los cuales afectan la biodiversidad, la salud vegetal, animal y humana y su impacto puede ser aún mayor en poblaciones cuya ocupación hace uso permanente de ellos, por lo que se requiere aumentar las investigaciones en este tema. Objetivo: Caracterizar la exposición a agroquímicas en trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de Bogotá. Metodología: investigación de corte cuantitativo con estudio descriptivo transversal en 15 trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de Bogotá. Por medio de un cuestionario auto diligenciable, se analizaron por medio del programa SPSS V.24.0 y análisis de asociación a través de la medida OR. Se estudiaron variables relacionadas con factores que modifican la exposición a agroquímicos, efectos en salud asociados y su frecuencia. Resultados: el 80% de trabajadores son hombres, entre las edades entre los 20 y 50 años, dedicados a diferentes labores, con un tiempo de exposición de 2 meses a 15 años. Los fungicidas son los más utilizados. El cansancio excesivo fue el principal síntoma reportado. El 46,7% de los trabajadores están en estadio G2 de la TFG. Con respecto a la mayor presencia de síntomas no se encontró asociación con algunas variables. La mayor presencia de síntomas se asoció con el tiempo de exposición mayor a 1 año (OR= 2.2).

Conclusiones: se recomendó realizar más estudios sobre la asociación de efectos en salud en trabajadores expuestos en los diferentes cultivos.

Título: Estudios del proceso de trabajo y los riesgos en las labores agrícolas en el municipio de Sibaté para la finca San Jorge – vereda San Miguel.

Autor: Gina Avendaño L., Ingry Moyano G. y Jorge Gañan N.

Universidad: Corporación Universitaria Minuto de Dios

Año: 2016

Resumen: Consistió en identificar las condiciones de trabajo y los riesgos a los que están expuestos los trabajadores del sector agrícola de la finca Sarmiento, ubicada en la vereda San Miguel del municipio de Sibaté. Por medio de una visita de inspección y de la aplicación del método epidemiológico, se realizó un análisis donde se identificaron los factores de riesgo a los que estaban expuestos la población trabajadora de la finca. El riesgo de mayor impacto sobre la salud y bienestar de los trabajadores que realizan labores agrícolas, fue el riesgo químico, el cual está relacionado con los procesos y las operaciones utilizadas para el cuidado, fertilización y cosecha de los cultivos, ocasionado por el uso de plaguicidas y fertilizantes; los trabajadores desconocían los efectos nocivos para la salud y la aplicación de la recomendación de seguridad para su adecuada utilización.

El grupo de Investigación consiguió nuevamente un espacio para establecer estrategias de prevención y control compatibles con las actividades y los procesos agrícolas, procurando un trabajo seguro y sano para los colaboradores de la finca, esto permitió que los procesos que se venían desarrollando en la se modifican gracias a las charlas de autocuidado, ayudas visuales para el adecuado almacenamiento de sustancias químicas, herramientas y equipos, utilización

adecuada de las sustancias químicas para reducir los riesgos presentes en la finca. Al final se pudo evidenciar que cambiaron hábitos y medidas higiénicas que promueven el control de los riesgos.

Conclusiones: según el análisis observacional y con los datos obtenidos en las encuestas se identifican los siguientes riesgos de mayor a menor importancia: riesgo químico, riesgo ergonómico, riesgo locativo, riesgo biológico, riesgo físico, riesgo mecánico, riesgo de condiciones de seguridad y riesgo eléctrico. También se indica que en la investigación de los riesgos en las labores agrícolas existen problemas o carencias que se caracterizan: Falta de conocimiento en el uso de sustancias químicas, conductas de uso de plaguicidas son poco apropiadas, destacando el consumo de alimentos en el sitio de trabajo, el no apego a las instrucciones; no utilización apropiada de elementos de protección personal, En cuanto a medidas higiénicas, algunos no se lavan las manos y no se bañan después de utilizarlos agroquímicos.

Título: Agroquímicos y riesgo para la salud y ambiente

Autor: Bibiana E. Rodriguez, Monica M. Rodriguez, Ligia C. Sanchez

Universidad: UNAD

Año: 2020

Resumen: La vereda conocida como El valle, ubicada en el municipio de Junín, Cundinamarca, en la Provincia del Guavio, está ubicada a 103 km de Bogotá; es una zona montañosa con numerosos recursos hídricos. Un importante ingreso en la economía de la localidad es la agricultura, una de las actividades que, con la ganadería, son las de mayor rentabilidad para los campesinos. En estas dos labores, pero en particular en la agrícola, el uso

inadecuado de sustancias produce las peores consecuencias en la fertilización de la tierra, el control de plagas y enfermedades. Los insecticidas, plaguicidas y fertilizantes son los químicos que ocasionan daño al medio ambiente: suelo, aire y agua. También constituyen un peligro para la salud de los campesinos, quienes hacen mal manejo de estas sustancias. Adicionalmente, la residualidad es también un problema, porque está presente en los productos de consumo para la población de la zona y para los compradores de otras regiones a donde son llevados los alimentos para su venta. Además de la revisión bibliográfica, se realizó una entrevista - encuesta, la cual fue aplicada a los agricultores y comerciantes de agroquímicos de la región, dando a conocer un panorama en el uso de agroquímicos en la vereda el Valle, municipio de Junín, Cundinamarca con el fin de profundizar en este conocimiento.

Conclusiones: Como se ha visto y teniendo como referencia la agricultura limpia y la revolución verde se hace necesario cambiar la forma de producir los alimentos en especial en la vereda del Valle municipio de Junín Cundinamarca, generando un cambio de mentalidad tanto en los agricultores como en los comerciantes, creando conciencia ambiental y buscando estrategias de capacitación apoyados con las entidades municipales y departamentales; como UMATA, ICA, SENA, CORPOICA, CAR, CORPOGUAVIO entre otras que incentiven tanto a los agricultores a mejorar sus prácticas agrícolas para beneficio personal y de la comunidad en que interactúan, como a los comerciantes a que se documenten y/o capaciten sobre el manejo adecuado de los insumos agroquímicos que venden para que puedan brindar una buena información a los agricultores, sobre el uso adecuado de estos y evitar efectos colaterales.

Título: Evaluación ambientales por el uso y manejo de productos agroquímicos

Autor: Carrillo Barranco, Mileidis Johana, Jiménez Guzmán, Andrea Carolina

Universidad: Universidad de la Costa

Año: 2021

Resumen: Los agroquímicos se han convertido en una parte integral de la agricultura actual y juegan un papel importante en el aumento de la productividad agrícola. Sin embargo, el uso indiscriminado y extenso de estos representa uno de los principales problemas ambientales y de salud pública en todo el mundo, una vez liberados en el entorno, los agroquímicos pueden contaminar los ríos, la capa freática, el aire, el suelo y los alimentos. Es así como el análisis de riesgos ambientales por el inadecuado uso y manejo de agroquímicos en los cultivos y la gestión de estos, ha tomado mayor relevancia en los últimos años. Con base en lo anterior, el objetivo de este estudio fue evaluar los riesgos ambientales relacionados al uso y manejo de productos agroquímicos, en el sector “playa zona baja”, del municipio de Salamina, Magdalena. Adicionalmente, formular un plan de acción enfocado a la prevención y mitigación de estos. Para la evaluación de los riesgos ambientales en el área de estudio, se empleó la metodología propuesta por la Norma UNE 15:0008. Los resultados indicaron que los ingredientes activos mayormente empleados fueron los plaguicidas clorpirifós (66%), Paraquat (31%) y el fertilizante urea granular (70%); la evaluación del riesgo ambiental en la Playa Zona Baja clasificó como moderado o medio el riesgo en la zona, involucrando directamente el componente hídrico y suelo, al uso de EPP y la disposición de los contenedores de agroquímicos. En la formulación del plan de acción, se tuvo en cuenta los resultados de la evaluación. Este se estructuró sobre 4 programas fundamentales: capacitación, uso de EPP, disposición de los residuos de agroquímicos y monitoreo de la salud de los agricultores.

Conclusiones: Teniendo en cuenta el primer objetivo específico, que consistió en identificar los impactos asociados al uso y manejo de productos agroquímicos en la salud y el medio

ambiente, se encontró que las afectaciones en la salud de los agricultores que se presentaron con mayor frecuencia, después de aplicar los agroquímicos, fueron dolor de cabeza, mareo, irritaciones en los ojos y piel y que, de acuerdo con la literatura, estos se encuentran asociados a algunos ingredientes activos de plaguicidas como clorpirifós.

Título: Estudio de riesgos químicos inherentes al proceso de cultivo y cosecha de cebolla larga en la vereda hato viejo del municipio de aquitania

Autor: Andres Felipe Pico Laverde y Jefersson Romero Barrera

Universidad: Universidad Pedagogica Y Tecnologica De Colombia

Año: 2016

Resumen: Es un estudio de los posibles riesgos químicos que se encuentran inherentes al proceso de cultivo y cosecha de cebolla larga en la vereda Hato Viejo del municipio de Aquitania. Se establece cada una de las actividades llevadas a cabo durante el proceso en las cuales los trabajadores y personas involucradas pueden tener contacto con fertilizantes o elementos agroquímicos que podrían generar efectos nocivos a su salud. Basados en la guía técnica colombiana GTC 45 se evalúan y determinan el nivel de riesgo existente. El objetivo de este estudio es la identificación y valoración de riesgos químicos para el planteamiento de medidas de prevención y control que se requiere en el cultivo de cebolla para minimizar el riesgo de intoxicación y enfermedades relacionadas con la exposición a este factor de riesgo o peligro.

Conclusiones: Mediante una solicitud al centro de salud de Aquitania, se conocieron los casos reportados de intoxicaciones por plaguicidas desde el año 2008 y se comprueba la existencia de un problema de salubridad por el manejo de estas sustancias peligrosas

De acuerdo al estudio realizado por la secretaria departamental de salud, actualmente se están utilizando productos como el Monitor y Metil Parathion de categoría toxicológica I y Curacron, Karate, Lannate, Amistar de categoría toxicológica II que exigen el uso obligatorio de elementos de protección personal referenciados durante el estudio.

De acuerdo al estudio realizado por la secretaria departamental de salud, actualmente se están utilizando productos como el Monitor y Metil Parathion de categoría toxicológica I y Curacron, Karate, Lannate, Amistar de categoría toxicológica II que exigen el uso obligatorio de elementos de protección personal referenciados durante el estudio.

Título: Diseño de un programa de control de riesgo químico en la empresa arte gráfico J Ramirez

Autor: Camacho Claudia.

Año: 2021

La investigación es de tipo descriptiva no experimental con diseño transversal también se caracteriza por la forma de reunir los datos en un solo espacio de tiempo y momento, cuyo propósito es la descripción y análisis de variables con el fin de demostrar cómo pueden llegar a incidir en un determinado momento. Como resultado del análisis de riesgo de las sustancias empleadas en las operaciones de la empresa, fue posible identificar trece sustancias que son inflamables.

En conclusión, fue posible determinar que la empresa de Arte Gráfico J Ramirez, como es el caso de todas las empresas que laboran dentro del sector de las artes visuales, manipula sustancias volátiles e inflamables tales como la tinta opti print y el alcohol al propílico, así

mismo se emplean otras sustancias que pueden llegar a ser tóxicas como el Poly aceite, el varsol y los disolventes.

Se sugirieron medidas de control para la prevención de riesgos, como un inventario de sustancias peligrosas en donde se registren todos aquellos agentes químicos con los que se trabaja. Así mismo se propone la implementación de protocolos de identificación de fugas, por medio de la utilización de agentes químicos reactivos que se disponen en el lugar de trabajo para alertar sobre la presencia de un determinado agente químico en el aire.

### **5.1.2. Internacional.**

Título: Uso de agroquímicos cancerígenos en la región agrícola de Yucatán, México

Autor: Angel Rodriguez, Teresa Magaña, Jorge Luit, Rocio Quintal Lopez

Año: 2019

Resumen: El uso de agroquímicos altamente tóxicos son una preocupación a nivel mundial debido al impacto de contaminación ambiental e impacto a la salud pública. Los suelos de Yucatán, México, son suelos con un alto índice de vulnerabilidad, esto se debe a la permeabilidad de los mismos que permite el fácil acceso de contaminantes en acuíferos lo que genera una alta contaminación en el agua disponible en el estado de Yucatán. Existen evidencias de contaminación del acuífero de Yucatán por plaguicidas organoclorados, su bioacumulación en sangre de mujeres con cáncer y en leche materna, debido a las actividades agropecuarias. Para caracterizar el conocimiento sobre el manejo de agroquímicos, se realizaron entrevistas dirigidas a agricultores y amas de casa en los municipios de Tekáx, Oxkutzkab y Dzán, en la zona agrícola de Yucatán. Para el proceso de información se usaron los programas STAT, SPSS, ArcMap, y Ethnograph. Los resultados indican el uso de 69 clases de agroquímicos, entre ellos, plaguicidas



organoclorados como el lindano y endosulfán 23 %, DDT 13 %, heptacloro 10 %, aldrín 10 %. Así mismo, 55 % de los agricultores reportaron usar el herbicida glifosato para la producción de soya. En la producción de traspatio, las mujeres usan agroquímicos para la producción de hortalizas y control de plagas de pequeñas especies animales. Los resultados muestran el uso de plaguicidas prohibidos y/o restringidos por organizaciones internacionales, así como el glifosato para la producción de soya, representando altos impactos para la salud humana y contaminación del acuífero. Se recomienda aplicar la normatividad internacional, así como programas educativos con fundamentos agroecológicos sobre agricultura sustentable, evitando aplicar agroquímicos cancerígenos.

