



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

TEMA:

EVALUACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO A TRAVÉS DEL MÉTODO SIMPLIFICADO EN TRABAJADORES ENCARGADOS DE LA COMERCIALIZACIÓN DE INSUMOS AGRÍCOLAS

Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Magister en higiene y salud ocupacional

AUTORA:

DANIELA STEFANIA EUGENIO TORRES

DIRECTOR:

VICTOR HUGO ARIAS BEJARANO

ASESOR:

JORGE ALEJANDRO CORDOVA CASTILLO

IBARRA-ECUADOR

2023

DEDICATORIA

A: El presente trabajo quiero dedicar a mis padres que me han sabido guiar por el camino de la fé , la perseverancia y la sabiduría, De igual manera a mis hermanos que han sido la fortaleza más grande que he tenido durante este proceso de formación. Su aporte a sido el granito de arena que han forjado un cimiento firme y fuerte que ahora se ve reflejado en este trabajo.

Les amo, les dedico cada uno de mis logros porque sin ustedes nada de esto sería posible.

Son mi mayor bendición.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis agradecimientos a todas las personas que estuvieron junto a mí en esta etapa de mi vida, especialmente a mis padres y hermanos, gracias a su apoyo, amor y paciencia.

A todas las personas que conocí durante esta etapa y con quienes pude fomentar una amistad.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1804951414
APELLIDOS Y NOMBRES:	Eugenio Torres Daniela Stefania
DIRECCIÓN:	Ibarra
EMAIL:	dseugeniot@utn.edu.ec
TELÉFONO MÓVIL:	0984210955

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“EVALUACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO A TRAVÉS DEL MÉTODO SIMPLIFICADO EN TRABAJADORES ENCARGADOS DE LA COMERCIALIZACIÓN DE INSUMOS AGRÍCOLAS”
AUTOR (ES):	Eugenio Torres Daniela Stefania
FECHA:	
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	MAGISTER EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Victor Hugo Arias Bejarano

CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar derechos de autor de terceros , por lo tanto la obra es original y que es el titular de patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros, Ibarra , a los 29 días del mes de Diciembre del 2023.

EL AUTOR



Daniela Eugenio Torres

1804951414

CERTIFICACION DEL TUTOR



Facultad de
Posgrado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

26 de octubre del 2020

FACULTAD DE POSGRADO

Ibarra, 20 de Octubre del 2023



Dra.
Lucia Yépez
DECANA
FACULTAD DE POSTGRADO

ASUNTO: Conformidad con el documento final

Señor(a) Decano(a):

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado **EVALUACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO A TRAVÉS DEL MÉTODO SIMPLIFICADO EN TRABAJADORES ENCARGADOS DE LA COMERCIALIZACIÓN DE INSUMOS AGRÍCOLAS** del maestrante MD. Daniela Stefania Eugenio Torres, de la Maestría de en **HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Tutor/a	MSc. Arias Bejarano Victor Hugo	
Asesor/a	Mgt. Jorge Alejandro Córdova Castillo	

CONTENIDOS

PORTADA	1
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	4
CONSTANCIA	5
CERTIFICACION DEL TUTOR	6
Contenido de Tablas	10
Contenido de Gráficos	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Hipótesis	2
1.3. Antecedentes	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. Justificación	4
2.1. Marco teórico	5
2.1.1. Conceptos básicos.....	5
2.1.2. Almacenamiento y Comercialización de Insumos.	6
2.1.3. Agroquímicos o Insumos Agrícolas	7
2.1.4. Clasificación Toxicológica de los Agroquímicos.....	7
2.1.5. Clasificación de los plaguicidas	8
2.1.6. Equipo de Protección Personal para Manipulación de Agroquímicos	9
2.1.7. Vías de Penetración de Sustancias Peligrosas en el cuerpo.....	11

2.1.7.1.	<i>Inhalación</i>	11
2.1.8.	Evaluación de Riesgos Químicos	12
2.1.9.	Evaluación Simplificada de Riesgos Químicos.....	12
2.2.	Marco legal	14
3.1.	Descripción del área de estudio	18
3.1.1.	Número de mediciones o encuestas.....	18
3.2.	Enfoque y tipo de investigación.....	18
3.3.	Variables	19
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....		20
4.1.	Características de la población de estudio	20
4.2.	Descripción de las actividades	31
4.3.	Evaluación de Riesgos Químicos a través del método simplificado	32
4.1.	Discusión.....	53
5.1.	Tema	55
5.2.	Datos informativos	55
5.3.	Introducción	55
5.4.	Objetivo.....	56
5.5.	Alcance	56
5.6.	Definiciones	56
5.7.	Riesgo	57
5.8.	Medidas de prevención	57
5.8.1.	Colocación de señalética	58
5.8.2.	Ventilación.....	60
5.9.	Plan de capacitación.....	61
5.10.	Equipo de protección personal.....	63
5.11.	Vigilancia de la salud	65
5.12.	Previsión de la evaluación	65
6.1.	Conclusiones	67

6.2. Recomendaciones.....68

Contenido de Tablas

Tabla 1 Clasificación Toxicológica de los Agroquímicos	8
Tabla 2 Clasificación de plaguicidas por uso e ingrediente activo	8
Tabla 3 Tipo de Equipo Protección Personal.....	10
Tabla 4 Rango de Edad de los Encuestados	20
Tabla 5 Género de los encuestados.....	21
Tabla 6 Puesto de Trabajo	22
Tabla 7 Tiempo de Laborar dentro de la empresa	23
Tabla 8 Equipo de Protección Personal (Manos).....	24
Tabla 9 EPP para manipulación de insumos agrícolas (Facial)	25
Tabla 10 Conoce Ud. el nombre de los insumos agrícolas con los que está en contacto?.....	26
Tabla 11 Insumos Agrícolas más conocidos.....	27
Tabla 12 ¿Los insumos agrícolas mencionados son los más comercializados?	28
Tabla 13 Vías de Contacto con los insumos agrícolas	29
Tabla 14 ¿El lugar donde se almacenan los insumos químicos cuenta con ventilación?	30
Tabla 15 Información de advertencia y uso de los productos químicos.....	30
Tabla 16 Características de los químicos más frecuentes en los insumos agrícolas.....	33
Tabla 17 Frecuencia de los químicos	34
Tabla 18 Cálculo de la clase de cantidad.....	34
Tabla 19 Determinación de exposición potencial Glufosinato de Amonio.....	35
Tabla 20 Determinación de exposición potencial S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)- 2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato	35
Tabla 21 Determinación de exposición potencial Ión Zinc y Etilen bis Ditlocarbamato de manganeso.....	35
Tabla 22 Determinación de exposición potencial Glifosato Isopropilamonio/ Avermectinas B1	36
Tabla 23 Determinación de exposición potencial Cymoxanil	36
Tabla 24 Determinación de exposición potencial Mancoceb.....	36
Tabla 25 Determinación de exposición potencial Nitrato de Amonio	36

Tabla 26 Determinación de exposición potencial Cipermetrina +Clorpirifos.....	37
Tabla 27 Clase de Exposición Potencial Glufosinato de Amonio.....	37
Tabla 28 Clase de Exposición Potencial (S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)- 2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato	37
Tabla 29 Clase de Exposición Potencial Ión Zinc y etilen bis ditIocarbamato de manganeso	38
Tabla 30 Clase Exponencial Glifosato Isopropilamonio	38
Tabla 31 Clase de Exposición Potencial Avermectinas B1	38
Tabla 32 Clase de Exposición Potencial Cymoxanil	39
Tabla 33 Clase de Exposición Potencial Mancoceb	39
Tabla 34 Clase de Exposición Potencial Nitrato de Amonio	39
Tabla 35 Clase de Exposición Potencial Cipermetrina+Clorpirifos.....	40
Tabla 36 Índice parcial acumulado.....	40
Tabla 37 Evaluación de Riesgo por Inhalación	45
Tabla 38 Determinación de la clase de volatilidad para materiales sólidos	48
Tabla 39 Evaluación del Riesgo con contacto con la piel.....	51

Contenido de Gráficos

Gráfico 1 Rango de Edades de los encuestados.....	21
Gráfico 2 Género de los trabajadores	21
Gráfico 3 Puesto de Trabajo.....	22
Gráfico 4 Tiempo de laborar dentro de la empresa.....	23
Gráfico 5 EPP para manipulación de insumos.....	24
Gráfico 6 EPP para manipulación de insumos agrícolas (Facial)	25
Gráfico 7 Conoce el nombre de los insumos agrícolas con los que está en contacto	26
Gráfico 8 Insumos Agrícolas Más Conocidos	27
Gráfico 9 ¿Los insumos agrícolas mencionados son los más comercializados?	28
Gráfico 10 Vías de contacto con los insumos agrícolas.....	29
Gráfico 11 Ventilación de los lugares donde se almacenan los insumos	30
Gráfico 12 Información acerca de la manipulación de los productos químicos.....	31
Gráfico 13 Descripción de Actividades dentro de los distintos almacenes de venta de insumos	32
Gráfico 14 Esquema para la evaluación simplificada del riesgo por inhalación.	33
Gráfico 15 Clases de peligro	42
Gráfico 16 Clase de Volatilidad	43
Gráfico 17 Procedimiento	43
Gráfico 18 Determinación de las clases de protección colectiva	44

RESUMEN

La presente investigación se realiza en los trabajadores encargados de la comercialización de insumos agrícolas, mismos que laboran en un establecimiento, y que en muchos de ellos desconocen el riesgo químico al que están expuestos de manera directa tras estar en contacto sin ningún tipo de protección a sustancias químicas, identificadas en los distintos tipos de insumos agrícolas. Se tiene como objetivo evaluar el riesgo químico al que están expuestos dentro del área de trabajo. El trabajo se desarrolló de acuerdo con la metodología cuantitativa, descriptiva, transversal y observacional, obteniendo datos de entrevistas, encuestas higiénicas, fichas técnicas y observación del medio ambiente en donde realizan las labores cotidianas. En esta investigación se enfatizó en el tipo de riesgo químico al que están expuestos, mediante la aplicación del método simplificado para evaluar riesgo químico, enfatizando vía de entrada dérmica e inhalatoria. Se realizó el análisis de una matriz de riesgos químicos INRS (Institute National de Recherche et de Sécurité) para poder determinar medidas a aplicar, planteando un programa de observación y planificación de la gestión preventiva de riesgos en la fuente, medio y receptor. Finalmente, se considera importante contar con un plan de prevención a la exposición de riesgo químicos, para permitir llevar un control de riesgos y enfermedades ocupacionales, así como también el uso adecuado del equipo de protección personal (EPP) durante la comercialización de insumos agrícolas para minimizar enfermedades asociadas a la exposición a sustancias químicas de carácter ocupacional a largo plazo en este puesto de trabajo.

Palabras clave: Evaluación, Insumos agrícolas, Prevención, riesgo químico.

ABSTRACT

This research is carried out on workers in charge of the commercialization of agricultural inputs, who work in an establishment, and many of them are unaware of the chemical risk to which they are directly exposed after being in contact without any type of protection to chemical substances, identified in the different types of agricultural inputs. The objective is to evaluate the chemical risk to which they are exposed in the work area. The work was developed according to a quantitative, descriptive, transversal and observational methodology, obtaining data from interviews, hygienic surveys, technical files and observation of the environment where they perform their daily work. In this research, emphasis was placed on the type of chemical risk to which they are exposed, through the application of the simplified method for evaluating chemical risk, emphasizing the dermal and inhalation routes of entry. An INRS (Institute National de Recherche et de Sécurité) chemical risk matrix was analyzed to determine the measures to be applied, proposing a program of observation and planning of preventive risk management at the source, medium and receptor. Finally, it is important to have a chemical risk exposure prevention plan to control occupational risks and diseases, as well as the proper use of personal protective equipment (PPE) during the marketing of agricultural inputs to minimize diseases associated with long-term exposure to occupational chemicals in this workplace.

Keywords: Agricultural Inputs, Chemical Risk, Evaluation, Prevention.

CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La exposición a agentes químicos en el campo laboral se ha visto en aumento debido a la alta demanda industrial, y en especial dentro del campo agrícola. Se estima que más de 1000 tipos de sustancias son empleadas dentro de este ámbito acorde a la OMS en el 2018, los trabajadores de diversos sectores industriales enfrentan riesgos significativos para su salud debido a la manipulación y el contacto con una amplia gama de sustancias químicas en el trabajo. Debido a esto, es crucial que se evalúe el riesgo químico al que están expuestos los trabajadores encargados de la comercialización de insumos agrícolas. Los trabajadores en estas áreas pueden estar en contacto con productos químicos tóxicos, irritantes o carcinogénicos en forma de gases, líquidos o sólidos. Esta exposición puede ser aguda, como en el caso de un derrame químico, o crónica, resultado de la exposición continua durante largos períodos. En base a este análisis se podrá determinar los riesgos a los que se expone el personal, estadificarlos en base a metodologías sustentadas, de manera que se logre incidir en la disminución de enfermedades laborales por exposición prolongada al agente químico. Por lo antes mencionado se genera la necesidad de distinguir, analizar y determinar las sustancias químicas a las que están expuestos los trabajadores del área agrícola, contribuyendo a la prevención de futuras afecciones en la salud de estos.

La prevención de la exposición a productos químicos en el trabajo es fundamental. Esto implica la implementación de medidas de seguridad adecuadas, la capacitación de los trabajadores en el manejo seguro de sustancias químicas y el uso de equipos de protección personal (EPP) apropiados. Además, es esencial que los empleadores proporcionen información completa sobre los riesgos químicos a los trabajadores y cumplan con todas las regulaciones de seguridad ocupacional. En un artículo publicado por Diario el Universo (2015), cita que dentro de la web del Ministerio de salud pública del Ecuador los plaguicidas siguen figurando entre los principales agentes causantes de intoxicaciones, llegando en el 2011 a tener el 49,2% de los 2527 casos registrados (sintomatología de intoxicaciones causadas por insecticidas, fungicidas, larvicidas, nematocidas.) Al ser Tungurahua una provincia que impulsa varios sectores agrícolas es común que existan lugares donde se puedan encontrar este tipo de agentes químicos, los cuales son implementados dentro de los distintos terrenos de los agrícolas, sin embargo, existe también en parte cierto desconocimiento de la forma correcta de manipular estos insumos, llegando a ser un factor para un posible riesgo laboral decantando a su vez a una enfermedad laboral.

1.2. Hipótesis

La hipótesis principal de la investigación sobre la cual se desarrolla este proyecto es que la exposición de insumos agrícolas y el mal manejo de estos dentro de los almacenes de venta está relacionada con un aumento en el riesgo de contaminación y deterioro de los insumos agrícolas, lo que podría aumentar la exposición a los riesgos químicos y un posible desarrollo de una enfermedad laboral.

