

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO



Guía para las buenas prácticas de prevención de impacto ambiental y control de riesgo agroquímicos que afectan a los trabajadores del cultivo de banano bocadillo (Musa AA Simonds) en la finca doña Luz en la Paz, Santander.

**Daniela Olarte Santamaría
Angie Carolina Fonseca Calderón**

**Corporación Universitaria Minutos de Dios
Rectoría Oriente / Centro Regional Bucaramanga
Especialización en Gerencia de Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo
Julio de 2025**

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Guía para las buenas prácticas de prevención de impacto ambiental y control de riesgo agroquímicos que afectan a los trabajadores del cultivo de banano bocado (Musa AA Simonds) en la finca doña Luz en la Paz, Santander.

**Daniela Olarte Santamaría
Angie Carolina Fonseca Calderón**

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

**Asesor(es)
Yohanna Milena Rueda Mahecha
Magíster en Educación**

**Corporación Universitaria Minutos de Dios
Rectoría Oriente / Centro Regional Bucaramanga
Especialización en Gerencia de Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo
Julio de 2025**

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Tabla de Contenido

Resumen	9
Abstract	10
Introducción	11
1. Justificación	13
2. Descripción del Problema	14
2.1. Planteamiento del Problema	14
2.2. Formulación de Investigación.....	16
3. Objetivos	16
3.1. Objetivo General.....	16
3.2. Objetivos Específicos	16
4. Marco Referencial.....	16
4.1. Marco Histórico	16
4.2. Marco Teórico.....	19
4.3. Marco Conceptual.....	21
4.4. Marco Legal.....	23
5. Metodología.....	25
5.1. Tipo de Investigación.....	25
5.2. El Enfoque de la Investigación	26
5.3. Población y Muestra Poblacional	27
5.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	27
6. Desarrollo de los Objetivos.....	31
6.1. Identificar los riesgos ambientales que conlleva el uso y manejo de plaguicidas químicos de uso agrícola.....	31
Tecnologías Utilizadas en Cultivos de Banano Bocadoillo	45
Instalaciones	47
Gestión de Agroquímicos	49

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Riesgos al Medio Ambiente.	50
6.2. Determinar los principales riesgos laborales a los cuales están expuestos los campesinos agricultores de la finca doña luz, municipio de la paz, Santander, por el uso y manejo inadecuado de agroquímicos en sus labores de producción.	51
Matriz de Identificación de Riesgos	51
Implementación de Encuesta a los Empleados	53
Entrevista al Empleador.....	60
6.3. Proponer acciones de manejo, prevención y mitigación de los riesgos producto de la exposición a agroquímicos, contrarrestando los impactos negativos de la actividad que generan riesgos a la salud y al ambiente.	61
Uso o aplicación de plaguicidas.	63
Seguridad y salud.	64
Elementos de protección personal.	66
Alternativas en el uso productos agroquímicos.....	70
7. Conclusiones	72
8. Recomendaciones	74
9. Referencias bibliográficas.....	75
10. Apéndice.....	82

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Clasificación de agroquímicos según su uso</i>	21
Tabla 2 <i>Descripción de objetivos</i>	29
Tabla 3 <i>Clasificación de riesgos y posibles consecuencias en la preparación del terreno</i>	34
Tabla 4 <i>Clasificación de riesgos y posibles consecuencias en la siembra.</i>	37
Tabla 5 <i>Clasificación de riesgos y posibles consecuencias en el mantenimiento del cultivo</i>	41
Tabla 6 <i>Clasificación de riesgos y posibles consecuencias en la cosecha.</i>	44

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Preparación del terreno</i>	32
Figura 2 <i>siembra</i>	35
Figura 3 <i>Mantenimiento del cultivo</i>	39
Figura 4 <i>cosecha</i>	43
Figura 5 <i>Almacenamiento de los agroquímicos en la finca Doña Luz</i>	48
Figura 6 <i>Sexo</i>	53
Figura 7 <i>Cargo o actividad principal en la finca</i>	54
Figura 8 <i>¿Sabe usted cuáles son los principales riesgos a los que está expuesto en su trabajo?</i>	55
Figura 10 <i>¿Cuáles de los siguientes riesgos considera que están presentes en la finca? ..</i>	56
Figura 12 <i>¿Maneja usted directamente agroquímicos (mezcla, aplicación, limpieza de equipos, etc.)?</i>	57
Figura 13 <i>¿Con qué frecuencia está expuesto a agroquímicos?</i>	57
Figura 14 <i>¿Conoce los efectos que los agroquímicos pueden causar a la salud?</i>	58
Figura 15 <i>¿Ha presentado alguno de los siguientes síntomas después de estar en contacto con agroquímicos?</i>	58
Figura 16 <i>¿Ha recibido capacitación sobre el manejo seguro de agroquímicos?</i>	59
Figura 18 <i>Implementación de las BPA</i>	63
Figura 20 <i>Mascarilla de protección</i>	66
Figura 21 <i>Ropa y delantal impermeable</i>	67
Figura 22 <i>Gafas y máscara de seguridad</i>	68
Figura 23 <i>Guantes de caña larga (nitrilo, neopreno o PVC)</i>	69

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Figura 24 *Botas de caucho antideslizantes.* 70

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Matriz de agroquímicos</i>	82
Apéndice B <i>Matriz de riesgos</i>	82
Apéndice C <i>Encuesta de Percepción de los Trabajadores</i>	82
Apéndice D <i>Entrevista al Empleador de la Finca</i>	83
Apéndice E <i>Carta de consentimiento informado</i>	84
Apéndice F <i>Guía de buenas prácticas agrícolas para la prevención de impacto ambiental y control de riesgo agroquímico</i>	84

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Resumen

Este trabajo diseñó una guía de buenas prácticas para la prevención del impacto ambiental y el control de riesgos asociados al uso de agroquímicos en el cultivo de banano bocadillo en la finca Doña Luz, ubicada en La Paz, Santander. Se identificaron riesgos ambientales y laborales mediante técnicas como observación indirecta, encuestas y entrevistas. Se evidenció una exposición significativa a factores físicos, químicos, biológicos y ergonómicos. Se propusieron estrategias de mitigación basadas en el manejo integrado de plagas, almacenamiento seguro y uso adecuado de elementos de protección personal. Las conclusiones resaltan la necesidad de capacitación continua y prácticas sostenibles para proteger la salud de los trabajadores y preservar el entorno.