Conclusiones: El presente estudio demuestra la aplicación de 69 agroquímicos, entre ellos plaguicidas organoclorados y el herbicida glifosato, altamente tóxicos para la salud humana y el medio ambiente, catalogados como cancerígenos para el ser humano. Las comunidades Mayas de Yucatán tienen una baja percepción de riesgos sobre los procesos de contaminación por uso de agroquímicos, así como los riesgos a la salud humana y a la conservación del medio ambiente

Título: Percepción acerca del uso de agroquímicos y sus efectos en la salud de los habitantes de Jahuara II, El Fuerte, Sinaloa México

Autor: Maria G. Ibarra, Pedro A. Lopez

Universidad: Universidad Autónoma Indígena de México

Año: 2021

Resumen: A pesar de sus efectos ambientales y de salud pública, el uso indiscriminado de agroquímicos en la agricultura es un problema global. La presente investigación se llevó a cabo en la comunidad indígena de Jahuara II, municipio de El Fuerte, Sinaloa, México, donde se

realizó un estudio descriptivo, observacional, de corte transversal. La obtención de datos fue mediante una encuesta pre elaborada. Se aplicaron 93 encuestas por medio de un muestreo estratificado acerca del uso de agroquímicos cerca de la comunidad. Los resultados indican que los habitantes tienen escaso conocimiento sobre la composición de dichos productos, así como su correcta aplicación y uso. Debido a la dependencia en la actividad agrícola, se considera que es de suma importancia conocer los efectos en la salud por uso de plaguicidas, y buscar alternativas menos dañinas. Además, se observa que los habitantes están conscientes e inconformes por la falta de sensibilidad y responsabilidad de los productores y aplicadores, dado que estos aplican y desechan estos productos de manera indiscriminada, muy cerca de las viviendas.

Conclusiones: Los habitantes de la comunidad de Jahuara II, en su mayor parte, se dedican al hogar y a las actividades agrícolas, por lo cual es importante señalar que la mayor parte del tiempo, se encuentran dentro de la comunidad y esto les permite tener una mejor percepción del uso de agroquímicos y sus efectos en la salud.

Título: Uso y manejo de agroquímicos en agricultores familiares y trabajadores rurales de cinco provincias de Argentina

Autor: Fernando Landini, Maite Beramendi, Gilda Vargas

Año: 2019

Resumen: En Argentina, la producción agrícola requiere el uso de grandes cantidades de agroquímicos, que poseen diferentes grados de toxicidad. En términos generales, son insuficientes las investigaciones que abordan las prácticas de uso de agroquímicos en trabajadores rurales y agricultores familiares. El objetivo fue describir y comprender de qué manera los trabajadores rurales y agricultores familiares usan y manejan agroquímicos, haciendo

énfasis en los riesgos potenciales para la salud. Se utilizó un enfoque cualitativo, se realizó un estudio de caso múltiple en territorios rurales de las provincias de Buenos Aires, Corrientes, Formosa, Misiones y Santiago del Estero. Se efectuaron 78 entrevistas a extensionistas rurales, agentes del sistema de salud y agricultores o trabajadores rurales, que fueron transcritas y analizadas. En la mayoría de los casos, los agroquímicos se compran, almacenan y aplican de manera insegura, lo que genera graves riesgos para la salud. Se trata de una problemática social compleja, en la que inciden prácticas individuales y factores institucionales y contextuales diversos.

Conclusiones: resulta necesario implementar acciones intersectoriales para abordar la problemática de la intoxicación por agroquímicos en trabajadores rurales y agricultores familiares

## **5.2. Marco Teórico**

### **5.2.1. Palmas de Tumaco S.A.S.**

Palmas de Tumaco fue fundada en 1977 y empezó con una plantación de palma africana de 212 hectáreas, posteriormente construyó una planta extractora para empezar la producción de aceite crudo de palma. Era una de las empresas de palma y producción de aceite más grandes de Nariño, con cerca de 4.100 hectáreas sembradas de palma, además de ser la fuente de empleo más importante en el municipio proporcionando 181 empleos directos y 422 empleos indirectos.

Para el año 2006 llega la enfermedad Pudrición de Cogollo [PC] que afectó la siembra de palma en todo el municipio, lo que perjudicó la mayor parte del cultivo de palma de la organización. A pesar de la crisis, la empresa no cerró y continuó desempeñando labores básicas. Entre 2010 y 2012 la empresa empezó su resiembra, lo que dio lugar al aumento de la

contratación de nuevo personal. Hoy en día Palmas de Tumaco es la empresa con mayor extensión de palma del municipio y cuenta con alrededor de 3.350 hectáreas en producción.

Dentro de los procesos de la organización que se encuentran relacionados con el almacenamiento y uso de productos químicos se encuentran: abastecimiento y servicios, aplicación de reguladores y mantenimiento del cultivo por todas aquellas actividades que se lleven a cabo para el manejo integrado de plagas y enfermedades, también aquellas que se dedican a mejorar la transitabilidad del personal en el cultivo como, por ejemplo: el plateo químico.

***Figura 1.***

***Cultivo de palma de aceite***



Fuente: Elaboración propia

En la actualidad cada una de las actividades domésticas, industriales, comerciales y de prestación de servicios, involucran dentro de su cadena productiva el uso, manejo, almacenamiento y disposición final de las sustancias químicas, con la finalidad de complementar

el desarrollo e innovación de cada uno de sus procesos, ya sea desde la actividad de limpieza y desinfección hasta la generación de productos, bienes y servicios. (Correa Sotomontes, Geraldine, n.d.).

Es importante tener claridad frente a diversos acontecimientos que se pueden presentar en la manipulación de sustancias químicas.

“La expresión productos químicos designa los elementos y compuestos químicos, y sus mezclas, ya sean naturales o sintéticas, tales como los obtenidos a través de los procesos de producción. Los productos químicos peligrosos se clasifican en función del tipo y el grado de los riesgos físicos y los riesgos que entrañan para la salud. Las propiedades peligrosas de las mezclas formadas por dos o más productos químicos podrán determinarse evaluando los riesgos que entrañan los productos químicos que las componen”. (OIT, 1990)

La autoridad competente, o los organismos aprobados o reconocidos por la autoridad competente, de conformidad con la normas nacionales o internacionales, deberán establecer sistemas y criterios específicos apropiados para clasificar todos los productos químicos en función del tipo y del grado de los riesgos físicos y para la salud que entrañan, y para evaluar la pertinencia de las informaciones necesarias para determinar su peligrosidad. (OIT, n.d.), así mismo dentro del SG-SST se implementan acciones que nos permiten evaluar, identificar y prevenir los incidentes o accidentes provenientes del manejo de sustancias químicas.

**Figura 2.**

*Aplicación de reguladores de crecimiento en palma de aceite*



Fuente: Elaboración propia

La salud en el trabajo y la prevención de enfermedades laborales se puede relacionar con base en su instinto de autocuidado y protección, las personas ante el latente peligro que una tarea puede generar, han buscado la manera para gestionar responsablemente minimizando o controlando el riesgo de materialización de los accidentes, sin embargo, esta responsabilidad y gestión no depende en un gran porcentaje de ellos, sino que requiere el esfuerzo de los empresarios quienes a través del aseguramiento de las condiciones y el ambiente seguro del trabajo, son los llamados a liderar estos esfuerzos de protección de la vida y la seguridad de sus trabajadores. (Ramírez & Castro, n.d.).

### **5.2.2. Higiene Industrial.**

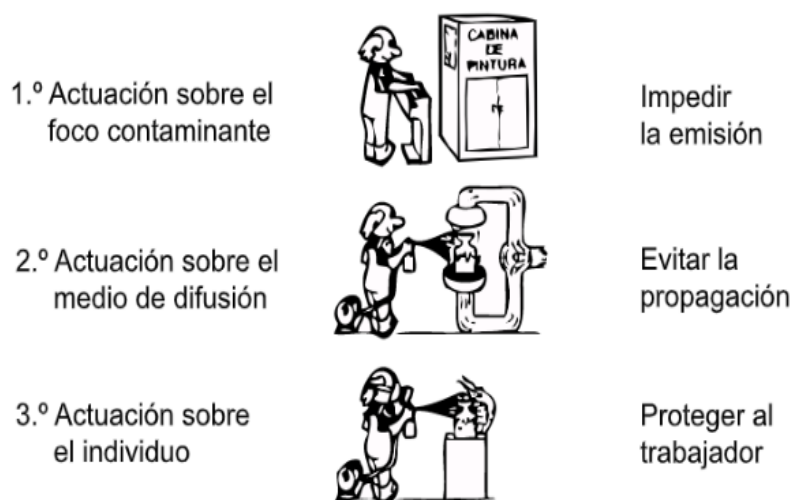
Se entiende que la higiene industrial se enfoca hacia la prevención de las enfermedades laborales causadas por los agentes físicos, químicos o biológicos que actúan sobre los trabajadores de la organización. La metodología de aplicación de la higiene industrial está basada en la identificación, medida, evaluación y control de los contaminantes presentes en el ambiente de trabajo (Baraza Sánchez, X., Castejón Vilella, E., & Guardino Solà, X., 2014)

Es necesario mencionar la relación existente entre la enfermedad laboral y el accidente de trabajo, pues la enfermedad es algo que se va generando con el paso del tiempo producida por una exposición paulatina, mientras que el accidente es aquella lesión corporal que ocurre inesperadamente, sin embargo, la relación está en que un accidente puede generar una enfermedad laboral debido al daño causado en la salud del trabajador.

### **5.2.3. Riesgo Higiénico.**

Otro aspecto a considerar es el riesgo higiénico que se entiende como la probabilidad de que un trabajador sufra un daño con ocasión o a consecuencia de su trabajo, en particular por la exposición ambiental: agentes físicos, químicos y biológicos. (Baraza Sánchez, X., Castejón Vilella, E., & Guardino Solà, X., 2014)

La higiene industrial se puede dividir en 4 ramas básicas utilizadas para valorar y corregir las condiciones ambientales del trabajo, dentro de estas se encuentran: la higiene teórica, la higiene de campo, la higiene analítica y la higiene operativa. La higiene operativa principalmente genera correcciones a los riesgos identificados mediante acciones de control que permiten eliminar o disminuir la exposición de la persona a los contaminantes presentes en el ambiente de trabajo.

**Figura 3****Medidas correctoras**

Fuente: Baraza Sánchez, X., Castejón Vilella, E., & Guardino Solà, X., 2014

**Tabla 1.****Actuaciones en higiene operativa**

<b>Actuación sobre el foco emisor del contaminante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de sustitución</li> <li>• Modificación de procesos</li> <li>• Aislamiento o confinamiento del proceso</li> <li>• Extracción localizada</li> <li>• Métodos de retención</li> <li>• Mantenimiento</li> <li>• Selección de equipos y diseños adecuados</li> </ul>
<b>Actuación sobre el medio de difusión del contaminante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza</li> <li>• Ventilación general</li> <li>• Separación entre foco emisor y trabajador expuesto</li> <li>• Cierres</li> <li>• Sistemas de alarma</li> <li>• Mantenimiento</li> </ul>
<b>Actuación sobre los trabajadores expuestos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación e información</li> <li>• Rotación de lugares de trabajo</li> <li>• Encerramiento del trabajador</li> <li>• Control y reconocimiento médico periódico de los trabajadores</li> <li>• Equipos de protección individual</li> </ul>

Fuente: Baraza Sánchez, X., Castejón Vilella, E., & Guardino Solà, X., 2014



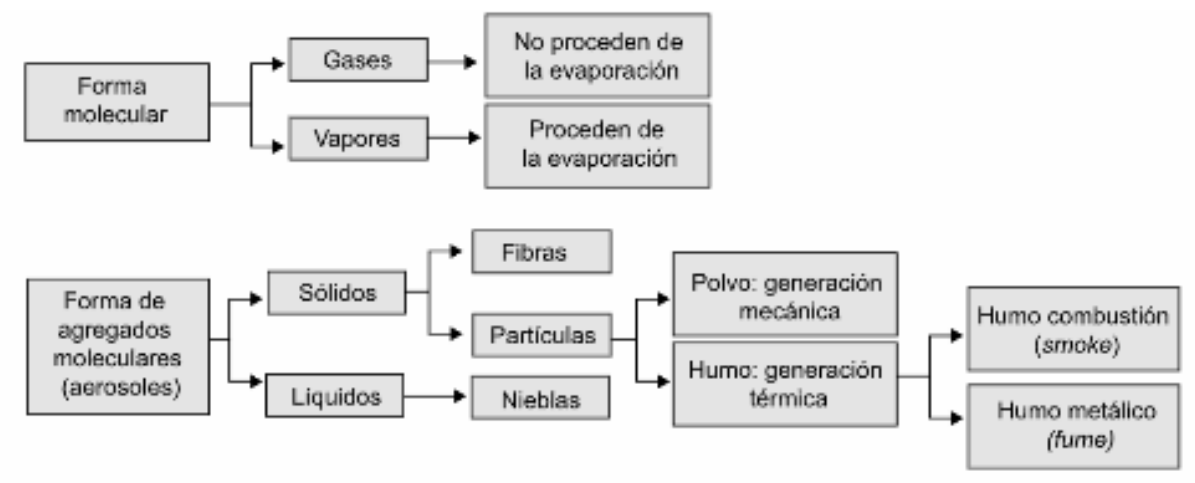
#### 5.2.3.1. *Contaminantes.*

Los contaminantes higiénicos presentes en los ambientes de trabajo, y estudiados por la higiene industrial se clasifican en tres grupos:

- Agentes químicos: son todos aquellos constituidos por materia inerte y pueden presentarse como: gases o vapor, líquidos y sólidos.
- Agentes físicos: son aquellas formas de energía generada por una fuente en concreto, pueden ser: por energía mecánica el ruido y las vibraciones; por energía térmica el calor y frío; por energía electromagnética ionizante y no ionizante.
- Agentes biológicos: son aquellos seres vivos que pueden afectar la salud de los trabajadores, dentro de estos podemos encontrar: bacterias, parásitos, protozoos, virus, hongos y otros.