1.3. Antecedentes

En primer lugar, es esencial reconocer que la exposición a productos químicos en el trabajo es un problema que afecta a una amplia variedad de industrias, desde la agricultura y la manufactura hasta la construcción y la atención médica, uno de los riesgos más inmediatos de la exposición a productos químicos es la posibilidad de lesiones agudas, como quemaduras químicas, intoxicación o asfixia. Estos incidentes pueden tener consecuencias graves para la salud y la seguridad de los trabajadores. En la investigación realizada por Guzmán Plazola y otros (Guzmán Plazola et al., 2016), menciona que las causas principales de las intoxicaciones que es uno de los problemas más comunes, son la reglamentación la comunicación acerca de los riesgos y también la disposición y almacenamiento de los agroquímicos. Es decir, existe cierta desinformación para la correcta manipulación tanto en el almacenamiento como en la posterior distribución de estos. Por lo tanto el personal que maneja estos insumos desde su importación, debe conocer de forma adecuada el uso y manipulación de estos además de tener un lugar adecuado donde estos productos estén para su comercialización; (Maldonado Alegría et al., 2021) cita que en las empresas que manejan agroquímicos ya sean grandes o pequeños, hay almacenes o bodegas las cuales se deben ajustar a toda normativa vigente relacionada con la ventilación, organización, entre otros factores que ayudan a mitigar el riesgos de accidentes en estos espacios y así contrarrestar posibles problemas de salud a los trabajadores.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el riesgo químico a través del método simplificado en trabajadores encargados de la comercialización de insumos agrícolas

1.4.2. Objetivos específicos

- 1.- Identificar el peligro en base a la jerarquización de riesgos, encontrados en los insumos agrícolas
- 2.- Determinar la exposición potencial a agentes químicos
- 3.- Evaluar el riesgo químico mediante la aplicación del método simplificado.
- 4.- Establecer las posibles medidas de prevención y protección en base a los factores de riesgo identificados

1.5. Justificación

La importancia de realizar este estudio se genera tras el desconocimiento de los riesgos de carácter químico a los que están expuestos los trabajadores encargados de la comercialización de insumos agrícolas, mismo que conlleva la omisión del uso de EPP acorde al puesto de trabajo. Resultando imprescindible evaluar el riesgo químico de los insumos a los que están expuestos mediante la ficha técnica y aplicación del método simplificado para evaluación del riesgo químico, para de esta manera tomar las debidas precauciones que ayuden a prevenir accidentes laborales, que puedan poner en riesgo el puesto de trabajo y pérdidas para la empresa estadificando el riesgo químico al que están expuesto.

Existe la **factibilidad** para realizar esta investigación ya que se conoce el suficiente conocimiento en el campo de la Salud Ocupacional, además de conocer aspectos de Seguridad Industrial los cuales son fundamentales para este tipo de proyecto. Además de recursos económicos, bibliográficos y tecnológicos necesarios además de contar con apoyo logístico e información necesaria acerca de los almacenes en donde se distribuyen los insumos agrícolas.

Los **beneficiarios** serán la Asociación de Distribución y Comercialización de insumos agrícolas de la provincia de Tungurahua, los cuales constan de 10 locales alrededor de la zona; mejorando así en primer lugar el lugar del trabajo de sus empleados además de prevenir posibles enfermedades laborales por causa de desconocer la correcta manipulación de los insumos, así como capacitarlos para que se tenga presente los riesgos que conlleva estar en contacto con estos tipos de productos.

Finalmente, el trabajo de investigación tendrá una **utilidad práctica** ya que al evaluar el riesgo químico que existe dentro de los almacenes que distribuyen insumos agrícolas, se puede realizar una prevención de riesgos laborales para los empleados y así poder evitar accidentes laborales y en peor de los casos algún tipo de enfermedad laboral causada por el riesgo químico que conlleva estar en prolongado contacto con los mismos.

CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco teórico

El riesgo químico al que están expuestos los trabajadores de insumos agrícolas es un tema importante en la seguridad laboral en la agricultura. Estos riesgos provienen de la exposición a productos químicos como pesticidas, herbicidas, fertilizantes y otros productos utilizados en la agricultura. Al estar almacenados en locales comerciales para su distribución es de suma importancia que estos lugares estén adecuados para almacenar estos insumos, manteniendo los productos de forma inocua, y a su vez que estos no expongan de forma grave a quienes son los encargados de la venta de estos. Además, se debe conocer por parte de empleados y empleadores las normativas que rigen el uso y manipulación de este tipo de insumos para que tengan claro la forma en que se debe receptor, almacenar, y distribuir estos.

2.1.1. Conceptos básicos

Riesgos Químicos: Es aquel que se deriva del uso o la presencia de sustancias química peligrosas. Estas sustancias son peligrosas cuando presentan características como: peligro para la salud, peligro para el medio ambiente, puede provocar incendios y explosiones. (Universidad Politécnica de Madrid, 2006)

Riesgo Tóxico: Cuando una sustancia química llega a ser peligrosa para la salud de las personas se habla de un riesgo tóxico, el cual se puede llegar a materializar si la exposición al agente químico no está controlada. (Universidad Politécnica de Madrid, 2006)

Toxicidad: Capacidad o propiedad de una sustancia de causar efectos adversos sobre la salud. (Green Facts, 13)

Insumos Agrícolas: Se entiende por insumo agropecuario o agrícola, todo producto de origen natural, biotecnológico o químico, utilizado para promover la producción agropecuaria, así como para el diagnóstico, prevención, control,

erradicación y tratamiento de las enfermedades, plagas, malezas y otros agentes nocivos que afecten a las especies animales y vegetales o a sus productos. (Cámara de Representantes de Colombia, 2021)

Agroquímicos: Los agroquímicos son sustancias químicas utilizadas en la agricultura para mejorar la fertilidad del suelo, aumentar la productividad de los cultivos, asegurar la calidad de las cosechas y controlar plagas y organismos perjudiciales para las plantas. (POCHTECA Chile, 2022)

Pesticidas: Químicos que se usan para controlar o destruir las malezas, plagas ya sea de roedores, insectos u hongos. (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), s.f.)

Equipo de Protección Personal (EPP): El EPP es un equipo que protege al usuario al riesgo de accidentes o efectos adversos para la salud. (Organización Internacional del Trabajo, 2021)

Salud ocupacional: La salud ocupacional se entiende como una actividad que esta orientada a promover y proteger la salud de los empleados y, por otra parte, a gestionar y disminuir riesgos, a la vez que a controlar enfermedades y accidentes laborales. (UNIR, 15).

2.1.2. Almacenamiento y Comercialización de Insumos.

Dentro de los distintos giros de negocio que existen en nuestro país, uno de los más importantes es el sector agrícola el cual con otras actividades como lo son la ganadería, silvicultura y pesca aporta al PIB nacional el 9,63% siendo el cuarto sector económico mas importante para el Ecuador según cita Ana María Sánchez (2019) . Por lo que quienes poseen sitios adecuados para establecer sus diferentes cultivos necesitan controlar que estos puedan crecer de la mejor forma para que sea apto para el consumo y poseer la calidad necesaria para incluso ser distribuido dentro de las cadenas de comercialización nacional. Es aquí donde aparecen los distribuidores de insumos agrícolas los cuales brindan soluciones con sus

productos a posibles problemas que tengan los agricultores dentro de sus cosechas, por ejemplo, plagas, falta de crecimiento entre otros. Este centro de almacenamiento de productos específicamente los de la zona centro de la provincia de Tungurahua dentro de sus instalaciones poseen productos que han sido de utilidad para los productores, teniendo entre los más destacados Metomyl, Cimoxanil, Metil Tiofanato, Abacetamina, Clorpirifos, además de insecticidas y fungicidas los cuales controlan los problemas que tengan estos.

En estos almacenes se cuenta con el personal que además de atender dentro de los locales, recorren ya en rutas establecidas brindando los productos disponibles para que sea de ayuda para los agricultores, llegando a visitas de campo de 3 a 4 días a la semana siendo su trabajo más de campo para constatar la realidad que atraviesa el productor.

2.1.3. Agroquímicos o Insumos Agrícolas

La agroquímica es una rama de la química que se enfoca en el estudio y la aplicación de productos químicos en la agricultura. Esta disciplina se centra en el desarrollo y uso de productos químicos como fertilizantes, pesticidas, herbicidas, fungicidas y otros insumos agrícolas para mejorar la producción de cultivos, controlar plagas y enfermedades, y optimizar el rendimiento agrícola. (Castillo Pérez & Castillo Bermeo, 2021).

El manejo adecuado de los agentes agroquímicos implica la necesidad de anticipar los riesgos laborales, con el objetivo de gestionar de manera activa la seguridad y salud en el trabajo. Esto incluye la planificación de acciones preventivas basadas en la identificación y evaluación de riesgos, así como la adecuación de los lugares y puestos de trabajo. Es esencial llevar a cabo un control estricto cuando sea necesario para proteger la salud de los trabajadores y preservar su integridad. En este contexto, se destaca la importancia de implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, especialmente en lugares como almacenes y bodegas donde se manipulan sustancias agroquímicas. (Maldonado Alegría et al., 2021)

2.1.4. Clasificación Toxicológica de los Agroquímicos

Los agroquímicos están formados por diferentes componentes tóxicos que se denominan comúnmente como compuestos activos y poseen un alto nivel de peligrosidad para el medio ambiente y la salud de las personas, por lo cual es necesario clasificar cada producto químico mediante el cálculo de su toxicidad. Esta medición se realiza tomando en cuenta la DL50 (Dosis

Letal 50) y CL50 (Concentración Letal 50), esta clasificación de toxicidad de los productos que sigue corresponde a la que esta establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) dividiéndose en 5 grupos como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1 Clasificación Toxicológica de los Agroquímicos

Clasificación de la OMS según los riesgos	Formulación Líquida DL50 Aguda (mg/kg)		Formulación Sólida DL50 Aguda (mg/kg)	
	Oral	Dermal	Oral	Dermal
Clase 1a productos sumamente peligrosos	>20	>40	>5	>10
Clase 1b productos muy peligrosos	20 a 200	40 a 400	5 a 50	10 a 100
Clase II productos moderadamente peligrosos	200 a 2000	400 a 4000	50 a 500	10 a 1000
Clase III productos poco peligrosos	2000 a 3000	>4000	500 a 2000	>1000
Clase IV productos que normalmente no ofrecen peligro	>3000		>2000	

Fuente: (Ayala Chinguid & Orozco Certuche, 2021)

2.1.5. Clasificación de los plaguicidas

La clasificación de este tipo de agroquímicos se realiza en función de sus características principales como: uso y tipo de ingrediente activo, presentación y forma de aplicación, y persistencia y vida en el ambiente.

En la **Tabla 2** se puede visualizar varios plaguicidas por uso e ingrediente activo

Tabla 2 Clasificación de plaguicidas por uso e ingrediente activo

Plaguicida	Uso/plaga que controla	Modo de acción sobre la plaga	Tipo de ingrediente activo	Ejemplos
------------	------------------------	-------------------------------	----------------------------	----------

Insecticidas/Acaricidas	Insectos Ácaros	Alteran la excitabilidad del sistema nervioso	<ul style="list-style-type: none"> • Organofosforados • Carbamatos • Piretroides 	<ul style="list-style-type: none"> • Clorpirifitos • Carbaril • Deltametrina • DDT
Nematicidas	Nemátodos	Inhiben enzimas y procesos metabólicos	<ul style="list-style-type: none"> • Carbamatos • Naturales 	<ul style="list-style-type: none"> • Aldicarb • Aceite de neem
Fungicidas	Hongos	Perturban las estructuras o funciones celulares esenciales para la supervivencia	<ul style="list-style-type: none"> • Ditiocarbamatos • Imidazoles • Dicarboximidias • Pirimidinas • Piperazinas • Triazoles 	<ul style="list-style-type: none"> • Mancozeb • Matalaxil • Vinclozolina
Herbicidas	Maleza	Inhiben la síntesis de aminoácidos esenciales para la vida vegetal	Inhibidores de la síntesis de biomoléculas	<ul style="list-style-type: none"> • Glifosato • Glufosinato • Atrazina • Linurón
Bactericidas agrícolas	Maleza	Alteran la membrana citoplasmática e interfieren con el metabolismo del ADN para el control de enfermedades bacterianas	<ul style="list-style-type: none"> • Antibióticos • Extractos vegetales 	<ul style="list-style-type: none"> • Sulfato de gentamicina • Clorhidrato de Oxitetraciclina
Rodenticidas	Roedores	Inhiben la síntesis hepática de factores de coagulación sanguínea	Cumarínicos, indanedionas	<ul style="list-style-type: none"> • Brodifacum • Cumatetralilo • Warfarina

Fuente: (Organización Internacional del Trabajo, 2022)

2.1.6. Equipo de Protección Personal para Manipulación de Agroquímicos

En el ejercicio de las actividades laborales del personal, es necesario que estos estén equipados con el EPP, ya que están constantemente en contacto con sustancias agroquímicas.

Dentro del equipo personal de seguridad se debe incluir lentes de protección, mascarilla con filtro, pantalones, guantes, zapatos, entre otros. Es necesario que tanto empleado como empleador sean conscientes del uso de estos tipos de protección para que se pueda prevenir posibles accidentes laborales y así mismo en el peor de los casos una afección por la manipulación de estos químicos. (Zeballos Soriano, 2021)

En la tabla 3 se puede visualizar varios EPP usados comúnmente en el manejo de químicos.

Tabla 3 Tipo de Equipo Protección Personal

Peligro	Opción	Recomendación	Nota
<p>Salpicaduras, polvo, proyecciones, gases y vapores, y radiaciones procedentes de productos químicos o metales</p>	<p>Lentes protectores, gafas protectoras, mascarillas faciales, caretas de protección y viseras</p>		<p>Asegurarse de que la protección ocular escogida tiene la combinación apropiada de protección contra impactos, polvo, salpicaduras y partículas de metal fundido para la tarea para la que se ha previsto y se adapta adecuadamente al usuario.</p>
<p>Impacto de objetos que caen o salen proyectados, recibir gotas o salpicaduras de productos químicos</p>	<p>Cascos de seguridad profesionales, gorras antigolpes, redcillas para el pelo y cascos de bombero.</p>		<p>Algunos cascos de seguridad disponen o pueden ir equipados de protecciones oculares y auditivas especiales.</p> <p>No olvidarse de la protección del cuello (por ejemplo, bufandas para utilizar durante los trabajos de soldadura).</p> <p>Deben sustituirse todas las protecciones de la cabeza que estén defectuosas.</p>
<p>Temperaturas extremas, cortes y pinchazos, impactos, productos químicos, descargas eléctricas, radiaciones, agentes biológicos e inmersión prolongada en agua.</p>	<p>Guantes, guantes con puño protector, guantes largos y fundas que cubran todo el brazo o parte.</p>		<p>Algunos materiales absorben muy rápidamente los productos químicos. Es importante tenerlo en cuenta cuando se seleccionan los EPP.</p> <p>Llevar guantes durante largos períodos de tiempo puede calentar las manos y hacerlas sudar, lo que puede provocar problemas de piel. La utilización de guantes internos de algodón puede evitarlos.</p>

Fuente: (Organización Mundial del Trabajo, 2021)

2.1.7. Vías de Penetración de Sustancias Peligrosas en el cuerpo

Según cita (Organización Internacional del Trabajo, 1993) en su mayoría los productos agroquímicos producen efectos adversos que pueden penetrar en el cuerpo. Los más tóxicos son particularmente peligrosos incluso en pequeñas cantidades, muchos de los trabajadores agrícolas mueren por envenenación o lesiones a causa de la penetración de esas sustancias en el cuerpo siendo las principales vías: el aparato respiratorio, la piel, y el aparato digestivo.

2.1.7.1. Inhalación

Cuando los productos químicos se emplean en la agricultura estos toman forma de gotas finas, gases, humo, polvo, por lo que aumenta la probabilidad que puedan ingresar en los pulmones con la respiración. Estos gases se mezclan con el aire y tienden a quedarse suspendidos por ciertos tiempos después de ser emitidos; a menudo estas partículas son muy pequeñas y están dispersas, que no se pueden ver. Las personas que emplean fumigantes corren el riesgo de envenenamiento por inhalación.