Palabras clave: agroquímicos, banano bocadillo, riesgos laborales, salud ocupacional, impacto ambiental, sostenibilidad, buenas prácticas agrícolas.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Abstract

This work designed a guide of good practices for the prevention of environmental impact and the control of risks associated with the use of agrochemicals in the cultivation of sandwich bananas on the Doña Luz farm, located in La Paz, Santander. Environmental and occupational risks were identified through techniques such as indirect observation, surveys and interviews. Significant exposure to physical, chemical, biological and ergonomic factors was evident. Mitigation strategies were proposed based on integrated pest management, safe storage and adequate use of personal protection elements. The conclusions highlight the need for continuous training and sustainable practices to protect the health of workers and preserve the environment.

Keywords: agrochemicals, snack banana, occupational risks, occupational health, environmental impact, sustainability, good agricultural practices.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Introducción

Esta guía tiene como objetivo abordar buenas prácticas en busca de prevenir el impacto ambiental y controlar los riesgos agroquímicos que afectan a los trabajadores del cultivo de banano bocadillo en la finca Doña Luz. Esta finca se encuentra ubicada en la vereda Macanal, municipio de La Paz, Santander, y abarca un área total de 4 hectáreas (ha), la finca se encuentra a una altitud aproximada de 1900 metros sobre el nivel del mar y presenta temperaturas que van entre 16 y 30 °C.

El banano bocadillo o bananito (*Musa accuminata*), es un fruto exótico conocido por su sabor dulce, superior al de otras variedades de banano. No contiene semillas y presenta una textura firme. En cuanto a las características físicas del fruto, es pequeño, con una longitud que varía entre 10 y 12 cm y un peso de 20 a 40 gramos. Su ciclo de crecimiento dura alrededor de 12 meses, donde los primeros 10 meses están dedicados al crecimiento antes de que aparezca la inflorescencia. Tras esto, se procede al embolse del racimo, que incluye la limpieza, el capado de la bellota y el embolsado. A partir de este momento, se deben esperar unas 8 semanas de crecimiento hasta que el racimo esté listo para ser cosechado.

Gracias a la alta demanda del mercado, el banano se ha convertido en una de las frutas más consumidas a nivel mundial. En Colombia, ocupa el tercer lugar en exportaciones, solo después del café y las flores. Las exportaciones de banano bocadillo desde Colombia se dirigen principalmente a Alemania, Francia, Inglaterra y Suiza, aunque también se envía en menor cantidad a Austria, Canadá, Bélgica, España, Estados Unidos, Países Bajos y Suecia. (Castro, et al, 2017).

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Además, el banano es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, superado solo por el arroz, el trigo y el maíz. Se considera un producto clave de exportación y una fuente esencial de empleo e ingresos en numerosos países en desarrollo. Según el Ministerio de Agricultura de Colombia (2022), la producción de banano en el país ha aumentado un 14%, pasando de 2.12 millones de toneladas en 2018 a más de 2.41 millones de toneladas en 2021 y 2022. Entre los principales departamentos productores se encuentran Chocó, Tolima, Valle del Cauca, Risaralda, Putumayo, Santander y Boyacá.

A lo largo de la historia, la agricultura ha recurrido al uso de agroquímicos para mejorar la producción, controlar plagas y enfermedades. No obstante, el uso excesivo e indiscriminado de estos productos ha originado nuevos problemas, como efectos adversos en la salud humana y la creciente degradación de los recursos naturales debido a la exposición continua a estas sustancias. Esta práctica desmesurada de utilizar agroquímicos se ve impulsada por la necesidad de aumentar la producción alimentaria ante el crecimiento poblacional (Garzon & Mantilla, 2021)

El cultivo de banano bocadillo requiere fumigaciones cada 20 días, las cuales se realizan utilizando fungicidas agrícolas como el OPTIX 28 SC, entre otros productos; además de fertilizantes e insecticidas. El objetivo de estas aplicaciones es optimizar el crecimiento y la calidad del fruto, así como protegerlo. A través de estos tratamientos, se busca inhibir el desarrollo de maleza y controlar insectos como gusanos, grillos, hormigas, entre otros.

Por lo tanto, es necesario investigar los riesgos agroquímicos a los que están expuestos los trabajadores de un cultivo de banano bocadillo en los suelos del municipio de La Paz, Santander. Esta investigación permitirá analizar todo el proceso, desde la

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

preparación del terreno, la germinación del colino, el trasplante al área de cultivo, la fase de producción, hasta la cosecha y el manejo posterior.

1. Justificación

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS,2022) la industria bananera es la segunda, después del algodón, que más agroquímicos utiliza. Los componentes químicos presentes en estos productos son considerados peligrosos, ya que su uso conlleva a la contaminación y a serios problemas de salud para los seres humanos.