#### 5.2.3.2. *Agentes químicos.*

Los agentes químicos son utilizados mayormente en las actividades industriales desarrolladas por las organizaciones, normalmente los trabajadores mantienen una exposición a estos contaminantes ya sea por su uso, manipulación o almacenamiento.

**Figura 4.****Clasificación de agentes químicos**

Fuente: Baraza Sánchez, X., Castejón Vilella, E., & Guardino Solà, X., 2014

- Gases: son fluidos amorfos que ocupan el espacio que los contiene.
- Vapores: proceden de un proceso de evaporación y, en condiciones normales de presión y temperatura, coexisten con la fase líquida.
- Líquidos: son fluidos cuya característica es la de tomar la forma del recipiente que los contiene
- Aerosoles: son dispersiones de partículas sólidas o líquidas en un medio gaseoso (aire).

Los aerosoles se clasifican en:

- Aerosoles líquidos (Nieblas): es una suspensión en el aire de pequeñas gotas de líquido.
- Aerosoles sólidos: se presentan en el aire en forma de pequeñas partículas que pueden hallarse en suspensión: fibras, polvos, humo de combustión y humo metálico.

#### **5.2.4. Riesgo Químico.**

Toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética, que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al ambiente con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas (Henao, F., 2008).

#### **5.2.5. Criterios de peligrosidad de las sustancias químicas.**

**Explosividad.** Es la capacidad de una sustancia de expandir sus moléculas en forma brusca y destructiva. Una sustancia tiene esta característica cuando: es capaz de detonar o reaccionar explosivamente si es sometido a una acción iniciadora fuerte o si es calentado en condición confinada, es decir en condición de volumen constante. También si presenta facilidad de detonar, de descomponerse o de reaccionar explosivamente en condiciones normales de temperatura y presión. También es explosivo, si es susceptible de producir en forma súbita una reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases.

**Inflamabilidad.** Es la capacidad de una sustancia para producir combustión de sí misma con desprendimiento de calor, es inflamable en condiciones normales de almacenamiento, transporte, manipulación y disposición. Puede ser un líquido inflamable, un sólido inflamable, un material que presenta inflamabilidad espontánea o un gas inflamable.

**Toxicidad.** Es la capacidad de una sustancia para producir daños a la salud de las personas que están en contacto con ella. Poseen la capacidad de a determinadas dosis, y luego de haber estado en contacto con la piel o las mucosas o haber penetrado en el organismo por cualquier vía puede provocar una acción química, o químico físico que genera un daño a la salud, funcional u orgánica, reversible o irreversible. Puede ser de toxicidad aguda, toxicidad subaguda o

subcrónica y toxicidad crónica. La toxicidad en humanos se puede subdividir en: toxicidad oral, por inhalación, por penetración dérmica y por irritación dérmica.

***Teratogenicidad.*** Son aquellas sustancias o residuos que por su composición producen efectos sobre el feto, puede llegar a provocar la muerte del embrión, u ocasionar deformaciones o conducir a una disminución del desarrollo intelectual o corporal.

***Carcinogenicidad.*** Son aquellas sustancias o residuos capaces de originar cáncer.

***Mutagenicidad.*** Son aquellas sustancias o residuos que por su composición provocan mutaciones en el material genético de las células somáticas o de las células germinales.

***Reactividad.*** Es la capacidad de una sustancia para combinarse con otra y producir un compuesto de alto riesgo, ya sea inflamable, explosivo, tóxico o corrosivo. Son sustancias con alta inestabilidad, pueden reaccionar violentamente al contacto con el agua, forma mezclas potenciales explosivas con agua, puede generar gases tóxicos, vapores o humos en cantidad suficiente que pueden presentar peligro para la salud de las personas o el ambiente. Finalmente es un portador de cianuros o sulfuros.

***Corrosividad.*** Sustancias con propiedades ácidas o alcalinas, pueden movilizar metales tóxicos, requieren de equipamiento especial para su manejo, almacenamiento y transporte. Además, pueden destruir tejido vivo en contacto inadvertido.

#### **5.2.6. Vías de ingreso de sustancias químicas al organismo**

Se entiende que para que se presente un efecto nocivo sobre la salud de una persona esta debe ponerse en contacto con la sustancia química mediante las diferentes vías de entrada, dentro de las cuales encontramos: la respiratoria, dérmica, digestiva, absorción mucosa, parenteral.

**Vía respiratoria.** Mediante la cual ingresa por el sistema respiratorio, se relaciona en su mayoría con los agentes químicos en forma de gases, vapores, nieblas, polvos y nieblas.

**Vía dérmica.** Mediante la cual ingresa por la superficie epidérmica que envuelve el cuerpo humano, ya sea directamente o vehiculizada por otras sustancias.

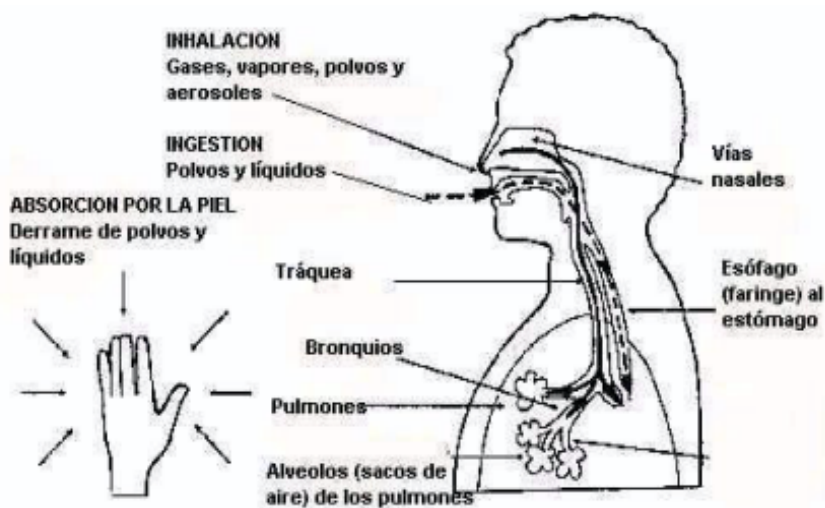
**Vía digestiva.** Mediante la cual ingresa por el sistema digestivo, es decir boca, esófago, estómago e intestinos.

**Vía absorción mucosa.** Mediante la cual ingresa por la mucosidad diferente a los anteriores sistemas mencionados, por tanto es la mucosidad del ojo.

**Vía parenteral.** Mediante la cual tiene una penetración directa del contaminante en el organismo a través de una discontinuidad de la piel, es decir, una herida abierta o también por inyecciones o punciones.

**Figura 5.**

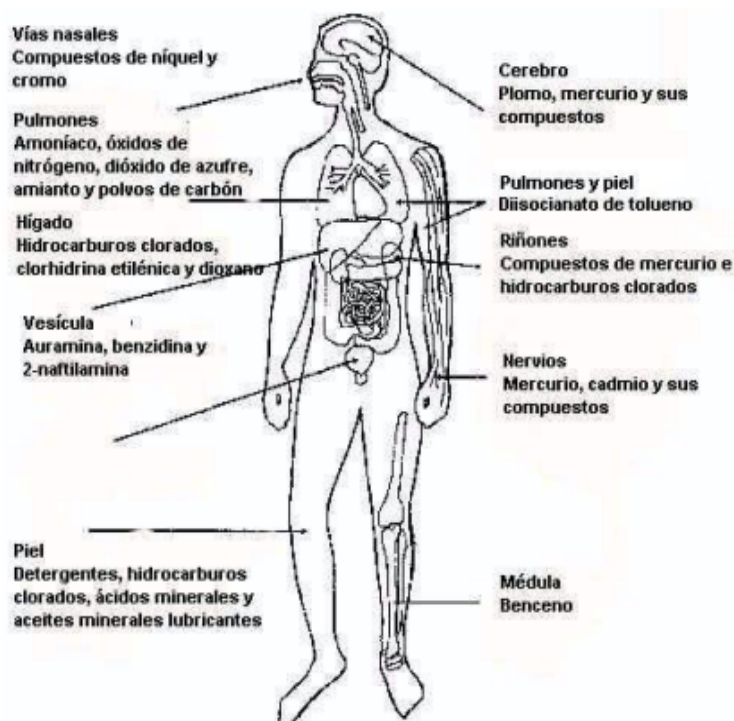
*Vías de penetración de productos químicos en el organismo humano*



Fuente: Henao, F., 2008

**Figura 6.**

*Órganos y tejidos que pueden ser afectados por sustancias químicas*



Fuente: Henao, F., 2008

Existen distintos factores que influyen en los efectos tóxicos que pueden provocar una sustancia química, ya sea por su composición, la forma del material, la vía de ingreso, las características de la exposición, incluso la reacción de la persona puede variar de una a otra, ya que no todos los seres humanos se comportan igual.

A continuación, se dan a conocer algunos de los efectos tóxicos que pueden presentarse en los seres humanos cuando entran en contacto con determinadas sustancias químicas, se explica la propiedad química de la sustancia, la parte del organismo que puede ser afectada, el tiempo en que puede desarrollarse la afección.

**Tabla 2.**

*Tipos de efectos tóxicos provocados por sustancias químicas industriales*

<b>Propiedad tóxica</b>	<b>Parte del organismo afectada</b>	<b>Tiempo que tarda en aparecer la afección</b>	<b>Efecto</b>	<b>Ejemplo</b>
Irritante o corrosiva	Cualquiera, pero normalmente los ojos, los pulmones y la piel	De unos minutos a varios días	Inflamación, quemaduras y ampollas de la zona expuesta. Con frecuencia se cura tras una exposición aguda. La exposición crónica puede provocar daños permanentes.	Amoníaco, ácido sulfúrico, óxido de nitrógeno, sosa cáustica.
Fibrógena	Normalmente los pulmones	Años	Pérdida gradual acumulada de la función de los pulmones que provoca discapacidad y muerte si hay una exposición crónica.	Polvo de bauxita, amianto, bagazo
Alérgica	Cualquiera, pero frecuentemente los pulmones y la piel.	De días a años	En los pulmones puede provocar enfermedades crónicas similares al asma e incapacidad permanente. En la piel puede producir dermatitis profesional.	Diisocianato de tolueno (DIT), endurecedores por aminas para resinas epóxido.
Dermatítica	Según la piel.	De días a años.	Sarpullidos con inflamación y descamación de la piel. Puede proceder de una exposición crónica a productos irritantes, agentes alérgicos, solventes o detergentes.	Ácidos muy ionizados, álcalis, detergentes, tetracloruro de carbono, tricloroetileno.
Carcinógena	Cualquier órgano, pero frecuentemente la piel, los pulmones y la vesícula.	De 10 a 40 años.	Cáncer en el órgano o el tejido afectado. A largo plazo, puede provocar muerte prematura.	2-naftilamina, algunos alquitranes y aceites, benzidina, amianto.
Venosa	Cualquier órgano, pero frecuentemente el hígado, el cerebro y los riñones.	De pocos minutos a muchos años.	Muerte de células de órganos vitales con imposibilidad del órgano de desempeñar importantes funciones biológicas. Puede ocasionar la muerte.	Tetracloruro de carbono, mercurio, cadmio, monóxido de carbono, cianuro de hidrógeno.
Asfixiante	Pulmones	Minutos	Los gases sustituyen el contenido normal de oxígeno del aire.	Acetileno, dióxido de carbono

Fuente: Henao, F., 2008

### **5.2.7. Riesgo tecnológico.**

Se entiende como riesgo tecnológico aquel que provoca daños o pérdidas potenciales que pueden darse debido a los eventos generados por el uso y acceso a la tecnología, originados en sucesos antrópicos, naturales, socio-naturales y propios de la operación. (UNGRD, Resolución 1770 de 2013)

El riesgo tecnológico puede tener origen químico, este corresponde a la presencia de materiales y productos peligrosos, o bienes que funcionen con sustancias peligrosas. Estas sustancias químicas mantienen una clasificación según su peligrosidad y se establecen según el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).

**Figura 7.**

*Clasificación de peligro según SGA y sus pictogramas*

<b>Peligros físicos</b>	
<b>CATEGORÍA DE PELIGRO</b>	<b>PICTOGRAMA</b>
<b>Explosivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosivos,</li> <li>• Autoreactivos,</li> <li>• Peróxidos orgánicos</li> </ul>	
<b>Inflamables</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases, líquidos y sólidos inflamables</li> <li>• Aerosoles</li> <li>• Sustancias y metales que reaccionan espontáneamente</li> <li>• Líquidos y sólidos pirofóricos</li> <li>• Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo</li> <li>• Sustancias y mezclas que en contacto con el agua, desprenden gases inflamables</li> </ul>	
<b>Comburentes</b> Gases, líquidos y sólidos comburentes	
<b>Gases a presión</b>	
<b>Corrosivos</b> Sustancias y mezclas corrosivas para los metales	



Peligros para la salud	
CATEGORÍA DE PELIGRO	PICTOGRAMA
Toxicidad aguda (mortal)	
Toxicidad aguda (nocivo) Corrosión / irritación cutánea Irritación ocular grave Sensibilización cutánea Toxicidad específica de órganos diana – exposición única	
Corrosivo Corrosión cutánea Lesiones oculares graves / irritación ocular	
Mutagenicidad en células germinales Carcinogenicidad, categorías 1A, 1B Toxicidad para la reproducción, categorías 1A, 1B Sensibilización respiratoria Toxicidad por aspiración	
Peligros para el ambiente	
CATEGORÍA DE PELIGRO	PICTOGRAMA
Peligros para el medio ambiente acuático Peligros para la capa de ozono.	