2.1.7.2. Absorción Cutánea

Es una de las vías más frecuentes de envenenamiento. Los plaguicidas actúan contra las plagas y las destruyen atravesando la piel del insecto o la superficie de las plantas que sean consideradas malas hierbas. Por lo que estos químicos pueden atravesar de forma fácil la piel humana, si se lo permite. Existen ciertos productos compuestos que son especialmente peligrosos si, además de ser tóxicos, contienen disolventes del xileno o petróleo, que incluso atraviesan la ropa de trabajo sin que se percate el trabajador.

2.1.7.3. Ingestión

La poca higiene o malas prácticas, con frecuencia son motivo de contaminación de los labios y la boca o a su vez que se ingiera accidentalmente productos agroquímicos. Entre las causas más frecuentes cabe citar el no lavarse las manos adecuadamente antes de las comidas, también el mal hábito de fumar durante la jornada laboral. Estas prácticas deben prohibirse, ya que una sustancia tóxica puede causar la muerte incluso en cantidades mínimas si se ingiera de esta forma.

2.1.7.4. Otras formas de contaminación

Muchos productos agroquímicos producen efectos nocivos al entrar en contacto con los ojos o la piel, aun sin ser absorbidos. Tenemos como ejemplo algunos plaguicidas, ácidos fuertes como el sulfúrico y álcalis fuertes como la sosa caustica. Un ejemplo esta cuando un veterinario tiene la difícil tarea de manejar un animal, y por accidente este hace que el profesional se auto inyecté o se rasga la piel con una aguja, pudiendo generar graves efectos nocivos localizados, según el nivel de penetración en la piel.

2.1.8. Evaluación de Riesgos Químicos

La evaluación del riesgo químico implica varias etapas fundamentales en su desarrollo. En primer lugar, se encuentra la fase de identificación de peligros, que se enfoca en obtener información sobre los agentes químicos presentes en el entorno laboral, incluyendo sus propiedades fisicoquímicas, toxicológicas y las condiciones de uso de estos productos químicos. La segunda etapa consiste en la evaluación de riesgos asociados a procesos como el almacenamiento, manejo de gases a presión y la generación de residuos peligrosos. La tercera etapa se concentra en el análisis de factores de riesgo que pueden contribuir a la ocurrencia de eventos peligrosos, como reacciones químicas peligrosas, incendios o explosiones, entre otros. Finalmente, la última etapa tiene como objetivo la jerarquización de riesgos, donde se establece un orden de prioridad para evaluar las situaciones de riesgo en función de las posibles vías de exposición a los agentes químicos. (Barrantes Guzmán et al., 2021)

2.1.9. Evaluación Simplificada de Riesgos Químicos

Según menciona (Sousa Rodríguez et al., 2008) , los métodos simplificados de evaluación constituyen una primera aproximación al procedimiento de evaluación; son aplicados cuando las tareas con agentes químicos y las condiciones de uso sean sencillas y repetitivas, culminando la evaluación si el profesional encargado concluye que el nivel de riesgo es bajo. En los casos que demanden más complejidad se aplicará un procedimiento de filtro para fijar la atención en situaciones y agentes químicos que requieren un estudio pormenorizado.

Estas metodologías están diseñadas para ser un instrumento fácil de usar, en especial en

el ámbito de las pequeñas y medianas empresas (pymes) y dar cumplimiento, en algunos casos, a las obligaciones del empresario en el contexto regulador. No son una alternativa a la evaluación pormenorizada y efectúan un primer diagnóstico de la situación a evaluar. Ofrecen orientaciones sobre el tipo de medida que se debe implementar según el nivel de riesgo y del tipo de operación o proceso evaluado.

2.2. Marco legal

Constitución de la República del Ecuador (2008)

La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. (Artículo 32).

El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado. (Artículo 33).

El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley. (Artículo 326, Núm. 5 y 6).

Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (2004)

El empleador deberá tener en cuenta, en las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de procreación de los trabajadores, en particular por la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias. (Artículo 26).

Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo (2005)

El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones: Observar los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores, incluidos los comedores, alojamientos y las instalaciones sanitarias, cuando estas facilidades sean proporcionadas por el empleador. (Artículo 5, literal c).

Decreto Ejecutivo Ecuatoriano 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (1986)

Obligaciones de los empleadores. - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. (Artículo 11, Núm. 2).

Cuando las concentraciones de uno o varios contaminantes en la atmósfera laboral superen los límites establecidos por el Comité Interinstitucional, se aplicarán los métodos generales de control que se especifican, actuando preferentemente sobre la fuente de emisión. Si ello no fuere posible o eficaz se modificarán las condiciones ambientales; y cuando los anteriores métodos no sean viables se procederá a la protección personal del trabajador.

Ventilación localizada. - Cuando no pueda evitarse el desprendimiento de sustancias contaminantes, se impedirá que se difunda en la atmósfera del puesto de trabajo, implantando un sistema adecuado de ventilación localizada, lo más cerca posible de la fuente de emisión del contaminante.

Ventilación General. - En aquellos locales de trabajo, donde las concentraciones ambientales de los contaminantes desprendidos por los procesos industriales se hallen por encima de los límites establecidos en el artículo anterior, y donde no sea viable modificar el proceso industrial o la implantación de un sistema de ventilación localizada, se instalará un sistema de ventilación general, natural o forzada, con el fin de lograr que las concentraciones de los contaminantes disminuyan hasta valores inferiores a los permitidos” (Artículo 65, Núm. 1, 4, 5).

Código del Trabajo de Ecuador (2018)

Preceptos para la prevención de riesgos.- El Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos: Los locales de trabajo, que tendrán iluminación y ventilación suficientes, se conservarán en estado de constante limpieza y al abrigo de toda emanación infecciosa; Se ejercerá control técnico de las condiciones de humedad y atmosféricas de las salas de trabajo. (Artículo 412, Núm. 1 y 2).

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria (INEN) 1927

Dentro de la norma ecuatoriana se establecen los requisitos a tener en cuenta para el almacenamiento y transporte de plaguicidas y productos afines.

2.- Almacenamiento y Requisitos

2.1 Localización: Los lugares destinados para servir de bodegas en el almacenamiento deben reunir las condiciones siguientes.

2.1.1 Deberán estar situados en un lugar no próximo a áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, pozos, canales o lagos.

2.1.5 Deberá existir un espacio mínimo de 10 metros entre la cerca o muro del medio circundante y las paredes de la bodega.

2.1.6 Deberán tener un sitio autorizado para la recolección o eliminación de los residuos plaguicidas y productos afines.

2.4 Locales

2.4.1 Los lugares destinados al almacenamiento de plaguicidas y productos afines, deberían inspeccionarse regularmente, prestando especial atención a los daños, los derrames y deterioro. La limpieza y descontaminación deberán efectuarse rápidamente, consultando la información de los fabricantes del producto relacionado con la seguridad.

2.4.2 Deberán tener las identificaciones de posibles fuentes de peligro y marcar la localización de equipos de emergencia o de protección. NTE INEN 439

2.4.3 La bodega dispondrá de extintores de incendios y equipos de primeros auxilios

2.4.4 La bodega contará con un detector de humo y un sistema de alarma contra incendios.

2.4.6 Para facilitar una buena ventilación deberá tener un espacio de un metro entre el producto más alto (en anaqueles) y el techo, así como entre el o los productos con las paredes.

2.4.8 La temperatura en el interior de la bodega no deberá sobrepasar los 55 grados centígrados (55°C)

2.4.9 Se deberá evitar en lo posible construir locales con materiales combustibles capaces de contribuir a la propagación de un incendio.

Decisión 804 Comunidad Andina de Naciones (CAN) 2015

CONSIDERANDO: Que como parte del proceso de integración andino en materia agrícola y con el objetivo de desarrollar una agricultura sostenible, protegiendo la salud humana y el medio ambiente, se aprobó la Decisión 436 - Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola, la cual fue complementada por el Manual Técnico Andino para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola, aprobada mediante Resolución 630 de la Secretaria General de la Comunidad Andina.

Además de que en el Título V del Registro de Plaguicidas de uso agrícola Capítulo I de la Concesión del Registro, en su Sección I de los Requisitos para el registro, vigencia y responsabilidad, menciona que:

Artículo 12.- Todo PQUA deberá estar obligatoriamente registrado ante la ANC. Solamente podrá solicitar el registro de un PQUA la persona registrada conforme al Título anterior.

Artículo 13.- Para toda importación de PQUA o ingredientes activos grado técnico, el importador deberá contar con la autorización de importación otorgada por la ANC. Además, deberá contar con la autorización para importar por parte del titular en el caso que se trate de importación de PQUA.

Artículo 15.- La información requerida para registrar un PQUA debe estar científicamente fundamentada y desarrollada bajo métodos y protocolos internacionalmente reconocidos y aceptados por el respectivo País Miembro.

Artículo 16.- El Registro de un PQUA tendrá vigencia indefinida, sin perjuicio de la potestad que tienen las autoridades nacionales de los sectores de Agricultura, Salud y Ambiente de acuerdo con la legislación de cada País Miembro.

CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Descripción del área de estudio

El objetivo de estudio será tomado como muestra a los trabajadores encargados de la comercialización de insumos agrícolas de 10 almacenes distribuidos en la provincia Tungurahua, cantones Ambato, Pelileo, Patate, Tisaleo, Pillaro y Quero. Población masculina y femenina entre 18-60 años. Clasificándoles en base a las distintas actividades laborales que realizan: percheros y vendedores. Estos empleados están a cargo de los distintos productos que contienen agentes químicos usados de forma común en el sector agrícola para los cultivos. Estos empleados llevan una jornada laboral de entre 8 a 10 horas laborales, dependiendo de si tienen que realizar trabajo de campo llevando estos insumos a los clientes que necesiten.

3.1.1. Número de mediciones o encuestas

Al ser un estudio realizado para la Asociación de Distribución y Comercialización de Insumos Agrícolas de la Provincia de Tungurahua se tomó como muestra general los 10 locales comerciales, de los cuales en total consta de 24 personas encargadas de ejercer las labores de almacenamiento y distribución de insumos agrícolas, es decir son las personas que están en permanente contacto con los riesgos químicos.

3.2. Enfoque y tipo de investigación

El enfoque que se dará al presente estudio será de carácter cuantitativo, debido a que la evaluación se situará en el lugar donde ocurre el suceso de estudio para obtener información por medio de encuestas. Los instrumentos que se utilizarán serán: fichas técnicas fichas técnica hija de seguridad y método simplificados para la evaluación de riesgo químico.

El presente estudio será una investigación de tipo no experimental de corte transversal, analizando datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una muestra o subconjunto predefinido, la experimentación se realizará de manera controlada, utilizando muestras aleatorias y reproduciendo los fenómenos que provocan un efecto determinado.

3.3. Variables

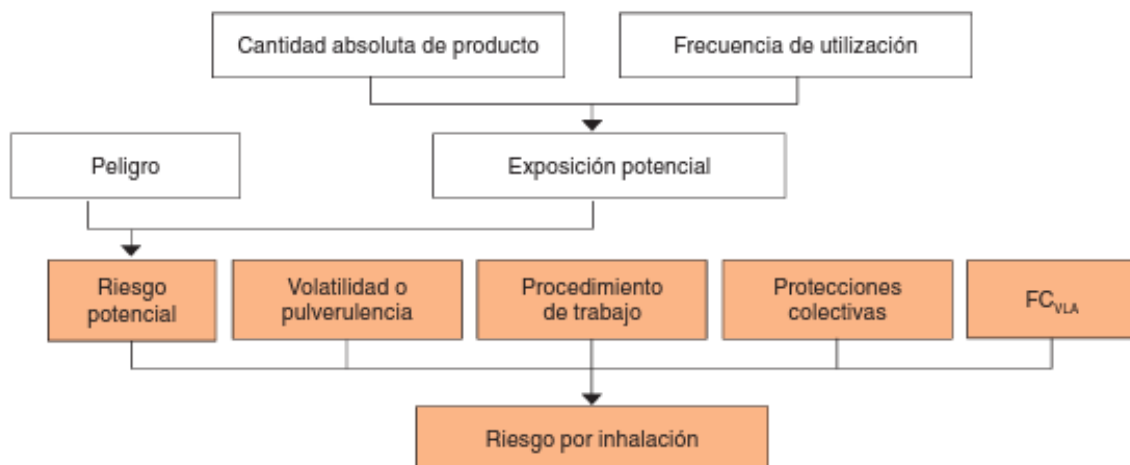
Riesgo por contacto por piel

$$\text{Contacto con la piel} = \text{Peligro} \times \text{Superficie} \times \text{Frecuencia}$$



Riesgo por Inhalación

$$\text{Puntuación}_{\text{inhalación}} = \text{Punto de peligro} \times \text{punto de volatilidad} \times \text{Punto de procedimiento} \times \text{punto de protección colectiva}$$



CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Características de la población de estudio

Se recopiló información mediante un cuestionario aplicado a quiénes forman parte de la Asociación de Vendedores de Insumos Agrícolas de la Provincia de Tungurahua, siendo en total 29 encuestas.

Primera Pregunta: Rango de Edad

Como se puede observar en el **Gráfico 1** se puede distinguir el rango de edad en los que se encuentran el personal de la Asociación, pudiéndose distinguir que la mayor parte de personal se encuentra entre la edad de 24-29 años con un 24%, después se tiene el mismo rango de edad tanto en el rango de 30-35 y 42-47 con un 21%, para finalmente tener un mismo porcentaje de edades que comprende los 36-41 y 48-53 con un 17%.

Tabla 4 Rango de Edad de los Encuestados

Rango de Edad (Años)	Cantidad
a.- 18-23	0
b.- 24-29	7
c.- 30-35	6
d.- 36-41	5
e.- 42-47	6
f.- 48-53	5

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

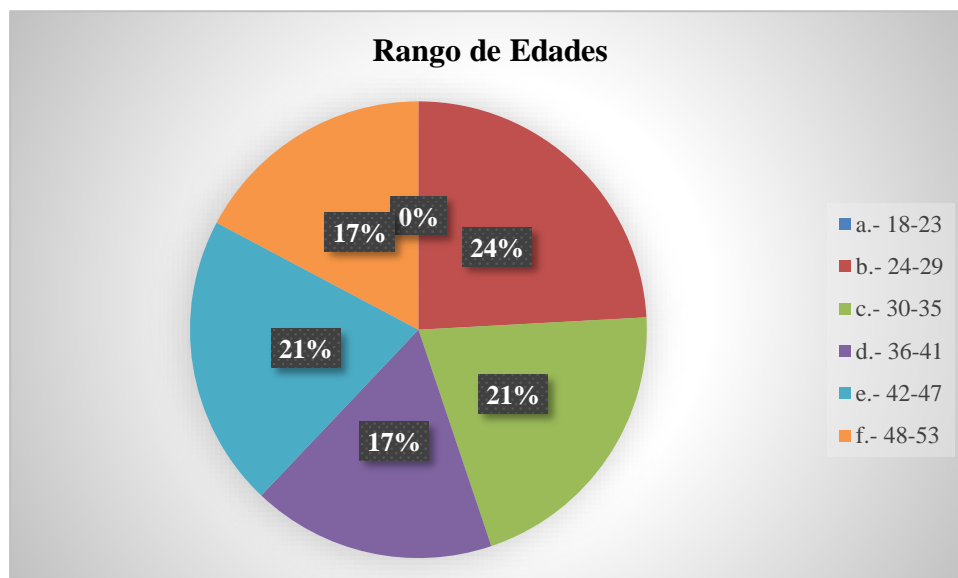


Gráfico 1 Rango de Edades de los encuestados

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

Segunda Pregunta: Género

Como se puede observar en el Gráfico 2, se tiene que en su mayoría el personal de la Asociación consta de un total de 21 personas de género masculino lo que da un porcentaje del 75%, mientras que el 25% restante pertenece al género femenino.