Las actividades relacionadas con el uso de agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas, insecticidas) generan una problemática ambiental que afecta la calidad de los recursos naturales. Es crucial reducir la contaminación que estos productos ocasionan. Para lograrlo, es necesario involucrar a toda la comunidad afectada, brindándoles el conocimiento sobre los riesgos asociados a los agroquímicos y su caracterización, como la salinización de los suelos utilizados en los cultivos, promoviendo así un uso responsable de estos productos.

Sin embargo, el desconocimiento de los efectos y consecuencias ambientales causados por los agroquímicos contribuye al uso inadecuado de los recursos, ya que estos se extienden más allá del área de cultivo. Por ello, es fundamental adoptar metodologías como el Manejo Integrado de Plagas (MIP) y alternativas como el uso de barreras físicas y biológicas, que puedan implementarse en suelos, aire y agua.

Es fundamental para Colombia y el mundo en general conservar y promover la comercialización del banano bocadillo como un alimento, utilizando estrategias de producción que respeten el medio ambiente. El banano bocadillo se adapta bien a las condiciones ambientales y geográficas de la Finca Doña Luz, lo que lo convierte en una opción viable para contribuir a la economía del municipio. Además, tiene la ventaja de

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

poder producir una fruta limpia, mediante el uso adecuado de agroquímicos o su reemplazo por productos orgánicos, lo que hace que el fruto sea más atractivo, especialmente en el mercado internacional.

El uso de agroquímicos en la Finca Doña Luz, en La Paz, Santander, se ha convertido en uno de los problemas más importantes para los propietarios productores, ya que su aplicación ha comenzado a generar riesgos para la salud de los trabajadores. Ante esta situación, ha surgido la necesidad de implementar soluciones a través de estrategias de minimización, que incluyan la capacitación y educación a los trabajadores sobre el uso adecuado de los agroquímicos, su dosificación, el momento y la técnica de aplicación correcta, así como los procedimientos de seguridad necesarios para proteger su bienestar.

Por esta razón, el propósito de esta guía es contribuir al buen manejo del cultivo de banano bocado, controlando, minimizando y compensando los riesgos e impactos ambientales generados. Esto permitirá mejorar la producción y el rendimiento de los cultivos, ya que, cuando son manipulados de manera inadecuada, los agroquímicos pueden generar efectos adversos que afectan tanto al medio ambiente como a la salud de los trabajadores.

2. Descripción del Problema

2.1. Planteamiento del Problema

La agricultura tiene un alto impacto ambiental debido a los procesos de fumigación empleados para proteger los cultivos. Estas fumigaciones provocan efectos negativos como la destrucción y salinización del suelo, además de la contaminación por plaguicidas,

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

herbicidas y fertilizantes. Estos factores también contribuyen a la deforestación y la pérdida de biodiversidad.

Según la Fundación Heinrich Böll (2024), alrededor de 385 millones de personas en el mundo se enferman debido a intoxicaciones por pesticidas. En este contexto, se propone mejorar la gestión global de pesticidas para prevenir estos daños; sin embargo, aún no existe una normatividad legal efectiva. La OMS estimó que cada año, un millón de personas son diagnosticadas con intoxicaciones accidentales graves causadas por pesticidas, lo que conlleva alrededor de 20.000 muertes anuales.

En Colombia, el impacto de los agroquímicos sobre la salud de los ciudadanos representa un alto riesgo, ya que contribuye a la alta tasa de enfermedades y patologías que afectan a la población. La afectación provocada por el uso de agroquímicos es grave, no solo para la salud humana, sino también para el medio ambiente, ya que estos químicos quedan impregnados en los frutos de las cosechas, los cuales finalmente son consumidos por las personas. (Carreño, 2024)

En el cultivo de banano bocadillo (*Musa AA Simonds*) en la finca Doña Luz, ubicada en La Paz, Santander, se han implementado el uso de agroquímicos los cuales generan diversos problemas para la salud, tanto para los trabajadores como para las personas que consumen los productos cultivados. Algunos de los principales problemas de salud asociados con el uso de agroquímicos incluyen intoxicaciones inmediatas o crónicas, enfermedades respiratorias, reacciones en la piel, como irritaciones, dermatitis y quemaduras, daños hormonales.

En resumen, el uso de agroquímicos sin el manejo adecuado representa un riesgo significativo para la salud de los trabajadores, los habitantes cercanos y los consumidores

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

de banano bocadillo. Por lo cual, es esencial adoptar prácticas agrícolas más sostenibles y seguras para mitigar estos riesgos.

2.2. Formulación de Investigación

¿De qué manera el uso de agroquímicos afecta al medio ambiente y a los trabajadores en el cultivo de banano bocadillo?

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Diseñar una guía para las buenas prácticas de prevención de impacto ambiental y control del riesgo agroquímico que afectan a los trabajadores del cultivo de banano bocadillo, la finca doña luz en la paz, Santander.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos ambientales que conlleva el uso y manejo de plaguicidas químicos de uso Agrícola.
- Determinar los principales riesgos laborales a los cuales están expuestos los campesinos agricultores de la finca doña luz, municipio de la paz, Santander, por el uso y manejo inadecuado de agroquímicos en sus labores de producción.
- Proponer acciones de manejo, prevención y mitigación de los riesgos producto de la exposición a agroquímicos, contrarrestando los impactos negativos de la actividad que generan riesgos a la salud y al ambiente.