Fuente: López, S., Granados S., & Estupiñan, S., 2018

Para el control de riesgos tecnológicos se pueden implementar actividades que prevengan la ocurrencia de eventos asociados al uso y al acceso a la tecnología o mitigar las consecuencias de los mismos, para esto se implementan controles físicos y de gestión que sean capaces de contener la emergencia y/o realizar ajustes a los métodos o procedimientos que se llevan a cabo.

### 5.2.8. Prevención de riesgos

Se entiende por "prevención" el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

1. Se entenderá como "riesgo laboral" la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

2. Se considerarán como "daños derivados del trabajo" las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.

3. Se entenderá como "riesgo laboral grave e inminente" aquel que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores. (Ley de Prevención de Riesgos Laborales., n.d.)

**Método legal.** Se usa como medida de prevención para que las organizaciones sean obligadas a cumplir con unos aspectos mínimos para que garanticen el cuidado. La base de cualquier método legal es un conjunto de normas obligatorias. Dichas normas se deben redactar como absolutas, como “siempre haga esto” o “nunca haga eso”. La redacción de excepciones complicadas puede aligerar el problema de algún modo, pero requiere la anticipación a cualquier circunstancia que pudiera encontrarse.

**Método psicológico.** Los elementos conocidos de este método son los carteles y señalizaciones que recuerdan a los empleados que deben trabajar con seguridad. Es posible que se coloque un gran cartel en la puerta frontal de la planta que muestre el número de días transcurridos desde que ocurrió una lesión con pérdida de tiempo. Las juntas de seguridad, premios departamentales, regalos, recompensas y días de campo se pueden utilizar para reconocer y recompensar los comportamientos seguros.

**Método analítico.** Este método aborda los riesgos estudiando sus mecanismos, analizando historiales estadísticos, calculando probabilidades de accidentes, conduciendo estudios epidemiológicos y toxicológicos y evaluando costos y beneficios de la eliminación de riesgos. Muchos de los métodos analíticos, pero no todos, comprenden cálculos.

### **5.3. Marco Legal**

**Ley 9 del 1979.** En la cual se dictan medidas sanitarias normativas que establecen las bases y reglamentaciones para preservar, restaurar y restaurar las condiciones sanitarias en lo relacionado a la salud humana, y pretende reglamentar las actividades y competencias de salud pública para asegurar el bienestar de la población.

**Ley 55 de 1993.** Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990

**Decreto 1843 de 1991.** Por el cual se reglamentan parcialmente los Títulos III, V, VI, VII y XI de la Ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas. El control y la vigilancia epidemiológica en el uso y manejo de plaguicidas, deberá efectuarse con el objeto de evitar que afecten la salud de la comunidad, la sanidad animal y vegetal o causen deterioro del ambiente.

**Decreto 1973 de 1995.** Por medio del cual se 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 el 25 de junio de 1990.

**Decreto 1076 de 2015.** Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**Decreto 1496 de 2018.** Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química.

**Resolución 2400 de 1979.** Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene, y seguridad en los establecimientos de trabajo. De los equipos y elementos de protección personal

**Resolución 2309 de 1986.** Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la parte 4 del libro del Decreto - Ley número 2811 de 1974 y de los títulos I, III, y XI de la Ley 9 de 1979 en cuanto residuos peligrosos.

**Resolución 10834 de 1992.** Por la cual se reglamenta parcialmente el capítulo III del Decreto 1843 de 1991

**Resolución 4143 de 1993.** Por la cual se fijan algunos procedimientos administrativos en concordancia con el Decreto 1843 de 1991 y, se reglamenta la inscripción de Asistentes Técnicos para las empresas aplicadores de plaguicidas y se fija su costo

**Resolución 3079 de 1995.** Por la cual se dictan disposiciones sobre la industria, comercio y aplicación de bioinsumos y productos afines, de abonos o fertilizantes, enmiendas, acondicionadores del suelo y productos afines; plaguicidas químicos, reguladores fisiológicos, coadyuvantes de uso agrícola y productos afines.

**Resolución 630 de 2002.** Manual Técnico Andino para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola.

**Resolución 03759 de 2003.** Por la cual se dictan disposiciones sobre el Registro y Control de los Plaguicidas Químicos de uso Agrícola

**Resolución 0312 de 2019.** Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

**Resolución 0773 de 2021.** Por el cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos.

**Decisión 804 de 2015.** Modificación de la Decisión 436 (Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola)

### **5.3.1. Otros**

***(GATISO-PIC) 2006 Guía de atención integral de salud ocupacional para Trabajadores Expuestos a plaguicidas inhibidores de la colinesterasa (organofosforados y carbamatos).*** El alcance de la metodología de evaluación de los riesgos originados por exposición a sustancias químicas, tiene como meta obtener información suficiente y necesaria para tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas. La primera etapa del proceso de evaluación consiste en identificar las sustancias químicas presentes en el ambiente de trabajo en forma de materia prima, producto intermedio, producto final, residuo, impurezas, al igual que las actividades por las cuales los trabajadores se ven expuestos y la vía potencial de ingreso al organismo. En tal sentido, los siguientes subprocesos se constituyen como la línea base de desarrollo de la recomendación 7.1.1 de la presente Guía.

## **6. Marco Metodológico de La Investigación**

### **6.1. Tipo de investigación**

Con el fin de llevar a cabo la presente investigación y teniendo en cuenta que esta busca principalmente realizar un análisis del manejo actual de los productos químicos en la empresa Palmas de Tumaco y su nivel de cumplimiento frente a los requisitos legales aplicables, se implementó un tipo de investigación descriptiva, ya que esta permite analizar, caracterizar y detalla el fenómeno estudiado sin que se altere o manipule las variables de este, y sin profundizar en las causas y consecuencias.

### **6.2. Tipo de paradigma**

Esta investigación se desarrolló con un paradigma de tipo mixto, ya que se centró en analizar las características de los productos químicos utilizados en los procesos de mantenimiento del cultivo y aplicación de reguladores de crecimiento, a través de un análisis de la información contenida en las fichas de seguridad y los documentos propios d Palmas de Tumaco con el fin de identificar y comprender los riesgos químicos que puedan derivarse de las actividades en las que se manipulen productos químicos.. Además, se realizaron recorridos en las diferentes instalaciones de la organización para observar las condiciones actuales de la misma para así identificar el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

### **6.3. Método de investigación.**

En la investigación se empleó el método deductivo, teniendo en cuenta que se integran los conocimientos adquiridos por los investigadores, con el fin de determinar, implementar y ejecutar el seguimiento a estrategias de gestión para el manejo de agroquímicos que permitan mejorar la eficiencia del SG-SST.

## **6.4. Fuentes de información.**

### **6.4.1. Fuentes primaria.**

La generación de los datos para el análisis de la investigación se obtuvo de la empresa Palmas de Tumaco S.A.S., donde se realizó una observación directa del lugar de almacenamiento de agroquímicos, así como de las labores realizadas en los procesos de aplicación de ANA y mantenimiento del cultivo para determinar el estado actual de la gestión del uso de los químicos. Además de entrevistas a los colaboradores que manejan o tienen contacto con los agroquímicos.

### **6.4.2. Fuentes secundarias.**

Se recolectó información bibliográfica importante en el desarrollo de la investigación relacionada a la normatividad legal vigente basada en la seguridad y salud en el trabajo, artículos universitarios de investigaciones nacionales e internacionales, manuales y guías para el manejo seguro de agroquímicos y revisión de fichas de seguridad de los productos usados.

## **6.5. Población.**

La población fueron 18 productos químicos que se encontraron almacenados y normalmente son utilizados en Palmas de Tumaco.

## **6.6. Muestra.**

Se tomó como muestra de estudio el 53% de los productos químicos en relación a los 18 de la población de estudio, lo cuales son utilizados en diferentes labores en campo como lo es la aplicación de reguladores de crecimiento, poda, plateo, aplicación de fertilizantes y manejo de plagas y enfermedades, además de productos usados para la limpieza y desinfección de oficinas.

### **6.7. Criterios de inclusión.**

Agroquímicos manipulados en los procesos de aplicación de reguladores y mantenimiento del cultivo.

Productos desinfectantes

### **6.8. Criterios de exclusión.**

Productos químicos veterinarios.

Pinturas.

Cualquier producto químico que no esté catalogado como plaguicida, fertilizante y desinfectante.

Cualquier otro producto almacenado que no tenga reacción química y genere un peligro.

### **6.9. Instrumentos.**

Para la recolección de información que permitiera el desarrollo de la investigación y el análisis de datos encontrados, se requirió del uso de diferentes herramientas. Para este estudio se emplearon dos, las cuales se describen a continuación:

Observación directa: se llevó a cabo algunas visitas en campo para elaborar el inventario de los productos químicos ubicados en el almacén general, al igual que identificar las condiciones de seguridad en las que se encontraba la organización en cuanto a la gestión de los productos químicos en los procesos de abastecimiento y servicios, mantenimiento del cultivo y aplicación de reguladores.

Revisión documental: se buscó las hojas de seguridad para identificar las características de cada producto químico en cuanto a su toxicidad, peligros, actividades de prevención, primeros



auxilios, entre otros aspectos. Lo que permitió identificar los peligros y riesgos a los que están expuestos los trabajadores según los productos químicos manipulados en los diferentes procesos. Finalmente se realizó una búsqueda de la legislación vigente para identificar los requisitos legales aplicables para el programa de prevención.

#### **6.10. Fases.**

***Fase 1: Identificación de productos químicos utilizados y requisitos legales relacionados con estos.*** En esta fase se realizó el inventario de los productos químicos utilizados y almacenados en la organización; mediante una matriz se caracterizaron según sus componentes, toxicidad y efectos que pueda causar en la salud de los trabajadores. También se elaboró un análisis exhaustivo de los requerimientos legales aplicables al almacenamiento, transporte y manejo de estos, con el fin de identificar las actividades a ejecutar para darles cumplimiento.

Junto con esto se realizaron recorridos para validar la implementación de buenas prácticas para la gestión de productos químicos dentro de la organización y se evaluaron mediante una lista de chequeo.

***Fase 2: Identificación y valoración de riesgos.*** Con la información recopilada de las fichas de seguridad de los productos químicos y la observación realizada en campo de la manipulación de estos por parte de los trabajadores en las diferentes labores que ejecutan, se elaboró la matriz de riesgos químicos identificando los peligros a los que están expuestos, se evaluó los riesgos, se determinaron los controles actuales y se propusieron medidas de intervención.

***Fase 3: Diseño del programa de prevención de riesgo químico.*** Teniendo en cuenta lo hallado en las fases 1 y 2, se ejecutó un proceso de interpretación y deliberación frente a las principales debilidades en la gestión del riesgo químico y cumplimiento de requisitos legales

relacionados a este dentro de la organización, con el fin de establecer las estrategias de prevención que le permitan a Palmas Tumaco S.A.S. implementar mejores prácticas para el cuidado de la salud y seguridad de sus trabajadores.

#### **6.11. Formatos Instrumentos**

Los formatos utilizados de los instrumentos de recolección de información se encuentran como Anexos. Se realizó una caracterización de los productos químicos encontrados en el inventario de la organización, la cual se diligenció con la información obtenida de las hojas de seguridad de cada producto.

También se elaboró una matriz de requisitos legales donde se identificaron los artículos de diferentes leyes, decretos, resoluciones y demás normativas que aplican a los procesos que se llevan a cabo en la organización y los tipos de productos químicos manipulados. Lo anterior con el fin de desarrollar un procedimiento para el manejo seguro de productos

químicos, así como las políticas, protocolos y demás estrategias necesarias para la correcta gestión de los riesgos químicos.

Se realizó el diligenciamiento de una matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos utilizando la metodología descrita en la GTC 45, teniendo en cuenta lo observado en las visitas en campo realizadas.

Finalmente teniendo en cuenta los requisitos legales y las buenas prácticas en la manipulación de productos químicos se diligencio un check list para identificar las falencias en el almacenamiento de productos químicos y determinar las estrategias para mejorar el proceso.

### 6.12. Cronograma.

A continuación, se presenta el cronograma de trabajo del proyecto de investigación teniendo en cuenta las fases definidas anteriormente y las actividades que se desprenden de ellas.

**Tabla 3.**

*Cronograma general del proyecto de investigación*

Fase del proyecto	Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Fase 1	Definición de la propuesta de investigación								
	Realización de inventario de productos químicos								
	Caracterización de productos químicos								
	Identificación de requerimientos legales aplicables y su nivel de cumplimiento.								
	Evaluación de buenas prácticas de gestión de riesgo químico.								
Fase 2	Elaboración de matriz de riesgos químicos.								
Fase 3	Resultados del análisis de los riesgos químicos, requerimientos legales y buenas prácticas de gestión.								
	Creación del programa de prevención de riesgos químicos.								
	Conclusiones.								

Fuente: Elaboración propia.

## 7. Resultados

### Objetivo 1

Identificar y caracterizar los productos químicos utilizados en la empresa Palmas de Tumaco S.A.S y a la vez los requisitos legales relacionados con el almacenamiento y manipulación de estos.