Tabla 5 Género de los encuestados

Género	Cantidad
Masculino	21
Femenino	7

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

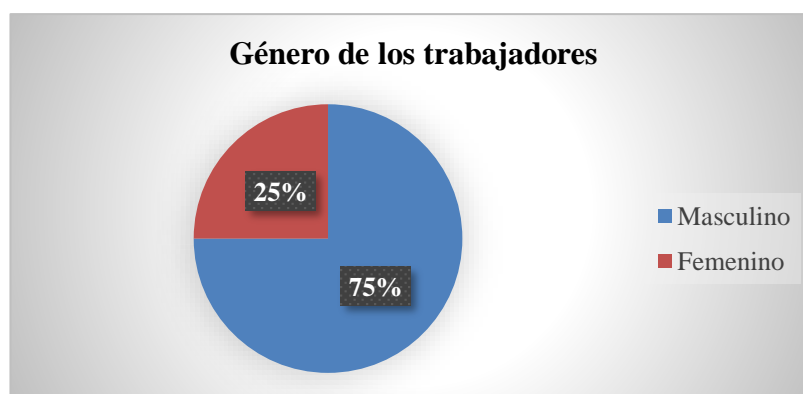


Gráfico 2 Género de los trabajadores

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

Tercera Pregunta: Puesto de Trabajo

Dentro de esta pregunta, se observa en el Gráfico 3 que se tiene un 55% del personal son vendedores dentro de los puestos de trabajo en los distintos locales comerciales, el 28% corresponde a los administradores y un 17% corresponde al personal que percha los insumos agrícolas.

Tabla 6 Puesto de Trabajo

Puesto de Trabajo	Cantidad
Vendedor	16
Administrador	8
Perchero	5

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

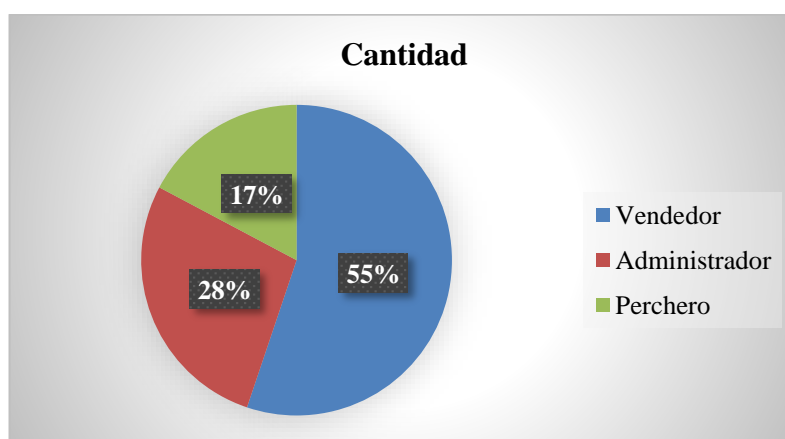


Gráfico 3 Puesto de Trabajo

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

Cuarta Pregunta: Tiempo de laborar dentro de la empresa

En el **Gráfico 4** se observa que existe personal que labora como máximo 5 meses, representando el 4%, también existe personal que labora de entre 6 a 11 meses siendo considerado el 24%, hay otra parte del personal que labora entre 12 y 24 meses que es el 10%, y en su mayoría con un 62% labora más de 24 meses dentro de los distintos locales de la Asociación de Vendedores.

Tabla 7 Tiempo de Laborar dentro de la empresa

Meses que labora en la empresa	Cantidad
0-5 meses	1
6-11 meses	7
12-24 meses	3
Más de 24 meses	18

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

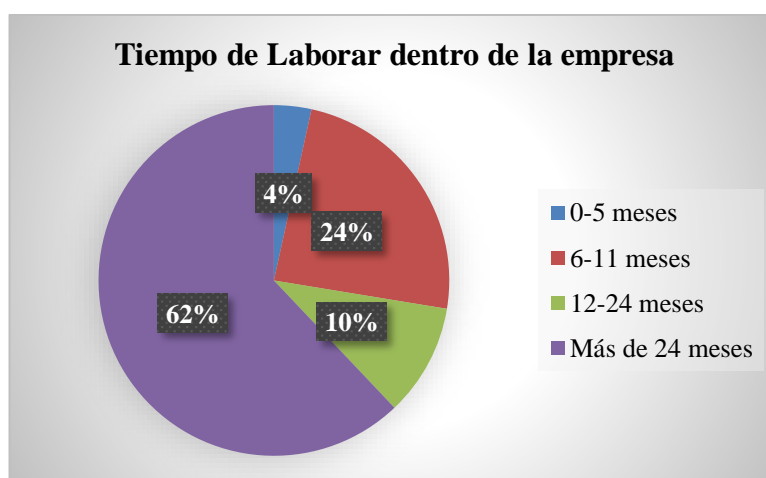


Gráfico 4 Tiempo de laborar dentro de la empresa

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

Quinta Pregunta: ¿Qué EPP utiliza para la manipulación de insumos agrícolas (Manos)?

Como se puede observar en el Gráfico 5 el distinto personal que manipula los insumos agrícolas utiliza guantes de caucho siendo un 41% siendo el EPP de mayor uso, después se encuentra los guantes de nitrilo con un 31%, los guantes de látex con un 4%; existe personal que no usa algún tipo de EPP u ocupa otros a parte de los descritos siendo un 14% y 10% respectivamente.

Tabla 8 Equipo de Protección Personal (Manos)

EPP para manipulación (Manos)	Cantidad
Guantes de Nitrilo	9
Guantes de Caucho	12
Guantes de Látex	1
No Usa	4
Otros	3

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

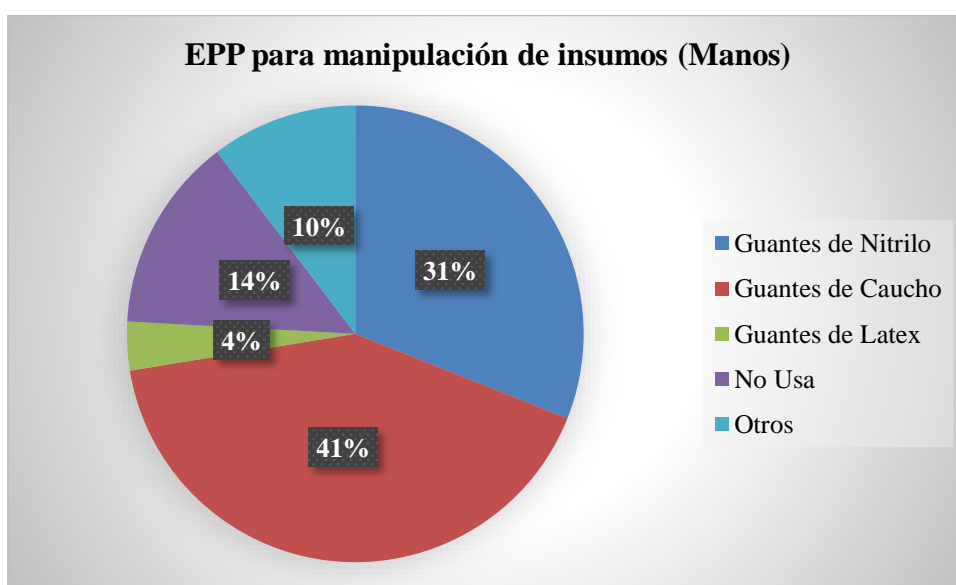


Gráfico 5 EPP para manipulación de insumos

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

Sexta Pregunta: ¿Qué EPP utiliza para la manipulación de insumos agrícolas (Facial)?

Como se observa en el **Gráfico 6** se puede observar que existe variedad de EPP para la protección facial que usa el personal; con un 7% se tiene el uso de máscara de tela o el uso de otros EPP; un 17% no utiliza EPP para la manipulación de insumos agrícolas, con un 28% se tiene el uso de mascarilla desechable. Finalmente, con un 41% el EPP de mayor uso por parte del personal es la mascarilla N95.

Tabla 9 EPP para manipulación de insumos agrícolas (Facial)

EPP para manipulación (Facial)	Cantidad
Máscara de Tela	2
Máscara Desechable	8
Mascarilla N95	12
Otras	2
No Usa	5

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

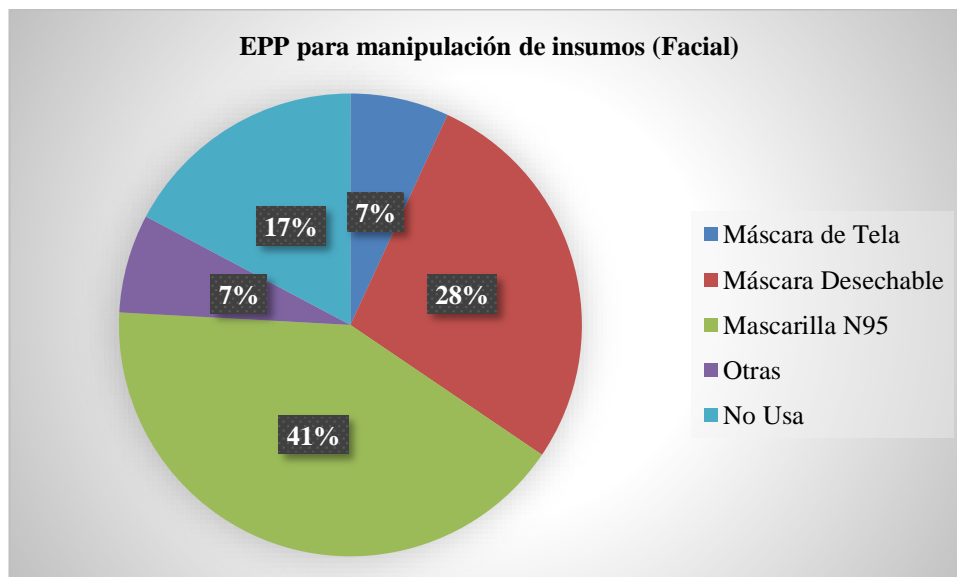


Gráfico 6 EPP para manipulación de insumos agrícolas (Facial)

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

Séptima Pregunta: ¿Conoce el nombre de los insumos agrícolas con los que está en contacto?

Como se observa en el **Gráfico 7** la mayoría de empleados de los insumos agrícolas es decir el 97% de estos, conocen los nombres de los insumos con los cuales están en contacto.

Tabla 10 Conoce Ud. el nombre de los insumos agrícolas con los que está en contacto?

RESPUESTA	CANTIDAD
SI	28
NO	1

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

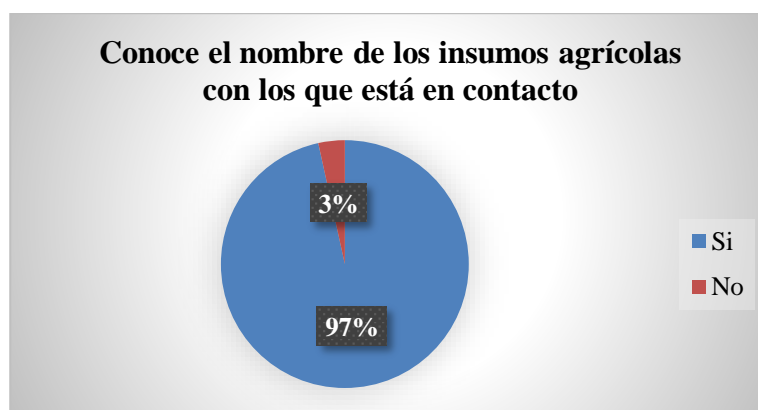


Gráfico 7 Conoce el nombre de los insumos agrícolas con los que está en contacto

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

Octava Pregunta: Insumos Agrícolas

Como se observa en el **Gráfico 8** se observan varios productos de los cuales los que mas poseen relevancia y tienen más contacto son los fungicidas con un 28%, insecticidas con un 17%, Cymoxanil con un 17%, Chlorpyrifos y Metomil con un 7%.

Tabla 11 Insumos Agrícolas más conocidos

Insumos Agrícolas (Más Conocidos)	Cantidad
Fungicidas	8
Insecticida	5
Glifosato	1
Metomil	2
Chlorpyrifos	2
Mancoseb	1
Avacemin	1
Cymoxanil	5
Nitratos	1
Evertin	1
Decis	1
Toxicos	1

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

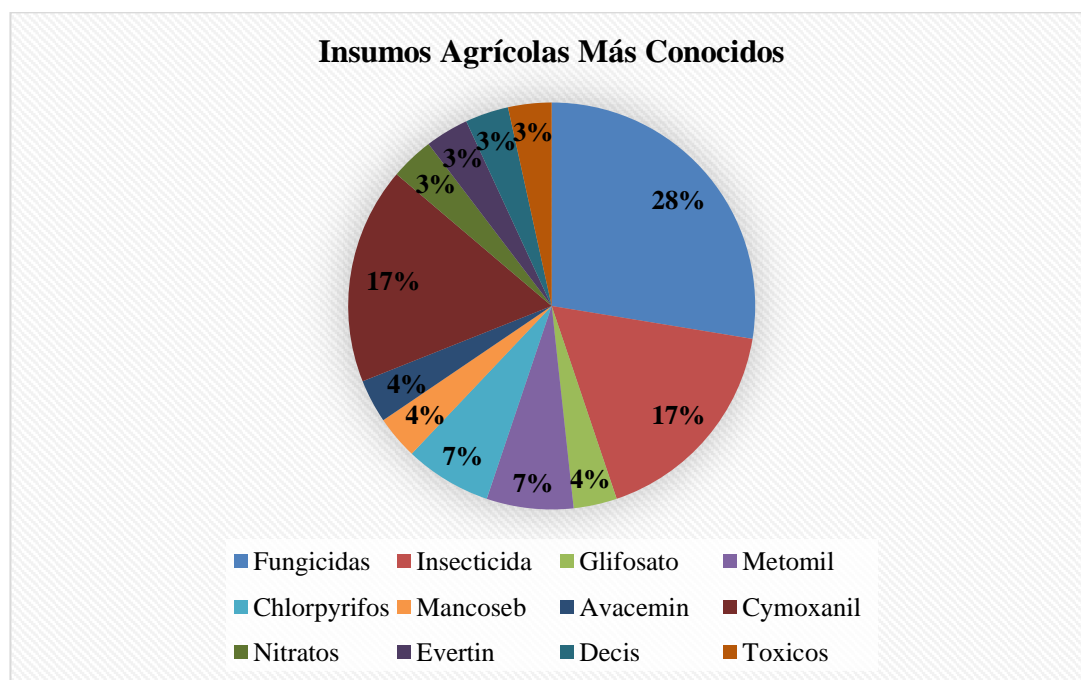


Gráfico 8 Insumos Agrícolas Más Conocidos

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

Novena Pregunta: ¿Los insumos agrícolas mencionados son los más comercializados?

Como se observa en el **Gráfico 9** se puede decir que en su mayoría es decía en un 86%, los insumos mencionados anteriormente son considerados los de mayor comercio dentro de los almacenes de ventas.

Tabla 12 ¿Los insumos agrícolas mencionados son los más comercializados?