4. Marco Referencial

4.1. Marco Histórico

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Los agroquímicos sintéticos surgen entre 1930 y 1940 como resultado de investigaciones enfocadas al desarrollo de armas químicas que originalmente fueron probadas en insectos. Los agroquímicos se clasifican en función de algunas de sus características principales, como son la toxicidad aguda, la vida media, la estructura química y su uso. La gestión actual de los residuos de agroquímicos presenta falencias que afectan gravemente al medio ambiente. Las prácticas adoptadas son inadecuadas e incompletas, lo que se atribuye principalmente a la falta de conocimiento de los agricultores, la escasa capacitación proporcionada por las entidades responsables y el incumplimiento de la normativa vigente. Estas deficiencias contribuyen a situaciones ambientales críticas que amenazan la sostenibilidad de las comunidades agrícolas.

Es por eso que, en Guadalajara, México, se dio a conocer las perspectivas de la sociedad dedicada a la actividad agrícola en referencia del uso de productos agroquímicos y el impacto de éstos en la salud humana. Para ello se realizaron entrevistas a los agricultores mediante el método de diagnóstico rápido empleando preguntas abiertas y cerradas, cuestionando aspectos sobre: uso, manejo y aplicación de productos químicos, así como los problemas que éstos les han causado a su salud. (Plazola, et al,2016)

Por otra parte, Livingston Quinde en Ecuador realizó una investigación en una finca bananera de la Provincia de Los Ríos desde enero hasta mayo del 2018, consistió en un estudio sobre la contaminación del suelo por metales pesados debido al uso de fertilizantes sintéticos y pesticidas que contienen plomo, arsénico y cadmio en su composición química.

Así mismo, la investigación hecha en la ciudad de Machala, Ecuador, tuvo como objetivo determinar los impactos socio ambientales ocasionados por las fumigaciones

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

aéreas en bananeras aledañas al sitio la Unión Colombiana en la ciudad de Machala, bajo una metodología de enfoque mixto considerando el método descriptivo y analítico con un alcance de campo. (Alvarado, et al, 2024)

Ahora bien, Colombia es un país con una alta actividad agrícola, gran parte de la cual depende del uso masivo de agroquímicos. estas sustancias químicas, aunque efectivas para el control de plagas y enfermedades, son en gran medida nocivas para los ecosistemas tropicales. Según Salcedo y Melo en el 2004, los cuales identificaron los plaguicidas empleados por agricultores del Putumayo, evaluando el cumplimiento de las disposiciones legales sobre manejo de éstos y las medidas de protección personal. Los plaguicidas constituyen un elemento fundamental en el desarrollo de la agricultura sostenible.

Por lo que Alfonso y Toro en (2010) presentan una metodología de evaluación de riesgo ambiental, diseñada como un mecanismo para evaluar la contaminación generada por los agroquímicos en Colombia y facilitar la toma de decisiones en la gestión del riesgo. La metodología propuesta favorece la gestión ambiental del uso de estos productos en el territorio nacional.

Por otro lado, en el Departamento de Magdalena se llevó a cabo una investigación que consistió en identificar los principales residuos de plaguicidas asociados a las actividades de producción de banano de exportación en el municipio Zona Bananera. El proceso productivo del banano se encuentra relacionado con la generación de residuos o desechos peligrosos que pueden ocasionar potencial contaminación de los recursos hídricos y del suelo, así como afectar la salud de los trabajadores. (Camargo, et al. 2020)

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Por consiguiente, la investigación realizada por castaño y ortega (2023) en la ciudad de Medellín, se basó en información científica sobre la gestión de los residuos de agroquímicos en las zonas rurales de Colombia. En este proceso, se describió la gestión actual desde la generación y recolección hasta el acopio y la disposición final de los residuos. Además, se llevó a cabo un análisis de las fortalezas y oportunidades de mejora de las alternativas propuestas por diferentes autores en el contexto colombiano.

Además, en el municipio de Landázuri y la parte alta de Vélez, los agricultores cultivan banano bocadillo (*Musa acuminata*) junto a cultivos tradicionales como café y cacao, en fincas de aproximadamente 4 ha. Este cultivo, por su producción continua, es esencial para la economía familiar. Sin embargo, los agricultores no gestionan técnicamente sus cultivos, debido al desconocimiento de los problemas fitosanitarios, lo que resulta en un rendimiento promedio de 500 kg/ha. (Alarcon, 1997)

4.2. Marco Teórico

Al abordar una problemática creciente como es el abuso de agroquímicos y el impacto negativo que estas tienen en los ecosistemas y en la salud, es necesario abordar el tema desde el inicio de las teorías.

Tal como lo hicieron Darwin y Weismann entre 1937 y 1950, a través del neodarwinismo introdujeron la Teoría sintética de la evolución en la cual desarrollan la síntesis de los conocimientos sobre los mecanismos de la evolución fundamentalmente en tres disciplinas; la Genética, la Sistemática y la Paleontología. Las variaciones genéticas interindividuales son debidas a dos factores; mutaciones y recombinación durante la reproducción sexual (Marmelada, 2009). A raíz de la variación genética tenemos hoy en

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

día, especies de plagas que se tienen que eliminar inmediatamente en un cultivo, ya que las expansiones de estas generan daños en el ecosistema y el fruto. En respuesta a cambios ambientales, ciertas especies pueden desarrollar características físicas o comportamentales nuevas que les permiten sobrevivir y prosperar en un entorno modificado.