**Tabla 4.**

*Inventario de productos químicos de Palmas de Tumaco S.A.S.*

Sustancia	Tipo De Sustancia	Composición Química		Propiedad Toxica	Categoría Toxicológica plaguicida
		Ingrediente Activo	Otros componentes		
Cicatrizante vegetal	Plaguicida	Cloroirifos, oxiclورو de cobre, ácido naftalenacetico	Ingredientes Aditivos, Adherentes e Impermeabilizantes	Irritante, corrosiva	III - Producto Poco Peligroso
C.I. TOP (regulador de crecimiento poliniza 6)	Plaguicida	Ácido naftalen acético 6%, Boro total 0.87%, Zinc total 1,40%	No	Irritante, corrosiva	No Toxicico
Carrier	Plaguicida	Aceite de soya: ácidos carboxílicos insaturados y glicéridos saturados	Triton: isooctil polietoxietanol-sulfonato de sodio	Irritante, corrosiva, dermatítica	IV - Productos que normalmente no ofrecen peligro
Coragen SC	Plaguicida	chlorantraniliprole, xanilibe e ingredientes aditivos	Ingredientes aditivos c.s.p.	Irritante, corrosiva	III - Producto Poco Peligroso
Dart 15 SC	Plaguicida	Teflubenzuron: 150 g/L 1-(3,5-dichloro-2,4-difluorophenyl)-3-(2,6-difluorobenzoyl) urea, formulación a 20 °C.	Ingredientes aditivos c.s.p.	Irritante, corrosiva, carcinógena	IV - Productos que normalmente no ofrecen peligro
Dipel	Plaguicida	Bacillus thuringiensis subesp. kurstak, Coformulantes,	Ingredientes aditivos c.s.p.	Irritante, corrosiva, alérgica	III - Producto Poco Peligroso

Disan MF borax +k	Fertilizante	Potasio soluble en agua 3%, boro total 14.2%, humedad maxima 1.67%	Nitrato de amonio Nitrato de potasio Fosfato dihidrico de amonio Hidrógeno fosfato de diamonio Cloruro de amonio Sulfato de calcio	Irritante, corrosiva	III - Producto Poco Peligroso
Engeo	Plaguicida	Tiametoxam, Lambda-cihalotrina, Nafta disolvente (petróleo)	N/A	Irritante, corrosiva	II - Producto Moderadamente Peligroso
Fosetyl Al	Plaguicida	Fosetyl aluminio 800g/kg	Ingredientes aditivos c.s.p.	Irritante, corrosiva	III - Producto Poco Peligroso
Helosate 480 SL	Plaguicida	Glifosato 480 g/L y aditivos	Ingredientes aditivos c.s.p.	Irritante, corrosiva	III - Producto Poco Peligroso
Hipoclorito de sodio al 15%	Desinfectante	Hipoclorito de sodio 15%, hidroxido de sodio 1%, Carbonato de sodio	Agua	Irritante, corrosiva	N/A
INEX A	Plaguicida	Alcohol Graso Etoxilado 20.2% Polidimetilsiloxano 1.0%	Ingredientes aditivos	Irritante, corrosiva	IV - Productos que normalmente no ofrecen peligro
Limpiador desinfectante amonio cuaternario	Desinfectante	Amonio cuaternario de quinta generación Tenso activos, fragancia, colorante, preservantes y agua	benzil-C12-16-alkildimetil, cloruro, EDTA tetrasódico	Irritante, corrosiva	N/A
Malathion	Plaguicida	Malathion	Ingredientes aditivos c.s.p.	Irritante, corrosiva	III - Producto Poco Peligroso
Oxicloruro de cobre agrocencias 58.8% W.P.	Plaguicida	Oxicloruro de cobre	Inertes y Aditivos	Irritante, corrosiva, dermatítica, alérgica.	III - Producto Poco Peligroso
Polinizador artificial 98%	Plaguicida	Ácido neftalenacetico 98%, ingredientes aditivos inertes	Ingredientes inertes c.s.p.	Irritante, corrosiva	III - Producto Poco Peligroso
RegloneSL	Plaguicida	Dibromuro diquat	Ingredientes aditivos c.s.p.	Irritante, corrosiva	II - Producto Moderadamente Peligroso
Talcos de Yarumal	Fertilizante	Magnesio, silice total, Hierro total, calcio, aluminio	N/A	N/A	No Toxico

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis de este proyecto se identificaron 18 productos químicos como se evidencia en la tabla 4. El 11% corresponden a fertilizantes, el otro 11% a desinfectantes y el 78% restante a plaguicidas.

Según la información contenida en las fichas técnicas, hojas de seguridad y etiquetado en el empaque de los productos químicos; se observó que los plaguicidas se encuentran distribuidos según su toxicidad así: el 7% se clasifica como no tóxico, el 23% se clasifica como categoría IV producto que normalmente no ofrece peligro, el 57% como categoría III producto poco peligroso y finalmente el 14% como categoría II producto moderadamente peligrosos. Para esta clasificación se tuvo en cuenta la establecida por la Organización Mundial de la Salud.

También se identificó que dos de los productos contienen ingredientes activos que se encuentran dentro de los convenios de Estocolmo y Rotterdam. El Engeo contiene Tiametoxam considerado como generador de efectos severos en la salud de las personas y el Reglone SL que contiene Diromuro diquat considerado como riesgoso por inhalación.

Al revisar los posibles efectos en la salud de los ingredientes activos de cada producto químico, se determinaron las propiedades toxicológicas de cada uno. Donde se encontró que el 94% tiene propiedad irritante o corrosiva, el 11% alérgica y también dermatítica y el 6% carcinógena.

Teniendo en cuenta que los riesgos químicos pueden derivarse por la inhalación, ingestión, absorción por la piel u contacto con los ojos de sustancias químicas se revisó cuáles de los productos tenían mayor impacto en la salud de los trabajadores que estaban en contacto con ellos.

También se realizó la identificación de las características de uso y almacenamiento como se observa en la tabla 5, con el fin de establecer la incompatibilidad de los productos químicos que se debe tener en cuenta al momento de almacenarlos.

**Tabla 5.**

*Uso y almacenamiento de productos químicos en Palmas de Tumaco S.A.S*

SUSTANCIA	CLASE DE PELIGRO	PRESENTACION (GL, L, UND, ETC)	USO	LUGAR DE MANIPULACION	LUGAR DE ALMACENAMIENTO	INCOMPATIBILIDAD
Cicatrizante vegetal	Pasta	460 gr	Acelera la cicatrización de la herida e impide las infecciones y pudriciones de los cortes	Almacén Campo	Almacén	Metales alcalinos, amoníaco, oxidantes, peróxidos, ácidos
C.I. TOP (regulador de crecimiento poliniza 6)	Polvo	15 Kg	Incremento de la producción de fruto de palma	Almacén Campo	Almacén, Casa malla y bodega de herramientas	Ninguna
Carrier	Líquido	4L	Coadyuvante que potencia la actividad de los agroquímicos para la plantación	Almacén Campo	Almacén	Oxidantes fuertes.
Coragen SC	Líquido	1L	Insecticida	Almacén Campo	Almacén	Ácidos fuertes
Dart 15 SC	Líquido	1 L	Insecticida	Almacén Campo	Almacén	Separar de alimentos, bebidas y alimentos para animales  Bases fuertes, fuertes agentes oxidantes, ácidos fuertes
Dipel	Polvo	0.5Kg	Insecticida	Almacén Campo	Almacén	Corrosivos y pH extremos.  La alcalinidad inactiva el producto. Oxidantes fuertes.
Disan MF borax +k	Polvo	50 Kg	Fertilizante para la cosecha con alto contenido de potasio para	Almacén Campo	Almacén	altas temperaturas, sustancias acidas y bases fuertes

mejorar la calidad de la cosecha						
Engeo	Líquido	5 L	Insecticida	Almacén Campo	Almacén	Agentes oxidantes
Fosetyl Al	Polvo	1 Kg	Fungicida	Almacén Campo	Almacén	Ácidos, bases o agentes oxidantes fuertes.
Helosate 480 SL	Líquido	200 L	Despojo de las malezas de la plantación (herbicida)	Almacén Campo	Almacén	Ácidos y agentes oxidantes.
Hipoclorito de sodio al 15%	Líquido	115 Kg	Actividades de limpieza y desinfección	Almacén Oficinas	Almacén	<p>Químicos orgánicos como aminas, metanol, polímeros orgánicos, propano, etilenglicol, insecticidas, combustibles, solventes. La reacción puede formar compuestos orgánicos clorinados, compuestos explosivos y liberar completamente cloro gaseoso y romper el recipiente. Evitar el contacto con agentes reductores tales como el peróxido de hidrogeno, sulfito de sodio, bisulfito de sodio, hidrosulfito de sodio, tiosulfato de sodio, debido a la generación de calor y oxígeno, lo cual puede provocar salpicaduras o ebullición. Incompatible con el clorito de sodio ya que se libera dióxido de cloro, cloro y oxígeno gaseoso. Esto incrementa las tasas de reducción del PH.</p>



INEX A	Líquido	1L	Coadyuvante que potencia la actividad de los agroquímicos para la plantación	Almacén Campo	Almacén	Ninguna
Limpiador desinfectante amonio cuaternario	Líquido	2 L	Desinfección de múltiples áreas	Almacén Oficinas	Almacén	Agentes oxidantes fuertes. Ácidos fuertes.
Malathion	Líquido	1L	Materia activa para formular insecticidas	Almacén Campo	Almacén	Compuestos alcalinos fuertes, las aminas y oxidantes fuertes
Oxicloruro de cobre agrociencias 58.8% W.P.	Polvo	1 Kg	Dstrucción de los hongo y parásitos de la plantación	Almacén Campo	Almacén	Ácidos fuertes y metales como potasio y sodio
Polinizador artificial 98%	Polvo	1kg	Para incrementar la receptividad en las flores, lo que genera mayor producción de aceite,	Almacén Campo	Almacén, Casa malla y bodega de herramientas	Ninguna
RegloneSL	Líquido	5 L	Despojo de las malezas de la plantación(herbicida)	Almacén Campo	Almacén	Manténgase separado de alimentos, bebidas y alimentos de animales.
Talcos de Yarumal	Polvo	20 kg	Nutrición vegetal, abono y fertilizante para la plantación	Almacén Campo	Almacén	Ninguna

Fuente: Elaboración propia.

La autoridad colombiana establece lineamientos normativos referentes al riesgo químico que permiten controlar y mitigar la exposición de los trabajadores a sustancias químicas que pueden causar afectaciones a los trabajadores de la empresa.

La empresa tiene en sus procesos actividades laborales en las cuales se implica el uso de sustancias químicas que trae afectaciones agudas inmediatas o efectos crónicos en la salud de los trabajadores, la Ley 9 de 1979 por la cual se dictan medidas sanitarias para la prevención y control de agentes biológicos, físicos y químicos establece 50 artículos que determinan algunos lineamientos que deben ser tenidos en cuenta al momento de la manipulación de sustancias

químicas, como se observa en la gráfica 1 la empresa solo cuenta con un cumplimiento del 20% de los artículos atribuidos a las actividades que desarrolla.

### ***Gráfica 1***

#### ***Cumplimiento legal Ley 9 de 1979***



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 1 se representa que las no conformidades están relacionadas con procedimientos que no son ejecutados en la empresa para mejorar la gestión de los agroquímicos, tales como:

- La identificación detallada de los productos
- Fichas de seguridad
- Evaluación de riesgos relacionados a los agroquímicos
- Aplicación de métodos de trabajos que permitan minimizar al máximo la exposición a las sustancias químicas
- Uso correcto del cuarto de almacenamiento de los productos

- Distribución y colocación de las sustancias conforme lo determine la matriz de compatibilidad.

Se determina un claro debilitamiento en la gestión del uso y manejo que se presenta con los productos químicos utilizados en los diferentes procesos de la plantación de palma, en donde las medidas de seguridad que pretenden prestar garantías de un trabajo seguro son mínimas.

La ley 55 de 1993 establece la seguridad en la utilización de los productos químicos en lugar de trabajo, cuenta con 27 artículos de los cuales 10 son competencia directa de la empresa Palmas de Tumaco.

De los 10 artículos a los cuales la empresa debe dar cumplimiento normativo solo se están aplicando 4, esto determina un cumplimiento del 40% de los requisitos legales frente al uso de los agroquímicos.

### ***Gráfica 2.***

#### ***Cumplimiento legal ley 55 de 1993***



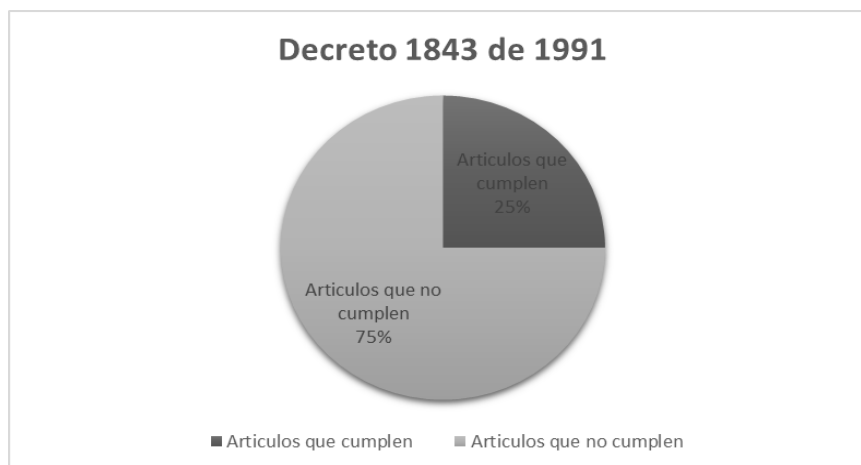
Fuente: Elaboración propia

Las no conformidades en esta ley están determinadas principalmente por la poca información que les suministran a los trabajadores con relación a los detalles de peligrosidad de los productos químicos que están utilizando, la protección de riesgos inherentes atribuidos a los agroquímicos, falta de capacidad de los trabajadores para evaluar los riesgos generados en las diferentes actividades de la plantación y capacitación que pretenda implementar la gestión eficiente para la disposición final de los recipientes vacíos que contenían las sustancias químicas.