RESPUESTA	CANTIDAD
SI	25
NO	4

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

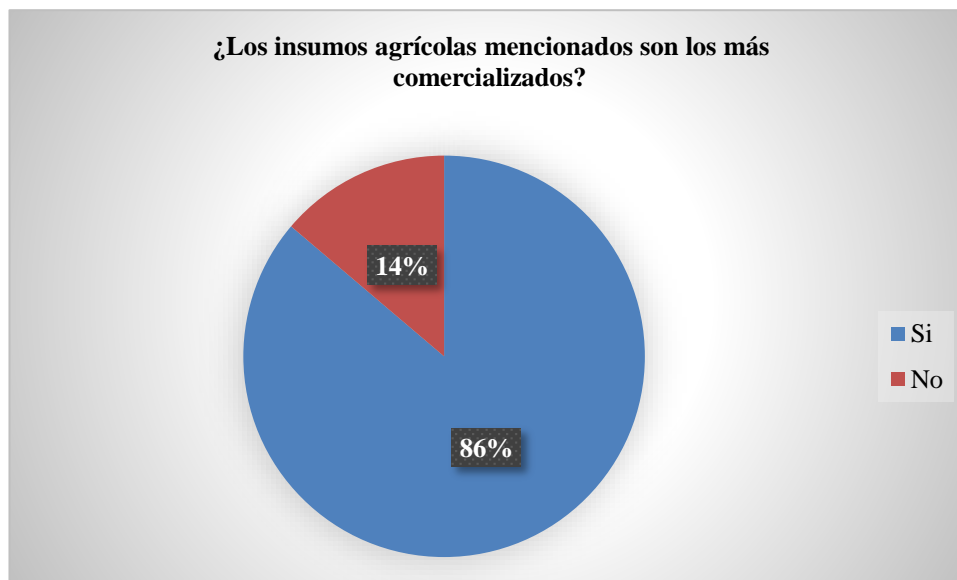


Gráfico 9 ¿Los insumos agrícolas mencionados son los más comercializados?

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

Décima Pregunta: Vías de contacto con los insumos agrícolas

Como se observa en el **Gráfico 10** se puede observar que existen dos vías de contacto más frecuentes que tiene el personal con los insumos agrícolas, con un 55% tiene la vía de inhalación respiratoria y con un 45% tiene como vía el contacto con la piel

Tabla 13 Vías de Contacto con los insumos agrícolas

Vías de Contacto	Cantidad
Piel	13
Inhalación	16

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

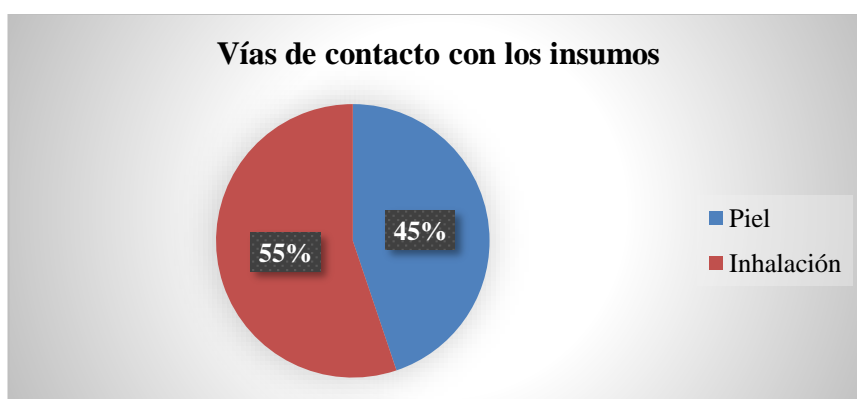


Gráfico 10 Vías de contacto con los insumos agrícolas

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

Décima Primer Pregunta: ¿El lugar donde se almacenan los insumos químicos cuenta con ventilación?

Como se puede observar en el **Gráfico 11**, el 100% de los lugares donde se almacenan los insumos agrícolas, cuentan con ventilación.

Tabla 14 ¿El lugar donde se almacenan los insumos químicos cuenta con ventilación?

Ventilación	Cantidad
Si	29
No	0

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

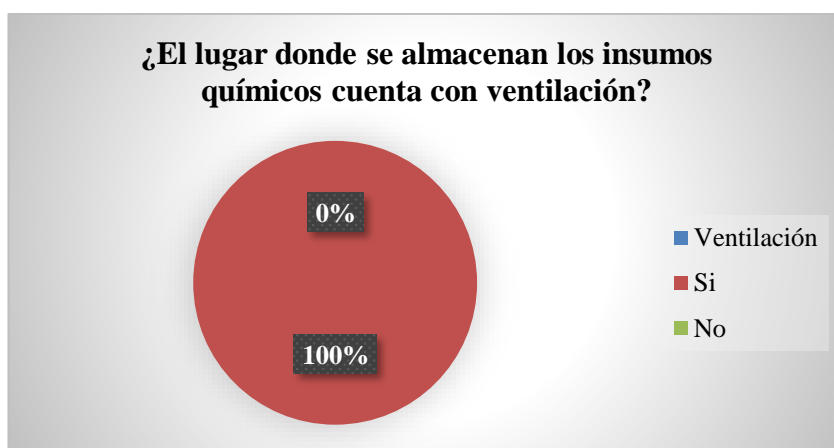


Gráfico 11 Ventilación de los lugares donde se almacenan los insumos

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

Décima Segunda Pregunta: ¿Conoce la información de advertencia uso o manipulación de los productos químicos que usa en su trabajo?

Como se observa en el **Gráfico 12**, el 100% del personal conoce información acerca de la manipulación de los productos químicos.

Tabla 15 Información de advertencia y uso de los productos químicos

Información Acerca de los productos	Cantidad
Si	29
No	0

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

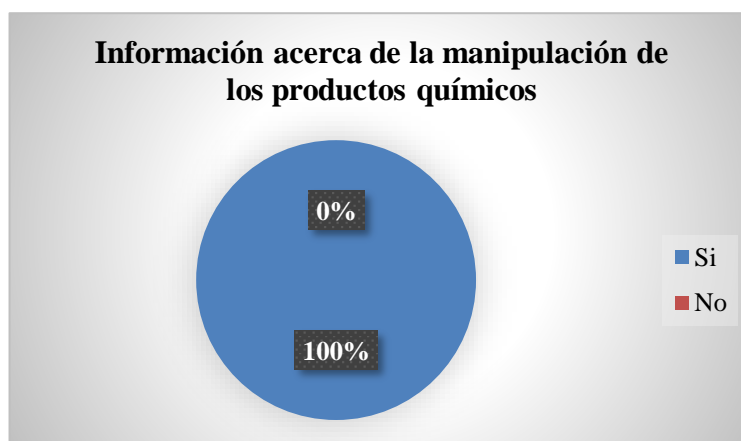


Gráfico 12 Información acerca de la manipulación de los productos químicos

Fuente: Encuesta de la investigación

Autor: Eugenio D. (2023)

4.2. Descripción de las actividades

Las funciones que desempeña el personal dentro de cada uno de los almacenes de insumos agrícolas a nivel de la Provincia de Tungurahua, es la de comercializar productos que puedan ayudar al micro y macro agropecuario, el cual necesita de asesoramiento para poder mantener sus cultivos de la mejor manera. En la figura A se puede notar como inicia el proceso de venta, en el cual el cliente se acerca al almacén a solicitar alguno de los insumos que necesite, posterior a esto en la figura B se observa que el vendedor toma nota para posteriormente en la figura C se acerca a la percha para verificar si dispone de lo que requiere el cliente, sino en la figura D se observa que se dispone de una bodega en la cual se almacena el resto de insumos que puede requerir el cliente.



A



B



C



D

Gráfico 13 Descripción de Actividades dentro de los distintos almacenes de venta de insumos

4.3. Evaluación de Riesgos Químicos a través del método simplificado

La evaluación simplificada del riesgo por inhalación de agentes químicos se realiza a partir de las siguientes variables:

- Riesgo Potencial
- Propiedades fisicoquímicas
- Procedimiento de trabajo
- Medios de protección
- Un factor de corrección

En el gráfico 14 se tiene el esquema de evaluación simplificado del riesgo por inhalación, en el cual se puede observar desde donde parte esta evaluación.

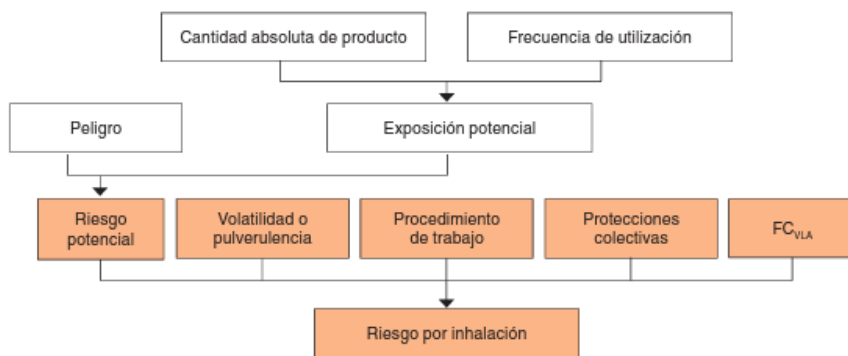


Gráfico 14 Esquema para la evaluación simplificada del riesgo por inhalación.

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2012)

En la **Tabla 16** se demuestra la determinación del riesgo potencial, de forma similar usado al esquema de la INRS para la jerarquización de riesgos. Para esto se usó las fichas técnicas de cada uno de los químicos que con más frecuencia están expuestos los trabajadores.

Tabla 16 Características de los químicos más frecuentes en los insumos agrícolas

PRODUCTO	PELIGROSIDAD	PUNTO DE EBULLICIÓN	CANTIDAD TONELADA A AÑO	FRECUENCIA DE USO
Glufosinato de amonio	Grado 4	n/c	14.1 (500)	Diario
(S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato	Grado 3	300 °C	0.2664	Diario
Ión Zinc y etilen bis ditioicarbamato de manganeso	Categoría 5	192-204°C	480	Diario
Glifosato isopropilamonio	Toxicidad oral aguda grado 4	106°C	288	Diario
avermectinas B1	Categoría 4	169,4°C se descompone	10.8	Diario
Cymoxanil	Categoría 5	448.28° C (Predicted)	48	Diario

Mancoceb	Categoría 5	308,2 °C	384	Diario
Nitrato de amonio	Sección 2	200° C a 260 (descompone)	600	Diario
Cipermetrina +Clorpirifos	Categoría 2	220 °C (descompone)	5.4	Diario

Fuente: Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 17 Frecuencia de los químicos

PRODUCTO	FRECUENCIA
Glufosinato de amonio	4
(S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)- 2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato	3
ión Zinc y etilen bis ditIocarbamato de manganeso	4
Glifosato isopropilamonio	4
avermectinas B1	3
Cymoxanil	4
Mancoceb	4
Nitrato de amonio	4
Cipermetrina +clorpirifos	3

Fuente: Encuesta de la investigación, Ficha Técnica y hoja de seguridad de sustancias químicas

Autor: Eugenio D. (2023)

Con la frecuencia ya obtenida de la **Tabla 17** , se procede al cálculo de la clase de cantidad mostrada en la **Tabla 18**.

Tabla 18 Cálculo de la clase de cantidad

PRODUCTO	Calculo Qi /Qmax respecto al BPA		
Glufosinato de amonio	14.1/600	2.35	2
(S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)- 2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato	0.2664/600	0,044	1
Ión Zinc y etilen bis ditIocarbamato de manganeso	480/600	80	5
Glifosato isopropilamonio	288/600	48	5
avermectinas B1	10.8/600	1.8	2
Cymoxanil	48/600	8	3
Mancoceb	384/600	64	5
Nitrato de amonio	600/600	100	5
Cipermetrina +clorpirifos	5.4/600	0.9	1

Fuente: Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

CLASE DE CANTIDAD	Qi /Qmax
1	<1%

2	1-5%
3	5-12%
4	12-33%
5	33-100%

Obtenidos estos datos se procede a realizar la exposición potencial de cada uno de los químicos usados por el personal mostrados en las tablas desde la 19 hasta la 26.

Tabla 19 Determinación de exposición potencial Glufosinato de Amonio

Clase de cantidad	Glufosinato de Amonio					
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	1	2	3	4	5	Clase de frecuencia

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 20 Determinación de exposición potencial S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)- 2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato

Clase de cantidad	(S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)- 2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato					
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	1	2	3	4	5	Clase de frecuencia

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 21 Determinación de exposición potencial Ión Zinc y Etilen bis DitIocarbamato de manganeso

Clase de cantidad	Ión Zinc y Etilen bis DitIocarbamato de manganeso					
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	1	2	3	4	5	Clase de frecuencia

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 22 Determinación de exposición potencial Glifosato Isopropilamonio/ Avermectinas B1

Clase de cantidad	Glifosato Isopropilamonio					
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	1	2	3	4	5	Clase de frecuencia
Clase de cantidad	Avermectinas B1					
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	1	2	3	4	5	Clase de frecuencia

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 23 Determinación de exposición potencial Cymoxanil

Clase de cantidad	Cymoxanil					
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	1	2	3	4	5	Clase de frecuencia

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 24 Determinación de exposición potencial Mancoceb

Clase de cantidad	Mancoceb					
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	1	2	3	4	5	Clase de frecuencia

Tabla 25 Determinación de exposición potencial Nitrato de Amonio

Clase de	Nitrato de amonio
----------	-------------------

cantidad						
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	1	2	3	4	5	Clase de frecuencia

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 26 Determinación de exposición potencial Cipermetrina +Clorpirifos

Clase de cantidad	Cipermetrina +Clorpirifos					
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	1	2	3	4	5	Clase de frecuencia

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

En las siguientes tablas se demuestra el cálculo de la Clase de Exposición Potencial que tienen cada uno de los químicos relacionados en los insumos más frecuentes en los locales.

Tabla 27 Clase de Exposición Potencial Glufosinato de Amonio

CLASE DE EXPOSION POTENCIAL	Glufosinato de amonio					
5	100	1000	10000	100000	1000000	
4	30	300	3000	30000	300000	
3	10	100	1000	10000	100000	
2	3	30	300	3000	30000	
1	1	10	100	1000	10000	
	1	2	3	4	5	CLASE DE PELIGRO

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 28 Clase de Exposición Potencial (S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato

CLASE DE EXPOSION	(S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)- 2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato

POTENCIAL						
5	100	1000	10000	100000	1000000	
4	30	300	3000	30000	300000	
3	10	100	1000	10000	100000	
2	3	30	300	3000	30000	
1	1	10	100	1000	10000	
	1	2	3	4	5	CLASE DE PELIGRO

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 29 Clase de Exposición Potencial Ión Zinc y etilen bis ditIocarbamato de manganeso

CLASE DE EXPOSION POTENCIAL	Ión Zinc y etilen bis ditIocarbamato de manganeso					
5	100	1000	10000	100000	1000000	
4	30	300	3000	30000	300000	
3	10	100	1000	10000	100000	
2	3	30	300	3000	30000	
1	1	10	100	1000	10000	
	1	2	3	4	5	CLASE DE PELIGRO

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 30 Clase Exponencial Glifosato Isopropilamonio

CLASE DE EXPOSION POTENCIAL	Glifosato isopropilamonio					
5	100	1000	10000	100000	1000000	
4	30	300	3000	30000	300000	
3	10	100	1000	10000	100000	
2	3	30	300	3000	30000	
1	1	10	100	1000	10000	
	1	2	3	4	5	CLASE DE PELIGRO

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 31 Clase de Exposición Potencial Avermectinas B1

CLASE DE EXPOSION POTENCIAL	Avermectinas B1					
5	100	1000	10000	100000	1000000	
4	30	300	3000	30000	300000	
3	10	100	1000	10000	100000	
2	3	30	300	3000	30000	
1	1	10	100	1000	10000	
	1	2	3	4	5	CLASE DE

						PELIGRO
--	--	--	--	--	--	----------------

Tabla 32 Clase de Exposición Potencial Cymoxanil

CLASE DE EXPOSION POTENCIAL	Cymoxanil					
5	100	1000	10000	100000	1000000	
4	30	300	3000	30000	300000	
3	10	100	1000	10000	100000	
2	3	30	300	3000	30000	
1	1	10	100	1000	10000	
	1	2	3	4	5	CLASE DE PELIGRO

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 33 Clase de Exposición Potencial Mancoceb

CLASE DE EXPOSION POTENCIAL	Mancoceb					
5	100	1000	10000	100000	1000000	
4	30	300	3000	30000	300000	
3	10	100	1000	10000	100000	
2	3	30	300	3000	30000	
1	1	10	100	1000	10000	
	1	2	3	4	5	CLASE DE PELIGRO

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 34 Clase de Exposición Potencial Nitrato de Amonio

CLASE DE EXPOSION POTENCIAL	Nitrato de amonio					
5	100	1000	10000	100000	1000000	
4	30	300	3000	30000	300000	
3	10	100	1000	10000	100000	
2	3	30	300	3000	30000	
1	1	10	100	1000	10000	
	1	2	3	4	5	CLASE DE PELIGRO

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Tabla 35 Clase de Exposición Potencial Cipermetrina+Clorpirifos

CLASE DE EXPOSION POTENCIAL	Cipermetrina +Clorpirifos					
	5	100	1000	10000	100000	1000000
4	30	300	3000	30000	300000	
3	10	100	1000	10000	100000	
2	3	30	300	3000	30000	
1	1	10	100	1000	10000	
	1	2	3	4	5	CLASE DE PELIGRO

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

INDICE PARCIAL ACUMULADO

Este índice permite dejar fuera los agentes químicos que no aporten un porcentaje significativo al índice global y así, de una forma práctica, a criterio propio, se podría prescindir, en la mayoría de casos, de los que en su conjunto aporten apenas un 20%, salvo los que estén regulados por una legislación específica. En la Tabla 36 se puede observar el cálculo de este.