Según la teoría de causalidad múltiple que procede de la teoría del dominó expuesta por Heinrich, explica que por cada accidente que pueda ocurrir, pueden existir numerosas causas o factores que contribuyan a su aparición. Es decir, los accidentes son derivados por una interacción de muchos factores. De acuerdo con esta teoría, estas causas pueden ser agrupadas en dos categorías: el comportamiento, que abarca aspectos relacionados con el trabajador como (falta de conocimiento o condiciones físicas y mentales inadecuadas); medio ambiente, aspectos relacionados con otros elementos del trabajo como (deterioro de los equipos por procedimientos inseguros). Esta teoría propone reducir la probabilidad de que ocurra un incidente, basándose en identificar todos los factores para de esta manera prevenir futuros accidentes. En este contexto, para mitigar la problemática del uso de agroquímicos, es determinante la prevención mediante el manejo adecuado de plaguicidas impidiendo que los impactos negativos causados en la salud humana y el medio ambiente no sean mayores. (Botta, 2024).

Por otra parte, la teoría de sistemas por Ludwig Von Bertalanffy en la década de 1920 se basa en la idea fundamental de que los sistemas pueden entenderse mejor al observar cómo sus partes se relacionan entre sí y cómo funcionan como un todo interconectado. En otras palabras, se enfoca en la interdependencia y la interacción de los componentes en lugar de analizar partes aisladas. Por ejemplo, un ecosistema agrícola. El

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

cultivo es considerado como un sistema completo donde los árboles, animales, suelo, agua y clima interactúan entre sí, formando un todo integral que es más que la suma de sus partes. De ese modo la alteración o desaparición de uno de los elementos puede afectar a todo el cultivo. (Sintetia, 2024)

4.3. Marco Conceptual

Los plaguicidas, también llamados pesticidas, son sustancias destinadas a combatir plagas o pestes. Surgieron por la necesidad de manejar poblaciones de organismos nocivos para la sanidad humana, la de cultivos o frutos almacenados y la de animales domésticos. Los plaguicidas son sustancias químicas –orgánicas, inorgánicas o microbiológicas– líquidas o sólidas que producen efectos tóxicos sobre ciertos organismos vivos. Se utilizan principalmente para controlar plagas de la agricultura. (Bedmar, 2011)

Los agroquímicos se pueden clasificar de diversas formas, de acuerdo a características como su uso u objetivo biológico, presentación, toxicidad, estructura o familia química o vida media de efectividad. Sin embargo, la orientación terapéutica para los casos de intoxicación se enfoca en su estructura química (Ramirez, 2018).

Tabla 1

Clasificación de agroquímicos según su uso

TIPO	DESCRIPCIÓN
Fungicidas	Son sustancias químicas que, a temperatura y presión determinadas, puede existir en estado gaseoso en concentración suficiente para resultar letal para los hongos. Tiene alto grado de volatilidad y por lo mismo, posee alta capacidad de penetración. Actúa con gran rapidez y puede ser

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

	empleado para la esterilización de suelos, para el control de ácaros, hongos, insectos, etc.
Insecticidas	La palabra insecticida deriva de las palabras latinas que significan insectos y matar.
Herbicidas	Es un producto químico fitotóxico, utilizado para destruir plantas indeseables o llamadas habitualmente maleza, inhibir o alterar su crecimiento o interferir y malograr la germinación de sus semillas.
Fertilizantes	Son fuentes de nutrientes de los cultivos. Pueden ser químicos sintéticos, fertilizantes naturales y abonos orgánicos, entre otras fuentes.
Hormonas	Son productos que estimulan el crecimiento, floración y fructificación de las plantas y cultivos.

Nota. La clasificación de los agroquímicos según su uso. Adaptado (Ramirez, 2018)

De acuerdo con su presentación, los agroquímicos pueden ser clasificados en dos tipos; las formulaciones líquidas que a su vez se subdividen en soluciones acuosas, concentrado emulsionable y concentrado emulsionable; y las formulaciones sólidas, que se subdividen en polvos humectables, polvos solubles y granulados.

Por otra parte, los efectos de los plaguicidas sobre el medio ambiente se ven reflejados en la contaminación ambiental la está dada fundamentalmente por la unión de estos factores que provoca su distribución en la naturaleza. Los restos de estos plaguicidas se dispersan en el ambiente y se convierten en contaminantes para los sistemas biótico (animales y plantas principalmente) y abiótico (suelo, aire y agua) amenazando su estabilidad y representando un peligro de salud pública. (Del Puerto Rodríguez, et al. 2014)

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Así mismo, los plaguicidas repercuten en la salud humana. Vinculando los efectos de los plaguicidas al nivel de morbilidad oncológica (cáncer), pulmonar y hematológica, así como a las deformidades congénitas y deficiencias del sistema inmunitario.

Por otras partes, los riesgos laborales pueden surgir de condiciones inseguras, malas prácticas, estrés laboral, exposición a sustancias peligrosas, equipos defectuosos y tener como consecuencia accidentes o enfermedades ocupacionales. (Geovictoria, 2023)

Ahora bien, los trabajadores agrícolas están sometidos a especiales riesgos agroquímicos asociados a la inhalación y contacto a través de la piel durante la preparación y aplicación de plaguicidas a los cultivos. No obstante, para la mayoría de la población, un vehículo importante es la ingestión de alimentos contaminados por plaguicidas. La degradación de la calidad del agua por la escorrentía de plaguicidas que tiene efectos principales en la salud humana. (MinAmbiente, 2017)

4.4. Marco Legal

A raíz de la creciente demanda que ha generado los agroquímicos, se ha visto la necesidad de implementar, una serie de normas y leyes, para reglamentar su distribución, uso y disposición final.