El decreto 1843 de 1991 por el cual se efectúa el control y la vigilancia epidemiológica en el uso y manejo de plaguicidas cuenta con 268 artículos relacionados con lineamientos normativos a los cuales se deben adherir las empresas que usen o manejen plaguicidas en sus diferentes procesos industriales. Los artículos a los cuales la empresa le corresponde dar cumplimiento son 28, la empresa solo cuenta con un 25% de cumplimiento con este decreto y un incumplimiento del 62%, esto determina la debilidad normativa que tiene frente a esta directriz legislativa.

### Gráfica 3.

#### Cumplimiento decreto 1843 de 1991



Fuente: Elaboración propia

Las principales no conformidades del decreto 1843 de 1991 están atribuidas a las características y manejo del cuarto de almacenamiento de los agroquímicos, donde se establece que es necesario una debida demarcación para la separación de las diferentes sustancias químicas, disposición de equipos contra incendios, rotulo de productos, mantenimiento de equipos usados para la aplicación de plaguicidas, determinación de área de seguridad, señalización de peligro en áreas donde haya plaguicidas y no menos importantes es la capacitación y entrenamiento para el uso y el manejo más eficiente de los plaguicidas con el fin de minimizar el impacto a la salud humana y el medio ambiente.

El decreto 1973 de 1995 por medio del cual se promulga el convenio 170 sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, está constituido por 27 artículos de los cuales solo 13 son los que estrictamente la empresa debe cumplir.

#### Gráfica 4

##### Cumplimiento decreto 1973 de 1995



Fuente: Elaboración propia.

Esta normatividad enfatiza en la identificación específica que permita divisar los detalles de los peligros que puede generar cada sustancia química en la salud del trabajador, de igual manera aporta lineamiento en los cuales se debe asegurar un área de trabajo en el cual los trabajadores no se expongan a niveles superiores de contaminación que los límites permisibles de acuerdo con la normatividad y es importante evaluar la exposición de los trabajadores a los productos químicos más peligrosos. Estos criterios buscan controlar el riesgo químico al cual son expuestos los trabajadores, pero el cumplimiento de esta normatividad es mínimo, ya que es equivalente a un 8%, lo que evidencia un ahorro de recursos para la gestión de los procesos que permitan la reducción al factor de riesgo químico al cual son expuestos los trabajadores.

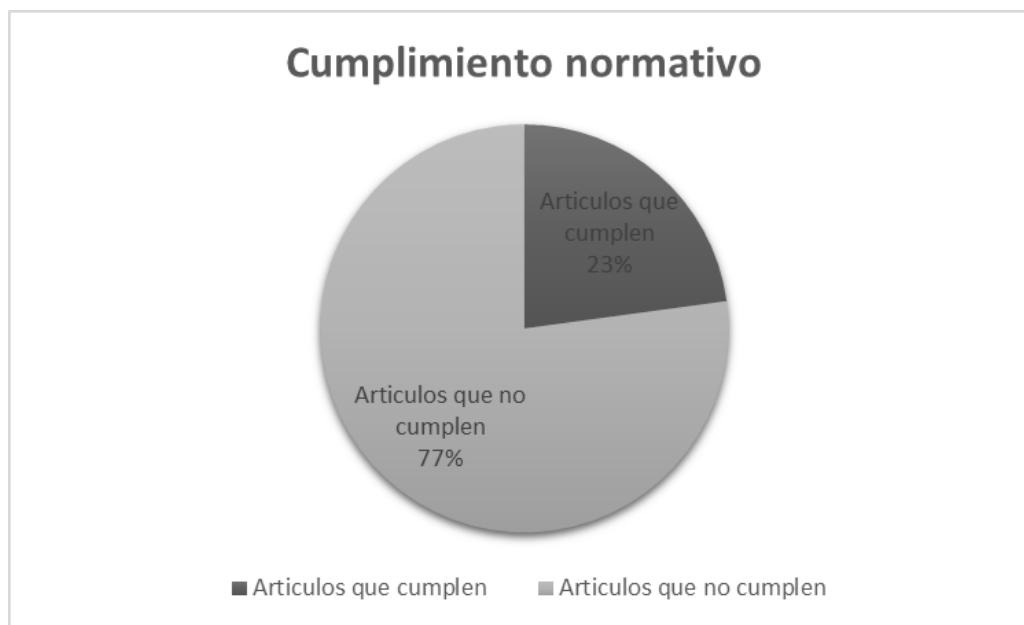
El decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076 de 2015, establece unas prohibiciones relacionadas a los vertimientos realizados por el lavado de

aplicadores manuales, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos. El cumplimiento con este decreto es nulo ya que la empresa no cuenta con proceso eficiente para la disposición final de los fluidos generados por la actividad de lavado de los diferentes equipos y recipientes que tengan contacto con los agroquímicos.

La resolución 2400 de 1979 por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo, establece 4 artículos relacionados a los elementos de protección individual que deben suministrar los patronos, el cumplimiento de esta resolución es parcial debido a que los trabajadores que están expuestos al riesgos químico no cuentan con la totalidad de los EPI, para brindar una barrera que logre proteger al trabajador con el fin de minimizar las afectaciones sobre su salud.

#### Gráfica 5.

#### Cumplimiento normativo



Fuente: Elaboración propia.

La empresa con un cumplimiento del 23% de todos los lineamientos normativos a los cuales están en el deber de implementar o tener en cuenta para asegurar la seguridad y la salud de sus trabajadores, esto demuestra los inexistentes métodos y estrategias que son ejecutadas en la empresa para minimizar el riesgo químico, por eso se hace visible la importancia de implementar un plan de intervención del riesgo químico con el fin de reducir a su menor riesgo la posibilidad de que los trabajadores contraigan afectaciones a las salud por causa de la exposición a productos químicos.

## **Objetivo 2**

Identificar los peligros y valorar los riesgos químicos derivados del proceso de abastecimiento y servicios, mantenimiento del cultivo y aplicación de reguladores mediante una matriz, siguiendo la metodología de la GTC-45.

Según la identificación de peligros y valoración de riesgos, se encontraron 16 peligros químicos y 1 peligro tecnológico derivados del riesgo químico por el uso y almacenamiento de los productos químicos utilizados en las actividades de los procesos de abastecimiento y servicios, aplicación de reguladores y mantenimiento del cultivo.

Se observó que los riesgos químicos pueden ser originados en un 81% por la inhalación y/o ingesta de las sustancias químicas; 88% por la absorción en la piel y 13% por la exposición a gases y vapores.



**Gráfica 6.***Nivel de probabilidad*

Fuente: Elaboración propia

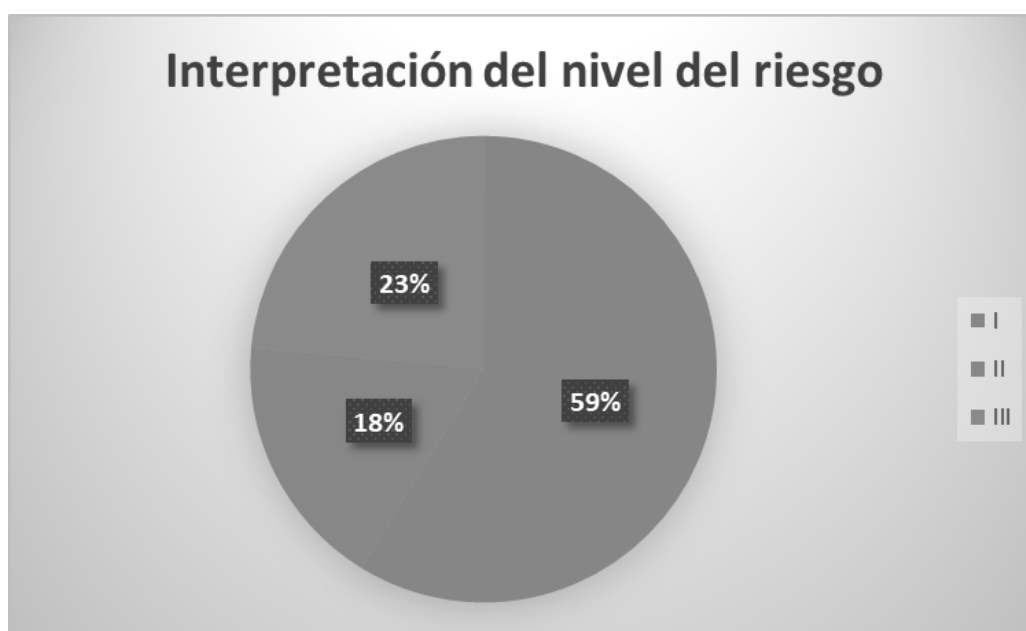
Como se evidencia en la gráfica 6, el 41% de los riesgos identificados en su interpretación de nivel de probabilidad es muy alta sobre todo en las actividades de aplicación de reguladores de crecimiento y fertilización pues el personal se encuentra expuesto en la mayor parte de su jornada laboral y no realiza el uso adecuado de elementos de protección personal. Seguido a esto el 35% de los riesgos se encuentran con interpretación alta, la mayoría de estos están relacionados con la manipulación de plaguicidas en el proceso de mantenimiento del cultivo y también tienen efectos nocivos en la salud. Finalmente, el 24% de los riesgos obtuvieron una interpretación del nivel de probabilidad medio, estos últimos relacionados con actividades de desinfección y el uso de otros plaguicidas.

Adicionalmente, mediante la investigación realizada se determinó que, por la exposición a gases y vapores de compuestos como el amonio cuaternario, el chlorantraniliprole y el xanilibe las personas pueden presentar irritaciones en las vías respiratorias, quemaduras e irritación en los

ojos. La exposición a amonio cuaternario utilizado en las labores de limpieza y desinfección de áreas comunes como peor consecuencia puede generar Afecciones respiratorias broncoconstricción de inicio rápido, también afectar a la integridad celular causando una necrosis celular, además inducir daño al ADN mostrando condensación de la cromatina y roturas en la doble cadena, adicionalmente puede generar infertilidad, alteración endocrina y asma.

### **Gráfica 7.**

#### *Interpretación del nivel de riesgo*



Fuente: Elaboración propia

Según la evaluación realizada a los riesgos identificados y como se muestra en la gráfica 7, se obtuvo que el 59% de estos tuvieron un nivel I considerándose estos unos de los más críticos, por lo que se requiere de una intervención urgente, algunos de los productos químicos relacionados con estos riesgos se calificaron con un nivel de consecuencia alto, ya que pueden generar lesiones graves en organismo. Por ejemplo, la inhalación, ingesta o absorción por la piel de

agentes químicos líquidos con compuestos como el glifosato, puede causar síndrome tóxico por fosfonatos, adenoma de túbulo renales y puede contribuir al desarrollo del Parkinson.

Los compuestos como el hipoclorito de sodio, hidróxido de sodio y carbonato de sodio pueden provocar leves irritaciones cutáneas en caso de inhalación o ingesta, mientras que por contacto puede producir lesiones oculares, cutáneas, pulmonares y digestivas. Como peor consecuencia puede desarrollar edemas pulmonares, perforaciones de esófago y estómago.

También se identificó que los compuestos químicos como Tiametoxam, Lambda-cihalotrina y Nafta disolvente (petróleo) pueden ocasionar el síndrome tóxico por nicotínico y el síndrome tóxico C o tipo II por piretroides. En casos de alta exposición por este riesgo químico puede tener efecto en los testículos (pérdida de células germinales, desorganización y vacuolización de células de Sertoli), daño tiroideo y amiloidosis, neurotóxicos causantes de alteraciones morfológicas en las células del SNC o del SNP, sospecha de disrupción endocrina y efectos crónicos como: ataxia, tumor de mama, disminución de T3, T4 y TSH.

El Teflubenzuron y Urea puede causar síndrome tóxico por derivados de la urea y la exposición crónica produce alteración en el metabolismo de las proteínas, enfisema moderado, pérdida de peso e hígado graso, además de posibles efectos carcinógenos.

El oxiclورو de cobre y malathion puede generar el síndrome tóxico por compuestos cúpricos. La excesiva exposición al cobre por inhalación puede producir irritación del tracto respiratorio superior se presenta, si es severo, perforación del septum nasal después de largos periodos de exposición. La ingestión aguda de grandes cantidades de cobre produce dolor gástrico por irritación del tracto gastrointestinal, náuseas vómito, salivación, dolor gástrico gastritis hemorrágica, diarrea, daño capilar daño hígado y riñones y depresión del SNC, dolor en

el hígado y puede presentarse anemia hemolítica. Además, puede generar calambres, debilidad, visión borrosa, pupilas puntiformes, opresión de pecho, respiración fatigosa, nerviosismo, sudores, ojos lagrimosos, salivación o formación de espuma en boca, y nariz, espasmos musculares y coma. Como peor consecuencia puede provocar aberraciones cromosómicas y efectos crónicos como hepatotóxico.

La inhalación, ingesta o absorción por la piel de compuestos químicos como el dibromuro diquat, puede generar síndrome tóxico por biperidilo, aberraciones cromosómicas y puede causar daño temporal de uñas e irritación crónica ocular con formación de cataratas; además de efectos graves en la salud en caso de exposición prolongada por ingestión. Mientras que de compuestos como el potasio y el boro puede causar deficiencia respiratoria.

### ***Gráfica 8.***

#### *Aceptabilidad del riesgo*



Fuente: Elaboración propia

Al finalizar el ejercicio de identificación de peligros y valoración de riesgos se midió la aceptabilidad de cada uno de estos, lo que dio como resultado que el 76% se declararon como no aceptables mientras que el 24% restantes como aceptables.