Tabla 36 Índice parcial acumulado

PRODUCTO	Riesgo potencial	Índice parcial acumulado
Glufosinato de amonio	3000	0.096
(S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato	100	0.0032
ión Zinc y etilen bis ditlocarbamato de manganeso	1000000	32.18
Glifosato isopropilamonio	100000	3.2
avermectinas B1	3000	0.096
Cymoxanil	1000000	32.18
Mancoceb	1000000	32.18
Nitrato de amonio	1000	0.032
Cipermetrina +clorpirifos	10	0.00032
	=3.107.110	100%

PRODUCTO	Índice parcial acumulado
Cymoxanil	32.18
Mancoceb	32.18
ión Zinc y etilen bis ditlocarbamato de manganeso	32.18
Glifosato isopropilamonio	3.2
avermectinas B1	0.096
Glufosinato de amonio	0.096
(S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)- 2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato	0.0032
Nitrato de amonio	0.032
Cipermetrina +clorpirifos	0.00032
	100%

PRODUCTO	Clase de peligro	Clase de cantidad	Clase de frecuencia	Clase de exp. potencial	Riesgo potencial	Prioridad	Indice parcial acumulado
Glufosinato de amonio	4	2	3	2	3000	Media	0.096%
(S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)- 2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato	3	1	3	1	100	Media	0.0032%
ón Zinc y etilen bis ditlocarbamato de manganeso	5	5	4	5	1000000	Fuerte	32.18%
Glifosato isopropilamonio	4	5	4	5	100000	Media	3.2%
avermectinas B1	4	2	4	2	3000	Media	0.096%
Cymoxanil	5	3	4	3	1000000	Fuerte	32.18%
Mancoceb	5	5	4	5	1000000	Fuerte	32.18%
Nitrato de amonio	2	5	4	5	1000	Media	0.032%
Cipermetrina	2	1	3	1	10	Baja	0.00032%

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

EVALUACIÓN DE RIESGO POR INHALACIÓN

La evaluación del riesgo por inhalación de agentes químicos se realiza a partir de las variables Peligro, volatilidad, Procedimiento y protección colectiva. Las clases de peligro se establecen en el *Gráfico 15* y adicional en el *Gráfico 16* se muestra la simbología de acuerdo al Sistema Globalmente Armonizado.







Clase de peligro	Frases de riesgo	Pictograma	VLAs mg/m ³	Naturaleza del agente químico
1	Ninguna	Ninguno	> 100	
2	R36, R37, R38, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38, R66	 Xi Irritante	10 - 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito / Material de construcción / Talco / Cemento / Composites / Madera de combustión tratada / Soldadura / Metal-Plástico / Vulcanización / Material vegetal-animal
3	R20, R21, R22, R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22, R33, R34, R40, R42, R43, R42/43, R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22, R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22, R62, R63, R64, R65, R67, R68	 Xn Nocivo  C Corrosivo	1 - < 10	Soldadura inox / Fibras cerámicas-vegetales / Pinturas de plomo / Muelas / Arenas / Aceites de corte y refrigerantes.
4	R15/29, R23, R24, R25, R29, R31, R23/24, R23/25, R24/25, R23/24/25, R35, R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25, R41, R45, R46, R49, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25, R60, R61	 T Tóxico  C Corrosivo	> 0,1 - < 1	Madera y derivados / Plomo metálico / Amianto y materiales que lo contienen / Fundición y afinaje de plomo / Betunes y breas / Gasolina (carburante).
5	R26, R27, R28, R32, R26/27, R26/28, R27/28, R26/27/28, R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28, R39/26/27/28	 T+ Muy Tóxico	< 0,1	

Gráfico 15 Clases de peligro










Elemento del etiquetado	Criterios				
Identificación del producto	Identidad química del producto o identidades químicas de los componentes en caso de mezclas				
Pictogramas de peligro	Consisten en un símbolo negro sobre un fondo blanco y un borde rojo. El SGA utiliza nueve pictogramas para representar los peligros de los productos químicos:				
	Peligros físicos				
					
	Explosivo	Inflamable	Comburente	Gas a presión	Corrosivo para metales
	Peligros a la salud				
					
Mortal / tóxico agudo (por ingestión, contacto con la piel o inhalación)	Corrosivo para la piel / lesiones oculares graves	Carcinógeno/mutágeno / sensibilizante respiratorio / peligro por aspiración / tóxico para la reproducción/tóxico en órganos diana	Nocivo por ingestión / contacto con la piel, inhalación / irritante cutáneo, ocular o respiratorio / sensibilizante cutáneo / narcótico		

Gráfico 16 Elementos de las distintas etiquetas de acuerdo con el SGA

La clase de volatilidad se establece en función del estado físico para los sólidos se establecen tres clases de volatilidad en función de los criterios recogidos en el **Gráfico 17**.

Descripción del material sólido	Clase de volatilidad
Material en forma de polvo fino, formación de polvo que queda en suspensión en la manipulación [p. e. azúcar en polvo, harina, cemento, yeso...].	3
Material en forma de polvo en grano (1-2 mm). El polvo sedimenta rápido en la manipulación (p. e. azúcar consistente cristalizada).	2
Material en pastillas, granulado, escamas (varios mm o 1-2 cm) sin apenas emisión de polvo en la manipulación.	1

Gráfico 17 Clase de Volatilidad

Otro de los parámetros que hay que considerar en la evaluación es el procedimiento utilizado con el agente químico. Se establecen cuatro clases de procedimientos: dispersivo, abierto, cerrado con aperturas regulares y cerrado permanentemente. Varios ejemplos se muestran en el *Gráfico 18*.

Dispersivo	Abierto	Cerrado/ abierto regularmente	Cerrado permanente
			
Ejemplos. Pintura a pistola, Taladro, muela, Vaciado de sacos a mano, tubos... Soldadura al arco, Limpieza con trapos, Máquinas portátiles (sierras, cepillos...)	Ejemplos. Conductos del reactor, mezcladores abiertos, pintura a brocha, a pincel, puerto de acondicionamiento (toneles, bidones...), Mover y vigilar máquinas de impresión...	Ejemplos. Reactor cerrado con cargas regulares de agentes químicos, toma de muestras, máquina de desengrasar en fase líquida o de vapor...	Ejemplos. Reactor químico...
Clase 4	Clase 3	Clase 2	Clase 1
Puntuación de procedimiento			
1	0,5	0,05	0,001

Gráfico 18 Procedimiento

En función de la protección colectiva utilizada, se establecen cuatro clases que se puntúan de acuerdo con lo indicado en el Gráfico 19.


Ausencia de ventilación mecánica 	Trabajador alejado de la fuente de emisión 	Ventilación mecánica general 	
Clase 4 Puntuación = 1	Clase 3, puntuación = 0,7		
Campana superior 	Rendija de aspiración 	Mesa con aspiración 	Aspiración integrada a la herramienta 
Clase 2, puntuación = 0,1			
Cabina de pequeñas dimensiones ventilada 	Cabina horizontal 	Cabina vertical 	Captación envolvente (vitrina de laboratorio) 
Clase 2, puntuación = 0,1			Clase 1 Puntuación = 0,001

Gráfico 19 Determinación de las clases de protección colectiva

Con todos estos parámetros, se procede a realizar la Evaluación de Riesgos por Inhalación que se refleja en la Tabla 37.

Tabla 37 Evaluación de Riesgo por Inhalación

PRODUCTO	Clase de peligro		Clase de volatilidad		Procedimiento		Protección colectiva		Riesgo por inhalación		
	clase	puntuación	clase	puntuación	clase	puntuación	clase	puntuación	puntuación	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
Glufosinato de amonio	4	1000	1	1	2	0,05	3	0,7	25	3	Riesgo o prioridad bajo (sin necesidad de modificación)
(S)-Alfa-ciano-3-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato	3	100	2	10	4	1	3	0,7	700	2	Riesgo moderado, es probable que necesite medidas correctivas y una evaluación más detallada
Ión Zinc y etilen bis ditlocarbamato de manganeso	5	10000	2	10	4	1	3	0,7	70000	1	Riesgo probable muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
Glifosato isopropilamonio	4	100	1	1	2	0,05	3	0,7	3,5	3	Riesgo o prioridad bajo (sin necesidad de modificación)

avermectinas B1	4	1000	1	1	2	0,05	3	0,7	35	3	Riesgo o prioridad bajo (sin necesidad de modificación)
Cymoxanil	5	10000	1	1	2	0,05	3	0,7	35	3	Riesgo o prioridad bajo (sin necesidad de modificación)
Mancoceb	5	10000	1	1	2	0,05	3	0,7	35	3	Riesgo o prioridad bajo (sin necesidad de modificación)

Nitrato de amonio	2	10	1	1	4	1	3	0,7	7	3	Riesgo o prioridad bajo (sin necesidad de modificación)
Cipermetrina	2	10	1	1	2	0,05	3	0,7	0,35	3	Riesgo o prioridad bajo (sin necesidad de modificación)

Fuente: Evaluación de Riesgos Químicos (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

PUNTUACIÓN PARA CADA CLASE DE PELIGRO

CLASE DE PELIGRO	PUNTUACION DE RIESGO
5	10000
4	1000
3	100
2	10
1	1

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

CLASE DE VOLATILIDAD

A continuación, se determina la clase de volatilidad para líquidos.

Establecimiento de la clase de volatilidad para líquidos

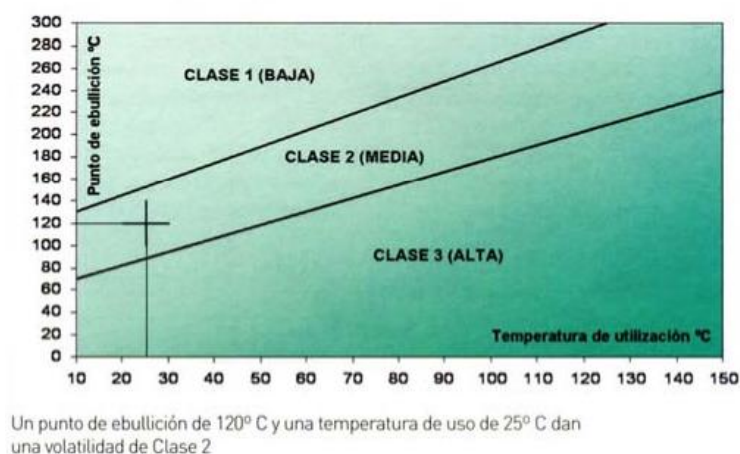


Tabla 38 Determinación de la clase de volatilidad para materiales sólidos

Determinación del material sólido	Clase de volatilidad
Material en forma de polvo fino, formación del polvo que queda en suspensión en la manipulación	3
Material en forma de polvo en grano (1-2 mm) el polvo sedimenta rápido en la manipulación	2
Material en pastillas granulado, escamas (varios mm 1-2 cm) sin apenas emisión de polvo a la manipulación	1





Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

Puntuación atribuida a cada clase de volatilidad

Clase de volatilidad	Puntuación de la volatilidad
3	100
2	10
1	1

Determinación de la clase de procedimiento y puntuación

Dispersivo	Abierto	Cerrado/ abierto regularmente	Cerrado permanente
			
Ejemplos. Pintura a pistola, Taladro, muela, Vaciado de sacos a mano, cubos... Soldadura al arco, Limpieza con trapos, Máquinas portátiles (sierras, cepillos...)	Ejemplos. Conductos del reactor, mezcladores abiertos, pintura a brocha, a pincel, puesto de acondicionamiento (toneles, bidones....), Manejar y vigilar máquinas de impresión...	Ejemplos. Reactor cerrado con cargas regulares de agentes químicos, toma de muestras, máquina de desengrasar en fase líquida o de vapor...	Ejemplos. Reactor químico...
Clase 4	Clase 3	Clase 2	Clase 1
Puntuación de procedimiento			
1	0,5	0,05	0,001

Determinación de la clase de protección colectiva y la clasificación

Ausencia de ventilación mecánica 	Trabajador alejado de la fuente de emisión 	Ventilación mecánica general 	
Clase 4 Puntuación = 1	Clase 3, puntuación = 0,7		
Campana superior 	Rendija de aspiración 	Mesa con aspiración 	Aspiración integrada a la herramienta 
Clase 2, puntuación = 0,1			
Cabina de pequeñas dimensiones ventilada 	Cabina horizontal 	Cabina vertical 	Captación envolvente (vitrina de laboratorio) 
Clase 2, puntuación = 0,1			Clase 1 Puntuación = 0,001

Riesgo por Inhalación

Puntuación_{inhalación} = Punto de peligro X punto de volatilidad X Punto de procedimiento X punto de protección colectiva

Riesgo por contacto por piel

Contacto con la piel = Peligro X Superficie X Frecuencia

Caracterización del riesgo por inhalación/ contacto por piel

Puntuación del riesgo	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
>1000	1	Riesgo probable muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
100-1000	2	Riesgo moderado, es probable que necesite medidas correctivas y una evaluación más detallada
<100	3	Riesgo o prioridad bajo (sin necesidad de modificación)

EVALUACION DEL RIESGO CON CONTACTO CON LA PIEL

A Continuación, se procede con la Evaluación del Riesgo con contacto con la piel mostrada en la **Tabla 39**.