Es por eso que el Convenio de Estocolmo 2004, sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), se considera un logro muy importante a nivel mundial. El convenio requiere que las Partes tomen medidas para eliminar o reducir la producción, utilización, importación, exportación y emisión al medio ambiente de COPs e incluye disposiciones en cuanto al acceso a la información, la sensibilización y formación del público y la

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

participación en el desarrollo de planes de aplicación. (Organización de las Naciones Unidas, 2009)

Así mismo, la Ley 1196 de 2008, adoptó el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) en Colombia. Reconociendo que los contaminantes orgánicos persistentes tienen propiedades tóxicas, son resistentes a la degradación, se bioacumulan y son transportados por el aire, el agua y las especies migratorias a través de las fronteras internacionales y depositados lejos del lugar de su liberación, acumulándose en ecosistemas terrestres y acuáticos. (Congreso de la República, 2008)

Según el Decreto 1076 de 2015 en el artículo 2.2.3.3.4.19., establece el Control de contaminación por agroquímicos. Además de las medidas exigidas por la autoridad ambiental competente, para efectos del control de la contaminación del agua por la aplicación de agroquímicos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Por lo tanto, la Resolución 1580 de 2022, establece los requisitos y el procedimiento para el registro de los fabricantes, formuladores, envasadores, distribuidores, importadores y/o exportadores de los plaguicidas químicos de uso agrícola, así como los requisitos para el registro de plaguicidas químicos de uso agrícola y otras disposiciones. (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2022)

A través, de la Resolución 1675 de 2013, se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas para su retorno a la cadena de producción, importación, distribución y comercialización, con el fin de prevenir y controlar la degradación del ambiente y promover un manejo

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

ambientalmente adecuado de dichos residuos o desechos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013)

Ahora bien, la Resolución 2906 de 2007, se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas (LMR) en alimentos para consumo humano y piensos o forrajes. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2007)

Por otra parte, la Decisión 804 de 2015, establece los lineamientos y procedimientos armonizados para el registro y control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola (PQUA); orientar su uso y manejo correcto en el marco de las buenas prácticas agrícolas; prevenir y minimizar riesgos a la salud y el ambiente; asegurar la eficacia biológica del producto; y, facilitar su comercio en la subregión. (Comisión de la Comunidad Andina, 2015)

A su vez, la Guía Técnica Colombiana GTC 45 de 2010, describe una guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, integrado de principios, prácticas y criterios para la implementación de la mejor práctica en la identificación de peligros y la valoración de riesgos, en el marco de la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional. Ofrece un modelo claro, y consistente para la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional, su proceso y sus componentes. (ICONTEC, 2010)

5. Metodología

5.1. Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación, desarrollo la guía para las buenas prácticas de prevención de impacto ambiental y control de riesgo agroquímicos que afectan a los trabajadores del cultivo de banano bocadillo (*Musa AA Simonds*) en la finca doña Luz en

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

La Paz, Santander. Se estableció a través de una investigación descriptiva de tipo aplicada, orientada a la caracterización de las prácticas de uso de agroquímicos y al diseño de una guía de buenas prácticas agrícolas, con énfasis en la prevención del impacto ambiental y el control de riesgos asociados al uso de estos productos. Esta investigación se desarrolló en la finca Doña Luz, ubicada en La Paz, Santander, donde se cultiva banano bocadillo (Musa AA Simonds).

Una vez identificada, la investigación descriptiva se caracteriza por realizar una determinación sistemática y precisa de las distintas formas como se presentan las características individuales en modo, tiempo y lugar. (Universidad Central de Ecuador, 2015) Esto quiere decir que se describió el modo en el que se utilizan los agroquímicos, en que tiempo y frecuencia se usan durante el crecimiento del fruto del banano bocadillo y finalmente el lugar en donde se utilizan, bien sea en la raíz de la planta o la dispersión en el suelo.

5.2. El Enfoque de la Investigación

Los enfoques en la investigación orientan para obtener resultados. La investigación es aquella que busca soluciones viables, ya que es un proceso riguroso y sistematizado. También es organizado y está encaminado hacia la producción y profundización de conocimiento. Además, surge de la investigación científica, que es una necesidad del ser humano. Para lograr buenos resultados, la investigación debe tener un proceso limpio y lógico, por lo que su enfoque se divide en los siguientes: cualitativo, cuantitativo y mixto. (Cely, et al, 2023)

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Por la naturaleza del estudio, se trata de una investigación cualitativa, ya que se centra en la interpretación y comprensión de las prácticas de uso de agroquímicos, así como en sus impactos en el ambiente y la salud humana. Esta aproximación se basa en la recolección de información a través de la observación directa y entrevistas semiestructuradas, lo que permite analizar en profundidad los procesos involucrados y comprender la manera en que los agroquímicos influyen tanto en el entorno natural como en las condiciones de vida de las personas.

A través de este enfoque, se recolectó, describió y comprendió la información sobre los diferentes tipos de agroquímicos, su uso, los impactos que tienen en el ambiente y en el hombre, así como los distintos métodos de remediación que se pueden aplicar.

5.3. Población y Muestra Poblacional

Según Toledo (2016), la población de una investigación está compuesta por todos los elementos (personas, objetos, organismos, historias clínicas) que participan del fenómeno que fue definido y delimitado en el análisis del problema de investigación. Por otro lado, una muestra es un subconjunto de la población y puede clasificarse como probabilística y no probabilística.

Por consiguiente, se identificó que la población de estudio estaba conformada por los 5 trabajadores fijos y los 5 trabajadores ocasionales de la finca doña Luz, en la vereda Macanal del municipio de La Paz, Santander.

5.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Las técnicas para la obtención de datos a utilizar en esta investigación se basaron en; primero una revisión documental en donde se exploró, seleccionó, examinó y analizó

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

textos, documentos, informes o registros fotográficos y audiovisuales preexistentes.