### **Objetivo 3**

Establecer las estrategias para el programa de prevención de riesgos químicos con el fin de fortalecer al sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Con la información obtenida de la caracterización de los productos químicos utilizados en los procesos de la organización, el establecimiento de los requisitos legales asociados a las actividades que desarrolla la empresa junto con la identificación de los peligros y valoración de riesgos se propuso las siguientes estrategias de prevención para la creación del programa:

- I. Estrategias para la formación y capacitación del personal
- II. Estrategias para la comunicación y divulgación de información
- III. Establecimiento de una política para el manejo seguro de productos químicos
- IV. Establecimiento del procedimiento para el manejo seguro de productos químicos
- V. Acondicionamiento de infraestructura
- VI. Estratégias para el seguimiento y control médico
- VII. Procedimiento en caso de urgencias y primeros auxilios

Para el planteamiento de la primera propuesta asociada a la formación y capacitación del personal se establecieron como propuesta las temáticas consignadas en la tabla 6 teniendo en cuenta la diferenciación por el personal objetivo. Las temáticas se determinaron y enfocaron en el cumplimiento de los requisitos legales, el entendimiento de las medidas de gestión de los

riesgos, las buenas prácticas para el manejo seguro de productos químicos y la atención de primeros auxilios.

**Tabla 6.**

*Estrategias de formación y capacitación del personal*

Tipo de Formación	Tema	Personal Objetivo	Cantidad de Personas
Inducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Peligros generados por la exposición de productos químicos</li> <li>● Riesgos químicos presentes en los diferentes puestos de trabajo</li> <li>● Procedimiento del manejo seguro de productos químicos</li> <li>● Política del manejo seguro de productos químicos</li> <li>● Elemento de protección personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Todo el personal</li> <li>● Contratistas</li> </ul>	300
Curso con certificación	<p>Curso con certificación de intensidad mínima de 60 horas sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Información general sobre plaguicidas</li> <li>● Aspectos generales sobre toxicología y contaminación ambiental</li> <li>● Formas de intoxicación</li> <li>● Instrucciones para el manejo adecuado y seguro de equipos y su mantenimiento.</li> <li>● Medidas necesarias para evitar la contaminación de productos de consumo humano o animal.</li> <li>● Disposición de desechos de productos químicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicadores de reguladores de crecimiento</li> <li>● Auxiliares de sanidad</li> <li>● Interventor de sanidad</li> <li>● Contratistas</li> </ul>	111

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Signos precoces de intoxicación y medidas de primeros auxilios</li> <li>● Plan de atención de emergencias</li> <li>● Información sobre legislación de plaguicidas</li> <li>● Control de plagas</li> </ul>		
Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Forma de obtener información que aparece en las etiquetas y fichas de seguridad de los productos químicos</li> <li>● Utilización de fichas de datos de seguridad</li> <li>● Elementos de protección personal</li> <li>● Efectos en la salud por el uso de productos químicos</li> <li>● Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos</li> <li>● Utilización de duchas de emergencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inspector de SST</li> <li>● Auxiliar de enfermería</li> <li>● Almacenista</li> <li>● Auxiliar de laboratorio</li> <li>● Auxiliares de fertilización</li> </ul>	9
Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Atención de primeros auxilios</li> <li>● Utilización de fichas de datos de seguridad</li> <li>● Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos</li> <li>● Riesgos químicos</li> <li>● Peligros químicos</li> <li>● Utilización de duchas de emergencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Brigada de emergencias</li> <li>● Inspector de SST</li> <li>● Contratistas</li> </ul>	24

---

Fuente: Elaboración propia

También se elaboró una matriz de comunicaciones mediante la cual se establecieron algunos aspectos del programa que se deben comunicar, en esta se describe a quienes se les debe comunicar dicha información, cuando y quien es el responsable de hacerlo.

**Tabla 7.***Matriz de comunicaciones*

Qué Comunica	Cuando Comunica	A Quién Comunica	Como Comunica	Quien lo Comunica
Política manejo seguro de productos químicos	En la inducción	Todo el personal	Escrita y Verbalmente	Coordinador de SST
Procedimiento seguro de productos químicos	En la inducción	Todo el personal	Escrita y Verbalmente	Coordinador de SST
Aplicación de plaguicidas	Cuando se realice la aplicación	Parte interesadas correspondientes	Señalización en campo	Interventor de mantenimiento y sanidad.
Peligros y/o químicos	Cuando se identifiquen nuevos	Coordinador de SST	Escrita y/o verbalmente	Todo el Personal
Cumplimiento del programa y sus resultados	Mensualmente	Alta Dirección	Escrita y Verbalmente	Coordinador de SST

Fuente: Elaboración propia

Como soporte documental se propuso una política del manejo seguro de agroquímicos donde la organización se puede comprometer a cumplir con una serie de directrices para la prevención de riesgos químicos enfocada a evitar accidentes y enfermedades laborales, así mismo, se elaboró un procedimiento en el que se especifica los métodos para realizar actividades de compra, almacenamiento, dosificación, entrega y aplicación de productos químicos. Dentro de este también se describió el procedimiento para la limpieza de herramientas y disposición de envases de productos químicos.



Adicionalmente se creó un protocolo de higiene y seguridad para que se lleve a cabo por parte del personal aplicador de productos químicos y otros que correspondan una vez finalicen las labores de manipulación y/o aplicación de productos químicos

Con el establecimiento de los anteriores métodos, procedimiento y protocolos, junto con los requisitos legales se evidencio la necesidad de elaborar unas propuestas de mejora a la infraestructura de la organización, estas se clasificaron según las áreas clave así:

### **Almacén General**

1. Instalar ducha de emergencia y lavaojos
2. Realizar compra de kit antiderrames
3. Adaptar estantería metálica para almacenamiento de productos químicos  
líquidos de forma que se puedan almacenar las cantidades suficientes y en las posiciones establecidas en el procedimiento.
4. Realizar la compra de estibas contenedoras para evitar derrames.
5. Colocar un hablador que identifique el almacenamiento de productos químicos.
6. Modificar la infraestructura del suelo asegurando que se tenga un sistema de control de derrames y diques de contención para las sustancias líquidas que se almacenan en canecas de 55 galones.

7. Asegurarse que el almacén tenga la ventilación suficiente y constante de aire fresco para evitar acumulación de gases nocivos.
8. Asegurar que el suelo quede totalmente sellado.

### **Casamalla**

- Instalar ducha de emergencia y lavaojos.

### **Edificio administrativo**

- Construir zona de lavado de overoles, botas y equipos de trabajo.
- Realizar la compra de lavadora
- Diseñar y fabricar sistema de tratamiento de agua residual de overoles, botas, equipos y duchas.
- Instalar duchas en las cantidades suficientes (20 duchas mínimo) para los trabajadores, separándolas para mujeres y hombres.
- Instalar casilleros dobles independientes e individuales, ubicados a la entrada del sitio de trabajo y cerca de las duchas, para colocar la ropa de trabajo y de calle.

Con lo anterior se definió un presupuesto que incluye todos los aspectos anteriormente mencionados y que se ilustran en la tabla 8 que se muestra a continuación:

***Tabla 8.***

*Cronograma y presupuesto del programa*

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha</b>	<b>Costo (\$COP)</b>
-----------	------------------	--------------------	--------------	----------------------

<b>1</b>	Realización de inducciones a personal nuevo	Coordinador de Seguridad y Salud en el trabajo	Enero 2023	\$ 0
<b>2</b>	Asegurar que el personal nuevo y antiguo realice el curso de certificación 60 sobre manipulación de agroquímicos, apalancado con el SENA.	Coordinador de Seguridad y Salud en el trabajo	Enero 2023	\$0
<b>3</b>	Capacitación sobre Sistema Globalmente Armonizado, utilización de fichas de seguridad, efectos de salud por el uso de agroquímicos. Apalancado con ARL	Coordinador de Seguridad y Salud en el trabajo	Febrero 2023	\$0
<b>4</b>	Capacitación brigada de emergencia en atención de primeros auxilios, riesgos y peligros químicos.	Coordinador de Seguridad y Salud en el trabajo / Proveedor	Febrero 2023	\$2.376.000
<b>5</b>	Socialización de política para el manejo seguro de productos químicos	Coordinador de Seguridad y Salud en el trabajo	Febrero 2023	\$0
<b>6</b>	Construir zona de lavado de overoles, botas y equipos de trabajo.	Coordinador de Abastecimiento y Servicios / Contratista	Marzo a Abril 2023	\$18.324.000
<b>7</b>	Realizar la compra de lavadora	Coordinador de Abastecimiento y Servicios	Abril 2023	\$6.000.000

<b>8</b>	Construir e instalar duchas en las cantidades suficientes (20 duchas mínimo) para los trabajadores, separándolas para mujeres y hombres.	Coordinador de Abastecimiento y Servicios / Contratista	Abril a Mayo 2023	\$101.952.000
<b>9</b>	Construir sistema de cama biológica para tratamiento de aguas residuales	Coordinador de Gestión Ambiental / Contratista	Junio a Julio 2023	\$939.250
<b>10</b>	Instalar casilleros dobles independientes e individuales, ubicados a la entrada del sitio de trabajo y cerca de las duchas, para colocar la ropa de trabajo y de calle	Coordinador de Abastecimiento y Servicios / Contratista	Agosto 2023	\$9.729.300
<b>11</b>	Compra y entrega de overoles anti fluido	Coordinador de Abastecimiento y Servicios / Coordinador de Seguridad y Salud en el trabajo	Agosto 2023	\$10.989.000
<b>12</b>	Socialización de protocolo de higiene	Coordinador de Seguridad y Salud en el trabajo	Agosto 2023	\$0
<b>13</b>	Adecuación del suelo del almacén general de agroquímicos con diques de contención y control de derrames	Coordinador de Abastecimiento y Servicios / Contratista	Septiembre a Octubre 2023	\$63.388.000

<b>14</b>	Compra de 3 kits antiderrames almacén general	Coordinador de Abastecimiento y Servicios	Octubre 2023	\$585.000
<b>15</b>	Adaptación de estantería metálica para almacenamiento de productos químicos	Coordinador de Abastecimiento y Servicios /Contratista	Octubre 2023	\$17.960.000
<b>16</b>	Compra de estibas contenedoras	Coordinador de Abastecimiento y Servicios	Octubre 2023	\$27.000.000
<b>17</b>	Compra de habladores para identificación de productos químicos almacenados “Plaguicidas, Desinfectantes, Fertilizantes, Almacén de agroquímicos”	Coordinador de Abastecimiento y Servicios	Octubre 2023	\$400.000
<b>18</b>	Compra e instalación de ducha de emergencia y lavajos en almacén general	Coordinador de Abastecimiento y Servicios / Contratista	Octubre 2023	\$ 2.290.000
<b>19</b>	Capacitación procedimiento para el manejo seguro de productos químicos	Coordinador de Seguridad y Salud en el Trabajo	Noviembre 2023	\$0
<b>20</b>	Instalar ducha de emergencia y lavajos en casa malla	Coordinador de Seguridad y Salud en el Trabajo	Noviembre 2023	\$ 2.290.000
<b>20</b>	Realización de simulacro de primeros auxilios relacionados a riesgo químico	Coordinador de Seguridad y Salud en el trabajo	Diciembre 2023	\$0

<b>21</b>	Realización de exámenes periódicos	Coordinador de Seguridad y Salud en el Trabajo Junto con proveedor	Diciembre 2023	\$8.880.000
<b>22</b>	Realización de medición ambientales material particulado	Coordinador de Seguridad y Salud en el trabajo / Proveedor	Enero 2024	\$709.000
<b>Total del presupuesto</b>				<b>\$220.910.550</b>

Fuente: Elaboración propia

Para la implementación total del programa de prevención de riesgos químicos para la organización se calculó un presupuesto de \$220.910.550 COP, dentro de las actividades de mayor costo corresponden a las modificaciones en infraestructura.

Para dar seguimiento al cumplimiento de las propuestas de prevención de riesgos químicos planteadas se propusieron los indicadores descritos en la tabla 9, ya que si este es ejecutado se tengan las herramientas para evaluar y determinar la eficiencia, eficacia y efectividad del programa.

**Tabla 9.***Indicadores del programa de prevención de riesgos químicos para la empresa Palmas de Tumaco S.A.S*

Indicador	Cálculo	Meta
Curso 60 h plaguicidas	(Cantidad de trabajadores con curso certificado/ Cantidad trabajadores programados para el curso)*100	100%
Capacitaciones	(Cantidad de capacitaciones ejecutadas/Cantidad de capacitaciones programadas)*100	100%
Acondicionamiento Almacén	(Cantidad de adecuaciones ejecutadas/Cantidad de adecuaciones planteadas)*100	100%
Acondicionamiento Casa Malla	(Cantidad de adecuaciones ejecutadas/Cantidad de adecuaciones planteadas)*100	100%
Instalación duchas	(Cantidad de duchas instaladas/Cantidad de duchas planeadas)*100	100%
Instalación casilleros	(Cantidad de duchas instaladas/Cantidad de duchas planeadas)*100	100%
Implementación Sistema Tratamiento Agua Residual	Instalación de cama biológica	1
Exámenes médicos periódicos	(cantidad de exámenes médicos periódicos ejecutados/Cantidad de exámenes médicos periódicos programados)*100	100%
Incidentes y Accidentes de trabajo relacionados con Riesgo Químico	Cantidad de accidentes de trabajo riesgo químico en el año + Cantidad de incidentes de trabajo riesgo químico en el año	0

Fuente: Elaboración propia

## 8. Análisis financiero

Se determinan los costos del proyecto conforme a dos aspectos, costos netos del proyecto y costo/ beneficio, a continuación se representan los costos del proyecto:

**Tabla 10**

*Costos del Proyecto*

ITEM	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
<b>MATERIALES</b>				
<b>Llamadas a la planta de producción</b>	minutos	65	\$ 349	\$ 22.685
<b>Internet</b>	Meses	3	\$ 240.000	\$ 720.000
<b>Transporte al cultivo de palma</b>	Viajes	6	\$ 300.000	\$ 1.800.000
<b>VALOR TOTAL</b>				\$ 2.542.685
<b>HUMANO</b>				
<b>Michael Posso</b>			Valor hora	\$ 50.000
<b>Angela Cruz</b>			Valor hora	\$ 50.000
<b>Yolima Quintero</b>			Valor hora	\$ 50.000
<b>VALOR TOTAL HORA</b>				\$ 150.000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 se evidencia el valor total de los materiales que fueron necesarios para dar cumplimiento al trabajo de investigación, de igual forma se representa el valor por hora de cada investigador que contribuye al desarrollo del diseño del programa para la prevención de los riesgos químicos.