Tabla 39 Evaluación del Riesgo con contacto con la piel

PRODUCTO	Clase de peligro		Clase de superficie expuesta	Frecuencia de exposición		Riesgo de contacto con la piel		
	clase	puntuación	puntuación	clase	puntuación	puntuación	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
Ión Zinc y etilen bis ditlocarbamato de manganeso	5	10000	3	Intermitente	2	60000	1	Riesgo probable muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
Mancoceb	5	10000	3	Intermitente	2	60000	1	Riesgo probable muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
Nitrato de amonio	2	10	3	Intermitente	2	60	3	Riesgo o prioridad bajo (sin necesidad de modificación)

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

Autor: Eugenio D. (2023)

CLASES SEGÚN LA FRECUENCIA DE EXPOSICION

Frecuencia de exposición	Puntuación de frecuencia
Ocasional < 30 min / día	1
Intermitente 30 min a 2 h / día	2
Frecuente 2h a 6 h / día	5
Permanente > 6 h / día	10

4.1. Discusión

Dentro de la muestra tomada para esta investigación se puede notar que la mayoría de empleados comprenden la edad de 24-29 años y además de género masculino, por lo cual este personal conoce de forma adecuada el manejo de los insumos químicos que se distribuyen por los diferentes locales, sin embargo en ocasiones no utilizan el equipo de protección personal lo que puede llegar a ser un motivo de una posible exposición a riesgo químico que conlleve al desarrollo de un efecto adverso al trabajador de carácter patológico, por el tiempo de exposición que tienen con estos, como menciona el (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2021) algunas de las enfermedades más comunes producidas por los productos tóxicos incluyen: intoxicaciones y enfermedades crónicas como enfermedades respiratorias, dermatitis, enfermedades del sistema nervioso y cánceres.

Por su parte en el cuestionario de investigación, el personal para la manipulación adecuada de los insumos agrícolas que manejan dentro de los almacenan, ocupan varios EPP que ayudan a disminuir el riesgo químico que esta presente por el tipo de producto que manejan, se puede notar que para la protección de las manos, ocupan guantes de caucho, los cuales según la NTP 748 deben ser fabricados a partir de materiales poliméricos “impermeables”, ya sean de origen natural o sintético, ya que por sus propiedades de ligereza, resistencia a agentes atmosféricos y químicos y facilidad de moldeo permiten su utilización como materiales de protección química. (2008). Por otro lado, el personal emplea para la protección facial y respiratoria, el uso de la mascarilla N95; esta posee una malla fina de fibras de polímeros sintéticos producida a través de un proceso llamado soplado en fusión formando así la capa de filtración interna que filtra partículas peligrosas. (3M, 2021).

De igual forma dentro del cuestionario se evidencio que la mayoría del personal conoce los nombres de los distintos insumos agrícolas comercializados dentro de los distintos almacenes, ya que al ser en su mayoría profesionales relacionados en el área de la agricultura poseen los conocimientos necesarios para identificarlos, destacando así varios que son los mas comercializados como son los el Cymoxanil, Clorpirifos y el Metomil. Estos si no son manipulados o almacenados de forma correcta pueden producir afecciones al personal, como irritaciones graves de las vías respiratorias y pulmones. (DOW AGROSCIENCES, 2017)

Finalmente, dentro del cuestionario, se pregunto a los empleados si dentro de los almacenes donde mantienen los insumos agrícolas existe la suficiente ventilación para que los insumos agrícolas sean conservados de mejor forma, y a su vez por motivo de derrame o cuando se apertura algún envase las emanaciones puedan evacuarse de forma correcta. Estos espacios poseen ventanales en la parte posterior de la bodega, que ayuda en ese trabajo, pero varios de estos no poseen las suficientes características técnicas de almacenamiento, por ejemplo como menciona (Instituto Colombiano Agropecuario, 2007) estos lugares de almacenamiento no deben estar cerca de zonas pobladas ni cerca de cuerpos de agua, la bodega debe poseer celosías de ventilación; otra característica es que debe tener pisos hechos de concreto, impermeables y recubiertos con pintura epóxica y el piso debe estar marcado para indicar zonas de almacenaje y tránsito.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA

5.1. Tema

Riesgo Químico dentro de los Almacenes de Comercialización de Insumos Agrícolas: Protocolo de Prevención y Control.

5.2. Datos informativos

Institución Ejecutora: Universidad Técnica del Norte – Maestría de Higiene y Salud Ocupacional.

Beneficiario: Trabajadores de los Almacenes Comercializadores de Insumos Agrícolas de la Zona Centro de la Provincia de Tungurahua

Ubicación: Quito – Ecuador.

Equipo técnico responsable: Investigador, tutor y asesor.

5.3. Introducción

La importancia de la Seguridad y Salud Ocupacional dentro de cada ámbito laboral ha ido creciendo con el paso del tiempo, y es el deber tanto de empleado como empleador procurar brindar espacios seguros, así mismo el EPP que ayude a disminuir los distintos riesgos que existen en el trabajo. La comercialización de insumos agrícolas es uno de los giros de negocio mas importantes dentro de nuestra provincia, ya que Tungurahua al ser una zona agrícola, necesita de personas profesionales que sugieran a los propietarios de cultivos, soluciones a los distintos problemas que puedan llegar a tener. Por lo que el personal dedicado a esto esta en constante contacto de químicos que pueden ser perjudiciales para la salud de estos. Por tal motivo este protocolo busca brindar los parámetros preventivos y de control para que quienes realizan actividades comerciales en estos locales, para que se realicen de forma segura.

5.4. Objetivo

Elaborar un protocolo para establecer las medidas preventivas y de control, durante la jornada laboral de los comercializadores de insumos agrícolas, para reducir el riesgo químico al cual están expuestos.

5.5. Alcance

Este protocolo aplica para todos los almacenes comercializadores de insumos agrícolas de la Provincia de Tungurahua

5.6. Definiciones

Empleador: Persona natural o jurídica que mediante un contrato de trabajo adquiere a un sujeto, denominado trabajador, para realizar funciones en un puesto a cambio de una remuneración mínima legal.

Trabajador: Persona física que presta servicios al empleador en un puesto de trabajo determinado, a cambio de un salario.

Trabajo: Actividad humana que tiene como objetivo producir un bien o servicio.

Salud: Estado en el que un individuo tiene bienestar mental, físico y social, carente de alguna enfermedad.

Seguridad: Consiste en la contención de los riesgos dentro de niveles considerados normales o aceptables. (Concepto, 2015)

Ambiente laboral: No solo es el espacio físico donde se

desenvuelve el trabajador, sino además aspectos como ruido, relaciones cordiales y respetuosas entre trabajadores, calidad del aire entre otros. (SAP Concur, 2022)

Equipos de protección personal: Es un equipo que protege al usuario del riesgo de accidente o de efectos adversos para la salud. (Organización Internacional del Trabajo, 2021)

Riesgo del trabajo: Probabilidad de que un trabajador sufra un accidente o enfermedad derivado del trabajo.

Exámenes médicos: Revisión médica a cargo de un profesional en el área, donde se examinarán aspectos relevantes de su salud y todas las características importantes propias de su actividad laboral.

Enfermedad profesional: Padecimiento causado directamente en los trabajadores a causa de su actividad laboral, cuando están expuestos a uno o varios factores de riesgo, provocando o no incapacidad laboral.

5.7. Riesgo

Al estar en constante exposición a agentes químicos, el personal puede sufrir algún tipo de inconveniente debido a la manipulación de estos, ya que, al ser insumos con componentes químicos fuertes, el riesgo a una inhalación o contacto cutáneo está presente.

5.8. Medidas de prevención

Las medidas de control pretenden reducir los efectos producidos por la

exposición agentes químicos, para esto se tiene varias medidas establecidas a continuación.

5.8.1. Colocación de señalética

Las señales de seguridad sirven para informar o advertir de la existencia de un riesgo o peligro, de la conducta a seguir para evitarlo, de la localización de salidas y elementos de protección o para indicar la obligación de seguir una determinada conducta. Con esto se busca que el personal pueda desarrollar sus actividades de forma normal y segura, para que así no pueda tener problemas en su integridad física como se observa en el **Gráfico 20**.



Gráfico 20 Señalética para EPP

Además, a esto se debe colocar señalética, respecto a los químicos que se expone a los empleados durante su jornada laboral, advirtiendo así de los riesgos que se puede tener y la categoría en la que se encuentran. (Ver

	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5	No se clasifica
Pictograma					Sin símbolo	Sin símbolo
Palabra de advertencia	Peligro	Peligro	Peligro	Atención	Atención	Sin palabra de advertencia
Indicaciones de peligro	Mortal en caso de ingestión	Mortal en caso de ingestión	Tóxico en caso de ingestión	Nocivo en caso de ingestión	Puede ser nocivo en caso de ingestión	
	Mortal al contacto con la piel	Mortal al contacto con la piel	Tóxico al contacto con la piel	Nocivo al contacto con la piel	Puede ser nocivo al contacto con la piel	
	Mortal si se inhala	Mortal si se inhala	Tóxico si se inhala	Nocivo si se inhala	Puede ser nocivo si se inhala	
Color de banda	Rojo	Rojo	Amarillo	Azul	Azul	Verde

Gráfico 21 Categoría de Toxicidad de los elementos

Nota: Adicional a todo, precautelar que los agroquímicos que se encuentren a disposición en cada uno de los almacenes posean la señalética adecuada tanto en el almacenaje, como en la etiqueta de los productos, para constatar la seguridad de estos. (Ver **Gráfico 22**)

Elemento del etiquetado	Criterios				
Identificación del producto	Identidad química del producto o identidades químicas de los componentes en caso de mezclas				
Pictogramas de peligro	Consisten en un símbolo negro sobre un fondo blanco y un borde rojo. El SGA utiliza nueve pictogramas para representar los peligros de los productos químicos:				
	Peligros físicos				
	Explosivo	Inflamable	Comburente	Gas a presión	Corrosivo para metales
	Peligros a la salud				
Mortal / tóxico agudo (por ingestión, contacto con la piel o inhalación)	Corrosivo para la piel / lesiones oculares graves	Carcinógeno/mutágeno / sensibilizante respiratorio / peligro por aspiración / tóxico para la reproducción/tóxico en órganos diana	Nocivo por ingestión / contacto con la piel, inhalación / irritante cutáneo, ocular o respiratorio / sensibilizante cutáneo / narcótico		

Gráfico 22 Elementos de etiquetas de acuerdo con el SGA

Fuente: (Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010)

5.8.2. Ventilación

Al poseer espacios que no están del todo adecuado para que los insumos agrícolas o sus residuos se puedan conservar de forma correcta y lleguen a ser un foco de riesgo químico se debe proceder de la siguiente forma:

1. Identificar los puntos donde se puede generar una excesiva contaminación
2. Adecuarlo debajo de una campana de extracción
3. Establecer una succión que sea capaz de trasladar o arrastrar el aire posiblemente cargado de partículas.

La ventilación localizada se utiliza cuando se puede identificar un punto específico como la fuente de contaminación del aire. En este caso, el método más lógico y económico, y el único efectivo para controlar emisiones tóxicas, polvo o humo, es capturar la contaminación en el lugar de origen para evitar que se propague por todo el entorno. Para lograr esto, se utiliza una Campana de Captación, que es una caja cerrada con una abertura dirigida hacia la fuente de emisión y un conducto de extracción conectado a un ventilador que elimina la contaminación. Para la campana se tienen varios parámetros que se deben tener en cuenta para poder establecerla.

- a. Forma, dimensiones y situación de la Campana.
- b. Cálculo del caudal necesario y determinación de las velocidades de aire para la captación y el arrastre.



Gráfico 23 Ejemplo de Campana de Captación

5.9. Plan de capacitación

La capacitación es esencial para los trabajadores que se dedican a la venta y comercialización de insumos agrícolas, ya que les proporciona conocimientos y refuerza la conciencia sobre las actividades laborales y los posibles riesgos que pueden enfrentar debido a la exposición química que sufren. En este sentido, se sigue un enfoque que incluye una inducción de seguridad para los nuevos empleados antes de que comiencen a trabajar dentro de cada establecimiento. Además, se establece como obligatoria la participación en capacitaciones relacionadas con riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánicos y psicosociales, todas consideradas fundamentales para la prevención y el control de riesgos en el entorno laboral.

Los empleadores también deben recibir de manera obligatoria la inducción de seguridad, para que adquieran conocimientos de los procedimientos y normas que deben aplicarse dentro del desarrollo de la comercialización de insumos agrícolas.

El Ministerio de Trabajo de carácter obligatorio anualmente pide que los trabajadores sean capacitados en programa de la prevención de uso y consumo de drogas y alcohol, salud sexual y reproductiva, VIH sida, programa psicosocial y violencia de género.

Con todo lo mencionado anteriormente, se establece un formato de asistencia que todos los empleados tendrán que cumplir como obligación para su parte con la empresa. En la **Tabla 40** se puede identificar el siguiente formato.

Tabla 40 Formato de Registro de Asistencia

REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN			
Centro de Comercialización:			
Fecha:			
Tema de capacitación:			
Apellidos y Nombres	Cédula de Identidad	Cargo	Firma
OBSERVACIONES			
RESPONSABLE DE LA CAPACITACIÓN:			

Elaborado por: Eugenio D. (2023)

5.10. Equipo de protección personal

Los equipos de protección personal son esenciales para reducir la exposición de los trabajadores a factores como gases tóxicos, temperaturas extremas y humedad. Aunque la primera medida de seguridad es controlar la fuente de riesgo, también es necesario que los trabajadores utilicen el equipo de protección adecuado. La responsabilidad recae en el empleador, quien debe proporcionar estos equipos de forma gratuita a sus empleados, y, a su vez, es responsabilidad de los trabajadores utilizarlos de manera adecuada para garantizar su protección. Los trabajadores al estar expuestos de forma continua con químicos tienen la obligación de al estar en contacto usar los EPP adecuados.

Protección respiratoria: Las máscaras de protección se dividen en dos tipos: las medias máscaras que cubren la nariz y la boca, y las máscaras completas que también protegen los ojos. Sin embargo, estas máscaras no proporcionan protección por sí solas, ya que requieren de accesorios como cartuchos, filtros y retenedores para retener los contaminantes. Estos elementos se ensamblan según las necesidades específicas. Es importante destacar que su uso es seguro en concentraciones de oxígeno entre el 19% y el 21% en volumen.

Las mascarillas son menos complejas que las máscaras, ya que están hechas del mismo material de filtración, lo que las exime de necesitar mantenimiento o componentes adicionales. No obstante, ofrecen un nivel de protección más bajo y se utilizan principalmente para partículas como polvo y niebla. No obstante, es fundamental evaluar cuidadosamente la conveniencia de su uso, priorizando la salud y la seguridad del trabajador por encima de la marca o el precio del producto.

Se tiene por ejemplo las siguientes mascarillas sugeridas:

	Pieza facial	+	Sistema que suministra aire respirable
Mascarilla			Filtro 
Mascara completa			Filtro 
Mascarilla autofiltrantes			

Gráfico 24 Tipos de Mascarillas Sugeridas

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2012)

Protección para las manos:

Al elegir material de protección para riesgos químicos, es crucial seleccionar características adecuadas en función de la evaluación de riesgos. La resistencia a la permeación está fuertemente influenciada por las propiedades del producto químico en cuestión, como peso molecular, presión de vapor, volumen molecular, etc. Por lo tanto, es esencial optar por guantes que se hayan probado con los productos químicos que representan el riesgo. Suponer que ciertos guantes funcionarán basados en resistencias con productos químicos aparentemente similares puede ser un error grave.

Durante la jornada laboral que tiene el personal, siempre están en frecuente contacto con los insumos agrícolas, por lo cual estos deben poseer protección para sus manos, ya que realizan movimientos de sujeción de los frascos o de los insumos que necesitan los clientes. Para esta actividad se sugieren guantes que van acorde a la actividad que se va a realizar.