Segunda, observación indirecta la cual consistió en estudiar un fenómeno a partir de registros u observaciones realizadas por otras personas. Tercera, entrevista en la cual el investigador hizo preguntas sobre el tema de investigación a uno o más integrantes del grupo social estudiado y registró sus respuestas. Cuarta, encuesta preparando un cuestionario con preguntas preestablecidas, que los participantes de la investigación debían contestar. (Gayubas, 2025)

A raíz de esto se realizó una revisión documental sobre el uso de agroquímicos, sus componentes, los efectos a la salud y al medio ambiente, seguido de una observación indirecta que en este caso se dio, a partir de registros y observaciones por parte de los trabajadores sobre el uso del suelo, el cultivo, el uso de agroquímicos, entre otros.

Así mismo, se hizo a través de entrevista, un análisis de la percepción del dueño de la finca doña Luz, respecto al uso de los agroquímicos, ventajas y desventajas del mismo. Así como, una encuesta para validar que tanto los trabajadores conocían sobre el tema.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Tabla 2*Descripción de objetivos*

Titulo	Objetivo		Fases	Resultado
	Objetivo General	Objetivos Específicos		
Guía para las buenas prácticas de prevención de impacto ambiental y control de riesgo agroquímicos que afectan a los trabajadores del cultivo de banano bocado (Musa AA Simonds) en la finca doña luz en la paz, Santander.	Diseñar una guía para las buenas prácticas de prevención de impacto ambiental y control del riesgo agroquímico que afectan a los trabajadores del cultivo de banano bocado, la finca doña luz en la paz, Santander.	Objetivo específico 1 Identificar los riesgos ambientales que conlleva el uso y manejo de plaguicidas químicos de uso agrícola.	Actividad 1. Identificar los elementos clave en el entorno agrícola, incluyendo procesos, tecnologías, instalaciones y factores humanos que pueden influir en la gestión de plaguicidas. Actividad 2. Utilizar la observación indirecta para detectar los riesgos ambientales que los agroquímicos pueden causar en el entorno. Actividad 3. Clasificar los riesgos identificados en función de la probabilidad de que causen daños y las posibles consecuencias de esos daños.	Al identificar los procesos y riesgos asociados a la actividad, se pudo clasificar los riesgos según su probabilidad y daño, para así poder dar una propuesta de solución.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

<p>Objetivo específico 2 Determinar los principales riesgos laborales a los cuales están expuestos los campesinos agricultores de la finca doña luz, municipio de la paz, Santander, por el uso y manejo inadecuado de agroquímicos en sus labores de producción.</p>	<p>Actividad 1. Revisar documentos para identificar los riesgos a los que pueden estar expuestos los trabajadores del cultivo. Actividad 2. Realizar una encuesta para evaluar el conocimiento de los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos. Actividad 3 Entrevistar al dueño de la finca para conocer su percepción sobre los riesgos a la salud que enfrentan los trabajadores.</p>	<p>A través, de la revisión documental, se estableció cuales eran los riesgos a los que estaban expuestos los trabajadores, así como, su percepción sobre los mismos.</p>
<p>Objetivo específico 3 Proponer acciones de manejo, prevención y mitigación de los riesgos producto de la exposición a agroquímicos, contrarrestando los impactos negativos de la actividad que generan riesgos a la salud y al ambiente.</p>	<p>Actividad 1. Utilizar equipo de protección personal, incluyendo guantes, botas, mascarilla, camisa de manga larga y pantalones largos. Actividad 2. Sugerir el reemplazo de agroquímicos actuales por alternativas más amigables con el medio</p>	<p>Al proponer opciones de mitigación y manejo, se da una perspectiva del pre-consumo, consumo y post consumo de los agroquímicos.</p>

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

ambiente.
 Actividad 3
 Proporcionar
 un instructivo
 sobre el uso,
 manejo y
 disposición
 final de los
 agroquímicos.

Nota: descripción de las actividades que se llevarán a cabo en cada uno del desarrollo de los objetivos.

6. Desarrollo de los Objetivos

6.1. Identificar los riesgos ambientales que conlleva el uso y manejo de plaguicidas químicos de uso agrícola.

Con el fin de dar cumplimiento al primer objetivo, se identificaron los procesos, tecnologías, instalaciones y factores humanos que pueden influir en la gestión de los plaguicidas en el cultivo de banano bocadillo. A continuación, se describe el proceso de producción del banano bocadillo y se explican en detalle sus etapas y operaciones.

Preparación del Terreno

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Figura 1

Preparación del terreno.



Nota: en la imagen se puede observar, como es el proceso de limpieza, tala y deshierbe del terreno que se prepara para la siembra.

La preparación del terreno inicia con el desmonte y la limpieza del terreno, consiste en eliminar todos los árboles, arbustos y hierbas presentes en el área seleccionada para la siembra, con el fin de evitar que interfieran en las actividades futuras del cultivo. Esta labor puede realizarse mediante dos sistemas: el tradicional manual y el mecanizado. En el sistema tradicional manual, la actividad conocida como desyerbe es llevada a cabo por los agricultores utilizando machetes, especialmente en terrenos agrícolas que no están cubiertos por bosque o ubicados en zonas montañosas. Por otro lado, el sistema mecanizado implica la limpieza del terreno utilizando herramientas agrícolas como motosierras y guadañadoras.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Otra labor importante es la labranza, que tiene como objetivo preparar el suelo para el cultivo. Esta se divide en labranza primaria, que consiste en romper la capa superficial del suelo para soltar la tierra, y labranza secundaria, que suaviza y nivela la capa superior para dejarla lista para la siembra. Además, se requiere la construcción de sistemas de drenaje para evacuar el exceso de agua del terreno.