**Tabla 11***Costo/Beneficio*

COSTO		BENEFICIO
<b>Adquisición de elementos de protección individual completa (máscaras respiratorias media cara con cartuchos purificadores de aire, monogafas tipo google, overol de tyvek antifluidos, guantes de goma de neopreno y botas impermeables altas.)</b>	\$ 3.500.000	Disminución de reportes de AT-EL lo que permite un trabajo continuo y con alto grado de productividad
<b>Capacitación de operarios para situaciones de emergencia</b>	\$ 1.000.000	Respuesta inmediata ante emergencia, esto permite minimizar las pérdidas humanas y materiales
<b>Capacitación de operario de uso y manejo de agroquímicos</b>	\$ 1.000.000	Reducir el ausentismo de los trabajadores por causas directas del mal uso y manejo de los agroquímicos, esto se ve reflejado en un aumento en la productividad en los procesos
<b>Capacitación de operarios para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas</b>	\$ 1.000.000	Prevenir desastres en el cuarto de almacenamiento que pueda incurrir en grandes pérdidas materiales y humanas

---

<b>Adecuación del terreno que permita la construcción de una BIOBED para la disposición final de los agroquímicos</b>	\$	3.000.000	No incurrir en demandas y sanciones por contaminación del medio ambiente.
---	----	-----------	---

---

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 11 se determina el costo de estrategias dirigidas a mejorar la gestión del uso y manejo de los agroquímicos, dichas estrategias pueden evitar incurrir en costos mayores a la empresa si se llegase a presentar alguna emergencia como derrames de sustancias químicas peligrosas que afecten la salud del trabajador o explosión por mal almacenamiento de sustancias, esto causaría un cese de las actividades normales en el área de trabajo y con esto se disminuiría la productividad de la empresa.

Se precisan actividades como las capacitaciones orientadas al trabajador, estas permiten disminuir la vulnerabilidad que tienen frente al uso y manejo de las sustancias químicas, con el fin de poder disminuir potencialmente el riesgo al que son expuestos los trabajadores de Palmas de Tumaco S.A.S.

## 9. Conclusiones

La visita técnica realizada al cuarto de almacenamiento de los productos químicos evidenció la necesidad urgente de llevar a cabo la identificación y caracterización detallada de los productos químicos usados en los diferentes procesos de mantenimiento del cultivo de palma de aceite, para fundamentar una base científica sólida que permitiera establecer los criterios de peligrosidad a los cuales están expuestos los trabajadores, partiendo de esta caracterización se puede determinar el manejo adecuado de los productos químicos dependiendo de su nivel de toxicidad, de igual manera esta caracterización es fundamental para implementar estrategias acertadas para el manejo y el uso de los productos químicos que permitan la disminución de la exposición de los trabajadores con sustancias químicas peligrosas que contribuyan a la formación de patologías graduales.

La mala gestión en el uso y manejo de los productos químicos es consecuencia de un incumplimiento mayúsculo de la normatividad relacionada al uso de fitosanitarios en el proceso productivo de la empresa, por tal motivo se concluyó que era necesario una comparación minuciosa de la normatividad existente con relación al manejo de productos químicos que pueden generar daños a la salud y las no conformidades que se presentan en la empresa, en donde la mayoría del incumplimiento se relaciona con procesos incorrectos en el manejo de los productos, falta de información, inexistencia de capacitación al personal, distribución acertada de productos y falta de equipos de protección individual que permita aislar el peligro al cual está expuesto el trabajador.

La gran probabilidad de ocurrencia de una enfermedad laboral a causa del riesgo químico es elevada debido al contacto directo que se tienen con productos químicos utilizados en las diferentes etapas del proceso de producción de palma de aceite, teniendo en cuenta dicha

exposición al riesgo se determinó que es indispensable la valoración y la identificación del riesgo laboral proveniente de la manipulación de los productos químicos, donde es necesario determinar la actividad en la que hay mayor exposición al riesgo, posibles efectos que cause la exposición al riesgo y estrategias claves que permitan brindar herramientas eficientes para controlar el nivel de riesgo presente en cada actividad laboral identificada en la empresa en donde se manipulen productos químicos peligrosos, esto permitirá un mayor control de riesgos laborales para reforzar la ejecución de actividades seguras para los trabajador.

## 10. Recomendaciones

Se recomienda el uso de fichas de seguridad que permita la identificación de las características de peligrosidad detallada de los productos químicos con el fin de brindar información importante a los trabajadores que manipulan las sustancias.

Se debe considerar la implementación de una matriz legal donde se especifiquen los requisitos legales correspondientes al riesgo químico a los cuales la empresa debe darles cumplimiento, para disminuir las no conformidades que presenta la empresa frente a la normatividad colombiana de riesgo químico.

Se recomienda la implementación de la identificación y valoración de riesgos establecida en la GTC 45 de 2012 para obtener información importante que permita gestionar los peligros químicos a los cuales están expuestos los trabajadores.

Se sugiere la formación y capacitación periódica de los trabajadores que tienen contacto con los productos químicos, que pueden ser potencialmente dañinos para los mismos, con el fin de suministrar información relacionada con el uso adecuado de sustancias peligrosas, elementos de protección personal, posibles efectos sobre la salud, atención ante emergencia y demás información concerniente al riesgo químico.

Se debe considerar la aplicación de un procedimiento para el manejo seguro de productos químicos que contenga los siguientes aspectos: compra de productos químicos, recepción de productos químicos, almacenamientos de productos, dosificación y entrega de productos, elementos de protección personal, aplicación de productos, limpieza y mantenimiento de herramientas que contengan sustancias químicas. Los procedimientos detallados son necesarios para lograr una disminución en la exposición del trabajador con relación al riesgo químico.

Se recomienda la creación de una cama biológica que permita la descontaminación de las aguas residuales usadas para el lavado de equipos y herramientas que contengan productos fitosanitarios que pueden alterar de manera significativa los minerales del suelo, la flora y fauna acuática, además de ello puede presentar problemas para la salud de los trabajadores.

También se recomienda la implementación del protocolo de higiene y seguridad para evitar que las personas contaminen sus hogares, alimentos y el ambiente con rastros de productos químicos.

Se recomienda la implementación de un control médico periódico para los trabajadores para el monitoreo de la salud de los mismos.

## Referencias Bibliográficas y Webgrafía

- Asfhal, C., & Rieske D. (2010). Seguridad Industrial y Administración de la Salud. Pearson.
- Avendaño, G., Moyano, I. & Gañan, J. (2016). Estudios del proceso de trabajo y los riesgos en las labores agrícolas en el municipio de Sibaté para la finca san jorge – vereda san miguel. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios. Soacha, Cundinamarca.
- Baraza Sánchez, X., Castejón Vilella, E., & Guardino, S. X. (2014). Higiene Industrial (1ª ed.). Universitat Oberta de Catalunya.
- Camacho, C. (2021). Diseño de un programa de control de riesgo químico en la empresa Arte Gráfico J Ramírez. Repositorio Universidad del Bosque. Rerieved February 28, 2022.
- Carrillo Barranco, M. J., & Jiménez Guzmán, A. C. (2020). Evaluación ambientales por el uso y manejo de productos agroquímicos. Repositorio CUC. Retrieved February 28, 2022.
- Castaño, C. (2013). Los pilares del desarrollo sostenible: sofisma o realidad. Bogotá. Universidad Santo Tomás. Vicerrectoría Universitaria Abierta y a Distancia
- Congreso de Colombia. (1993). Ley 55 de 1993 - Gestor Normativo. Función Pública. Retrieved March 14, 2022
- Correa, S., & Geraldine. (n.d.). Programa de prevención de riesgo químico en la empresa SERVIOPTICA SAS. Repositorio Digital ECCI. Retrieved March 11, 2022.
- Daza, C. & Rodriguez, G. (2019). Guía para la prevención y mitigación de los impactos negativos causados en salud humana y el medio ambiente por uso excesivo de agroquímicos.

un aporte para el autocuidado f los trabajadores campesinos del Municipio de Nuevo Colón Vereda LLano Grande. Universidad ECCI. (2019)

Fedepalma, (21 de abril de 2021). Infografía fedepalma 2021. Recuperado el 20 de febrero de 2022 de:

<https://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Infografi%CC%81a%20Colombia%202021%20en%20Espan%CC%83ol.pdf>

Fedepalma, (2019), Infografía núcleos palmeros . Recuperado el 20 de febrero del 2022 de:

<https://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/infografias/infografia-nucleospalmeros-2019.pdf>

Guzman, P., Guevara, R., Olgún, J., & Mancilla, O. (2016) Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos. Scielo, Volumen 34, N° 3. Páginas 69-80.

Henao, F. (2008). Riesgos químicos (1ª ed.). Ecoediciones.

Ibarra, M., & Lopez, P. A. (2021). Percepción acerca del uso de agroquímicos y sus efectos en la salud de los habitantes de Jahuara II, El Fuerte, Sinaloa México. Portal de Revistas UES. Retrieved February 28, 2022

Landini, F., Beramendi, M., & Vargas, G. (2019). Uso y manejo de agroquímicos en agricultores familiares y trabajadores rurales de cinco provincias de Argentina. SciELO (Argentina). Retrieved February 28, 2022

Ley de Prevención de Riesgos Laborales. (n.d.).



- López, S., Granados S., & Estupiñan, S. (2018). Lo que usted debe saber sobre riesgo tecnológico. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.
- Mercado, A., & Diaz, D. (2021). Plan de gestión para el manejo de envases y empaques de agroquímicos, caso piloto finca Santa María ubicada en la vereda Limoncito, Pacho - Cundinamarca. Repositorio Unbosque. Retrieved February 28, 2022.
- Ministerio del trabajo y seguridad social. (2021, May 22). RESOLUCIÓN 2400 DE 1979. Establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Retrieved March 14, 2022.
- Ministerio de protección social. (2006). Guía de Atención Integral en Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Intoxicaciones Secundarias a Exposición a Plaguic. EPS Sura. Retrieved March 14, 2022.
- Ministerio de salud. (n.d.). Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del [Título III de la Parte 4a. del Libro 1º del Decreto-Ley N. 2811 de 1974] y de los [Títulos I, III y XI de la Ley 09 de 1979], en cuanto a Residuos Especiales. RESOLUCIÓN No. 2309 DEL 24 DE FEBRERO DE 1986 Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del [Título III. Retrieved March 14, 2022.
- Ministerio de transporte. (2015, May 26). Por medio del cual se expide el Decreto Unico Reglamentario del Sector Transporte. Terminal de transporte. Retrieved March 14, 2022,
- Murillo, L., & Cordero, R. (2021). Análisis de los avances de la seguridad y salud en el trabajo en el sector agrícola de Colombia para el periodo de 2010 a 2020. Repositorio Digital ECCI. Retrieved February 28, 2022.

OIT. (n.d.). Convenio C170 - Convenio sobre los productos químicos, 1990 (núm. 170). ILO.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). (1993). GUIA SOBRE SEGURIDAD Y SALUD DE PRODUCTOS AGROQUÍMICOS. ILO. Retrieved February 26, 2022.

Organización Internacional del Trabajo (Oit). (1993). Guia Sobre Seguridad Y Salud De Productos Agroquímicos. ILO. Retrieved February 26, 2022.

Pico, A., & Romero, J. (2016). Estudio de riesgos químicos inherentes al proceso de cultivo y cosecha de cebolla larga en la vereda Hato Viejo del municipio de Aquitania. (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sogamoso, Colombia.

Ramirez, L., & Vargas, C. (2018). Exposición de agroquímicos en trabajadores de un cultivo de flores de la Sabana de Bogotá. Repositorio Institucional UDCA. Retrieved February 28, 2022.

Ramírez, L. M., & Castro, D. F. (n.d.). PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO EN LA EMPRESA INDUSTRIA QUÍMICA COLOMBIANA SAS “INQUIMICOL”. Repositorio Digital ECCI. Retrieved March 11, 2022

Rodriguez, B., Rodriguez, M. M., & Sanchez, L. C. (2020). Agroquímicos y riesgo para la salud y ambiente. Hemeroteca UNAD. Retrieved February 28, 2022.

Rodriguez, B., Rodriguez, M. M., & Sanchez, L. C. (2020). Agroquímicos y riesgo para la salud y ambiente. Hemeroteca UNAD. Retrieved February 28, 2022.

Salomón, A.S. (8 octubre de 2020). Colombia ocupa la cuarta posición en el escalafón mundial de países más productores de aceite de palma.

Secretaría Seccional de Salud y Protección Social. (2021, July 22). DECRETO NÚMERO 1843 DE 1991 (Julio 22) POR EL CUAL SE REGLAMENTAN PARCIALMENTE LOS TITULOS III, V,VI, VII Y XI DE LA LEY 09 DE. Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia. Retrieved March 14, 2022.

Universidad Santo Tomas. (2019). IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS DE LA EMPRESA PALMERAS METALTECO SAS, UBICADA EN E. Repositorio Institucional UCC. Retrieved February 26, 2022

UNGRD. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes. Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo SNGRD, 2017