Gráfico 10. Guantes para manipulación de químicos, marca SHOWA

5.11. Vigilancia de la salud

El personal que labora en los distintos almacenes de venta de insumos agrícolas debe tener un seguimiento de salud, independiente de las actividades que estos hagan en su jornada laboral, ya que, al estar en constante exposición a químicos, se necesita llevar un control periódico de la salud de los empleados.

La ley ecuatoriana obliga al empleador a verificar el estado de salud de los empleados, realizarles una historia clínica ocupacional al ingresar los trabajadores a la empresa (Anexo 1), realizarles exámenes médicos, seguimiento y vigilancia de la salud.

Por otro lado, los trabajadores están obligados a realizarse exámenes médicos de ingreso, periódico y de retiro si es el caso.

5.12. Previsión de la evaluación

Tabla 14. Prevención de la evaluación.

PREGUNTAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué realizar?	Para lograr los objetivos planteados en la investigación.
¿De qué personas u objetos se realiza?	Empleados de la Asociación de Comercialización de Insumos Agrícolas de la Provincia de Tungurahua
¿Quién lo ejecutará?	Investigador.
¿Cuándo se llevará a cabo?	Una vez aprobada la investigación.

¿Dónde se realizará?	En los almacenes de comercialización de insumos.
¿Cuántas veces?	Anualmente.
¿Cuáles son las técnicas de recolección de datos?	Observación, Cuestionario, Hojas de Seguridad, Fichas Técnicas.
¿En qué situación se realizará?	Jornada Laboral de los Empleados

Autor: Eugenio D. (2023)

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Se pudo desarrollar la evaluación de riesgos químicos a través del método simplificado, dando a conocer el riesgo que tienen los empleados al estar expuestos de forma constante a los insumos agrícolas.
- Mediante los cálculos realizados en la evaluación de riesgo químico por el método INRS, se dedujo que los agentes químicos pueden generar riesgo alto medio y bajo. Y dependiendo del mecanismo de ingreso del químico al organismo Mancoceb genero riesgo alto por piel e Ión Zinc y etilen bis ditlo carbamato de manganeso genero riesgo alto por inhalación.
- La exposición a altas concentraciones de en base a la cantidad medida en tonelada año y frecuencia horario a la que están expuestos durante las horas laborales, se identificó que Mancoceb e Ión Zinc y etilen bis ditlo carbamato de manganeso genera exposición potencial.
- Los trabajadores de los almacenes de distribución de insumos agrícolas en base al cuestionario realizado, conocen acerca de los químicos que manipulan, por lo cual si disponen de EPP para reducir el riesgo químico, pero no son usados de forma frecuente al manipular agentes químicos, así mismo en varios almacenes se observa que no se dispone de la ventilación adecuada para que evacuen los químicos que se pueden quedar en el aire.

6.2. Recomendaciones

- Aplicar el Plan de Control y Prevención para riesgo químico dentro de cada almacén de comercialización de insumos agrícolas de la Provincia de Tungurahua. Los procedimientos de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo deberán prevenir y mitigar la expansión los posibles contaminantes químicos durante la jornada laboral de los empleados.
- La aplicación adecuada de procedimientos como medidas de vigilancia y control deben ser integrados para potenciar la productividad y no solamente para cumplir exigencias legales en las empresas.
- El riesgo químico en este momento no aplica como un factor grave, sin embargo, se sugiere al personal, mantener actividad constante y una dieta que pueda ayudar a llevar a una vida sana, con esto se busca conservar todo el organismo de los empleados limpio para poder prevenir enfermedades crónicas.
- Concientizar a las autoridades pertinentes sobre el tema de la seguridad laboral y social dentro de estos giros de negocio, teniendo presente que la Seguridad y Salud ocupacional, no es un gasto sino es una inversión.

1. 3M. (12 de Mayo de 2021). *Respirador para Partículas 3M 8511, N95, 80/Caja*.
https://www.3m.com.ec/3M/es_EC/p/d/v000057511/
2. Ayala Chingoad, C. I., & Orozco Certuche, N. A. (2021). *Estimación del riesgo ecológico por uso de agroquímicos en zona agrícola del corregimiento de Gabriel López*. Popayán.
<https://repositorio.uniautonoma.edu.co/bitstream/handle/123456789/619/T%20IA-M%20114%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Barrantes Guzmán, J., Barrantes Rojas, F., Camacho Rojas, F., Obando Santamaría, G., Quesada García, N., & Mora Barrantes, J. C. (07 de Junio de 2021). Aplicación de un índice de seguridad inherente para definir el nivel de riesgo químico: Caso de estudio en un laboratorio de investigación de un centro universitario. *Tecnología en Marcha*, 76-92. https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/5627/5911
4. Cámara de Representantes de Colombia. (17 de Marzo de 2021). *Insumos Agropecuarios*. <https://www.camara.gov.co/insumos-agropecuarios#:~:text=Entendi%C3%A9ndose%20por%20insumo%20agropecuario%20C%20todo,que%20afecten%20a%20las%20especies>
5. Castillo Pérez, B., & Castillo Bermeo, V. (2021). *Uso de plaguicidas químicos en tomate riñón (Solanum lycopersicum L.) en condiciones de invernadero y campo en Loja, Ecuador*. Universidad Nacional de Loja.
<https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/1034>
6. Concepto. (31 de Julio de 2015). *Seguridad*. <https://concepto.de/seguridad/>
7. Diario El Universo. (10 de Mayo de 2015). Agricultores, en riesgo por el uso de los agroquímicos. *El Universo*, pág. 1.
<https://www.eluniverso.com/noticias/2015/05/10/nota/4853501/agricultores-riesgo-uso-agroquimicos/>
8. DOW AGROSCIENCES. (2017). *CURATHANE 72 Fungicida*. Hoja de Seguridad del Producto.
<https://www.corteva.mx/content/dam/dpagco/corteva/la/mesoandean/mx/es/files/hojas-de-seguridad-2021/updated-files-2018-2019/FUNGICIDAS/CURATHANE%2072%20WP.pdf>
9. Green Facts. (2023 de Julio de 13). *Toxicidad*. Retrieved 2023 de Octubre de 01, from <https://www.greenfacts.org/es/glosario/tuv/toxicidad.htm>
10. Guzmán Plazola, P., Guevara Gutiérrez, R., Olguín López, L., & Mancilla Villa, O.

- (2016). Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos. *IDESIA*, 34(3), 67-78. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292016000300009>
11. Instituto Colombiano Agropecuario. (2007). *Guía para el Almacenamiento de los insumos agrícolas*. Grupo de Control y Regulación de Plaguicidas. <https://www.ica.gov.co/getattachment/419f9d55-075d-4291-b493-d2af720e88ee/Publicacion->
 12. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2008). *NTP 748: Guantes de protección contra productos químicos*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España, Madrid. https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp_748.pdf/5cd9208f-9817-4191-9135-3d00fcb57b88
 13. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2012). *Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (III). Método basado en el INRS*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Notas Técnicas de Prevención. <https://www.insst.es/documents/94886/326879/937w.pdf/9f3ff227-acfa-46b2-8613-355f5d057ad7>
 14. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). (s.f.). *La seguridad reproductiva y el lugar de trabajo*. Retrieved 01 de Octubre de 2023, from <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/topics/reprod/pesticidas.html>
 15. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (21 de Mayo de 2021). *Enfermedades por agentes químicos*. <https://istas.net/istas/riesgo-quimico/efectos-sobre-la-salud-y-el-medio-ambiente/enfermedades-por-agentes-quimicos>
 16. Maldonado Alegría, A. P., Nonato Carrillo, E., Vargas Cortes, M. G., & Lázaro Alcalde, S. M. (2021). *CONDICIONES Y EFECTOS SOBRE LA SALUD DEL PERSONAL DE TRABAJO Y MANEJO AMBIENTAL DE SUSTANCIAS AGROQUIMICAS EN ALMACEN Y BODEGA*. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá. http://uniminuto-dspace.scimago.es:8080/bitstream/10656/12515/5/TE.RLA_VargasMayerly-LazaroSandra-MaldonadoAdriana-NonatoEdinson_2021.pdf
 17. Organización Internacional del Trabajo. (1993). *Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos*. Ginebra: OIT. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/instructionalmaterial/wcms_235707.pdf
 18. Organización Internacional del Trabajo. (25 de Febrero de 2021). *Equipos de protección personal*. Retrieved 1 de Octubre de 2023, from <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/personal-protective-equipment/lang-->

- es/index.htm
19. Organización Internacional del Trabajo. (25 de Febrero de 2021). *Equipos de protección personal*. <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/personal-protective-equipment/lang--es/index.htm>
 20. Organización Internacional del Trabajo. (2022). *Gestión de Riesgo Químico en el Sector Agrícola*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_864202.pdf
 21. Organización Mundial del Trabajo. (25 de Febrero de 2021). *Equipos de Protección Personal*. Retrieved 2023 de Octubre de 02, from <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/personal-protective-equipment/lang--es/index.htm>
 22. POCHTECA Chile. (03 de Mayo de 2022). *¿Qué son los agroquímicos?* <https://chile.pochteca.net/que-son-los-agroquimicos/>
 23. Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2019). Sector Agrícola Ecuador. *Observatorio Económico Tungurahua*.
 24. SAP Concur. (05 de Diciembre de 2022). *¿Cuáles son las características de un ambiente laboral favorable y cómo crearlo?* <https://www.concur.co/blog/article/ambiente-laboral-favorable#:~:text=El%20ambiente%20de%20trabajo%20involucra,calidad%20del%20aire%2C%20entre%20otros.>
 25. Sousa Rodríguez, E., Tanarro Gozalo, C., Bernaola Alonso, M., & Tejedor Traspaderne, J. N. (2008). *Aplicación de métodos simplificados de evaluación del riesgo químico con efectos para la salud*. INSHT, Seguridad y Salud en el Trabajo.
 26. UNIR. (2021 de Abril de 15). *¿Que es la salud ocupacional y cuáles son sus beneficios?* Retrieved 01 de Octubre de 2023, from <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/salud-ocupacional/#:~:text=Se%20entiende%20por%20salud%20ocupacional,controlar%20enfermedades%20y%20accidentes%20laborales.>
 27. Universidad Politécnica de Madrid. (2006). *Riesgo Químico Bajo Control*. Madrid. <https://www.upm.es/sfs/Rectorado/Gerencia/Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Informacion%20sobre%20Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Manuales/fo lleto%20LABORATORIOS%20QUIMICA%2014nov2006.pdf>
 28. Zeballos Soriano, R. I. (2021). *Riesgos Químicos y sus efectos en la salud del personal de producción de la empresa CHEMLOK Ecuador*. Universidad del Pacífico, Maestría

en Seguridad y Salud Ocupacional, Guayaquil.

https://uprepositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/123456789/424/1/MSSO_UPAC_27966.pdf

FORMULARIO DE HISTORIA OCUPACIONAL

1. DATOS GENERALES

Examen Médico Ocupacional: Ingreso: / / Fecha: / /
 Periódico: / / Fecha: / /
 Reingreso: / / Fecha: / /
 Retiro: / / Fecha: / /

2. DATOS DEL TRABAJADOR (IDENTIFICACIÓN)

Nombres y Apellidos: _____ Cédula de identidad: _____
 Lugar de nacimiento: _____ Fecha de nacimiento: _____ Sexo: F M Edad: _____ años
 Estado civil: S C U L DIV V Escolaridad: Básica: Bachillerato: Universidad: Postgrado: Profesión: _____
 Cargo: _____ Fecha de Ingreso: _____ Grupo Sanguíneo: _____
 Discapacidad: sí no Porcentaje de discapacidad: _____ Tipo de discapacidad: _____
 Unidad operativa: _____ Área de trabajo: _____
 Dirección domiciliar: _____
 Referencia: _____

3. HISTORIA OCUPACIONAL PREVIA

Empresa / Área	Ocupación / Oficio	Tiempo	Mecánico													Biológico							
			Caídas	Atropellamiento por vehículos	Atropellamiento por maquinaria	Atropellamiento por vehículos agrícolas	Atropellamiento por maquinaria agrícola	Caídas de objetos en movimiento	Caídas de objetos en suspensión	Caídas de objetos en reposo	Caídas de personas	Choques con objetos móviles	Choques con objetos fijos	Espectro continuo	Exposición	Exposición por ruido	Exposición a vibraciones	Exposición a campos electromagnéticos	Exposición a radiación ionizante	Exposición a radiación no ionizante			
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
Empresa / Área	Ocupación / Oficio	Tiempo	Ergonómico													Químico							
			Dinámica postural	Alargamiento de los miembros superiores	Alargamiento de los miembros inferiores	Alargamiento de los miembros laterales	Alargamiento de los miembros anteriores	Alargamiento de los miembros posteriores	Movimientos repetitivos	Alargamiento de los miembros superiores	Alargamiento de los miembros inferiores	Alargamiento de los miembros laterales	Alargamiento de los miembros anteriores	Alargamiento de los miembros posteriores	Carga muscular	Cardiopatía	Cardiopatía coronaria	Cardiopatía hipertensiva	Cardiopatía valvular	Cardiopatía congénita	Cardiopatía adquirida	Cardiopatía infecciosa	Cardiopatía tóxica
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
Empresa / Área	Ocupación / Oficio	Tiempo	Físico													Psicolaboral							
			Calor	Frio	Contaminación química	Exposición a radiación ionizante	Exposición a radiación no ionizante	Ruido	Vibraciones	Posturas estáticas	Trastornos de visión	Trastornos de audición	Trastornos del habla	Trastornos de la memoria	Trastornos de la atención	Trastornos del estado de ánimo	Trastornos de la personalidad	Trastornos de la conducta	Trastornos de la identidad	Trastornos de la sexualidad	Trastornos de la imagen corporal		
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							

Describir tipo de accidente, lesiones y/o secuelas / Fue reportado al ISS: _____
 Enfermedad Ocupacional calificada por Riesgos del Trabajo del ISS: SI NO

Actividades Extralaborales: (Otro trabajo u Ocupaciones, Deportes, entre otras) _____

4. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES DE SALUD TOMADO DE LA HISTORIA CLÍNICA ÚNICA

Antecedentes Personales: _____

Anexo 1 Formulario de Historia Ocupacional



Anexo 2 Empleado y Local de Insumos Agrícolas



FICHA TECNICA

Respirador Desechable Kn95

Mascarilla KN95 de libre mantenimiento con sistema filtrante FFR Certificación FDA (Food and Drug Administration) CE. Eficiencia de filtración del 95% de partículas mayores a 0.3 micras. Proporciona protección contra partículas sin aceite.



Características:

- Cuenta con 5 capas de protección
- Ajuste: Elástico para la oreja.
- Color: Blanco y Negro.
- Material: Tejido suave, algodón con filtro de aire caliente, no tejido soplado por fusión, agradable para la piel.
- Resistencia inspiratoria: 104 pa.
- Resistencia espiratoria: 90 pa.
- Eficiencia de filtración bacteriana >95%.
- Clip nasal ajustable.

Precauciones:

- No lo use de ninguna manera no indicada en las Instrucciones de uso.
- Revise el empaque antes de uso.
- Verifique las instrucciones de uso al reverso del empaque.
- Debe almacenarse en un lugar seco y limpio.



www.amcecuador.com

[LinkedIn.com/company/amcecuador/](https://www.linkedin.com/company/amcecuador/)

[Facebook.com/AMCECUADOR](https://www.facebook.com/AMCECUADOR)

Av. Eloy Alfaro
N40-590 y Granados

PBX: 02 246 9393
E-mail: info@amcecuador.com

Anexo 3 Ficha Técnica Mascarilla N95