Finalmente, en cuanto a las instalaciones agrícolas, aunque muchas labores se desarrollan en espacios abiertos o no construidos, los trabajadores también interactúan con ciertas estructuras. Estas pueden representar riesgos si presentan fallas de diseño, como superficies y muros inapropiados, sistemas eléctricos sin canalizar, iluminación y ventilación insuficientes, ausencia de salidas de emergencia y rutas de evacuación lo que puede afectar la seguridad de los trabajadores (Castro et al., 2000).

Perfil de riesgos que integran la preparación del terreno

En la fase de acondicionamiento del terreno, los trabajadores enfrentan peligros provenientes de múltiples fuentes que pueden afectar su salud y seguridad. Los riesgos más relevantes son los mecánicos, que están relacionados con el manejo de herramientas manuales, maquinaria y equipos agrícolas, lo que genera en los trabajadores una carga de trabajo que se incrementa por otros factores de riesgo. Esto incluye particularmente la carga física dinámica, la irregularidad del terreno y la existencia de zanjas y agujeros; así como las malas condiciones climáticas; los riesgos biológicos; la presión mental; sin olvidar las inadecuadas condiciones de higiene y sanidad, así como los peligros originados por el entorno y el ecosistema.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

En cuanto a espacios confinados, en la etapa de preparación del terreno, pueden surgir situaciones peligrosas en zanjas abiertas, agujeros o excavaciones que podrían dar lugar a accidentes laborales debido a caídas, entre otros. (Chinchilla, et al, 2004). En el contexto del proceso de trabajo agrícola, se determinaron los siguientes riesgos para esta etapa:

Tabla 3

Clasificación de riesgos y posibles consecuencias en la preparación del terreno

Proceso	Factores de Riesgo	Fuentes Generadoras	Posibles Consecuencias
Preparación del terreno	Ruido y vibraciones	Moto sierras, moto guadañas.	Pérdida auditiva y trastornos músculo esqueléticos
Preparación del terreno	Condiciones termohigrométricas	Condiciones climáticas	Aumento de la temperatura corporal, dolor de cabeza, insolación, pérdida del conocimiento. Quemaduras de piel.
Preparación del terreno	Radiaciones no ionizantes	Radiaciones ultravioleta (generadas por el sol)	Lesiones en la piel.
Preparación del terreno	Riesgos biológicos	Gusanos, hormigas, avispas, serpientes, roedores, animales domésticos y plantas	Alergias, picaduras, mordeduras, muerte o lesiones serias por ataques de animales, lesiones de la piel y zoonosis.
Preparación del terreno	Riesgos asociados a la topografía del terreno	Topografía irregular del terreno, zanjas y hoyos.	Resbalones, golpes, caídas, fatiga.
Preparación del terreno	Mecánicos	Motosierras, machetes, palas, moto guadañas	Heridas, golpes, amputaciones, muerte.
Preparación del terreno	Exigencias derivadas de la actividad física	Posturas forzadas o incómodas, Desplazamientos	Trastornos músculo esqueléticos fatiga

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Levantamiento o transporte de carga física, lesiones por esfuerzos repetitivos.

Nota: esta tabla hace referencia a la descripción de los riesgos asociados en el proceso de preparación del terreno.

Siembra.

Figura 2

siembra



Nota: en esta fotografía se pueden observar las plántulas pequeñas del banano bocadillo, las cuales ya se encuentran brotando del suelo.

La demarcación de áreas y el estaquillado constituyen una de las primeras tareas del proceso de siembra. Esta labor implica segmentar el terreno en secciones, generalmente de aproximadamente cuatro hectáreas, destinadas a la siembra, y establecer con precisión los

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

puntos donde se colocarán las semillas de banano. Para ello, se utilizan postes de madera y cordel, lo que permite definir las distancias y la distribución de las plantas en el campo.

Posteriormente, se procede a la instalación de semilleros y viveros, donde se siembran los cormos de banano con el objetivo de multiplicar su cantidad y obtener material vegetal suficiente para las siembras comerciales. La creación y el cuidado del semillero incluyen diversas actividades, como el desmonte y limpieza del área, la preparación del terreno mediante labores de labranza, la siembra de los cormos y el mantenimiento regular del sitio.

Este mantenimiento comprende la eliminación de hojas secas, el riego, el control de malezas y enfermedades, la aplicación de fertilizantes y la limpieza de los canales de drenaje. En el vivero, por su parte, las plántulas obtenidas a través de métodos de cultivo aséptico de meristemo y mejoramiento genético son conservadas en bolsas de polipropileno durante un corto período, hasta alcanzar el tamaño adecuado para su trasplante. En ambos espacios —semillero y vivero—, las tareas se realizan a nivel del suelo, por lo que los trabajadores adoptan posturas que requieren estar de rodillas o en posiciones inclinadas durante largos períodos, lo que representa una exigencia física considerable.

La siembra propiamente dicha consiste en colocar las semillas (hijos) o plántulas de banano en el terreno previamente preparado y delimitado. En este proceso, se elige el tipo de distribución que se va a emplear, ya sea hexagonal, cuadrada, en hileras o rectangular, de acuerdo con el diseño agronómico definido.

Luego, se cava manualmente un hoyo con una pala, cuya anchura varía según el tamaño de la semilla, pero cuya profundidad no debe ser inferior a 20 centímetros. Una vez

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

abierto el hoyo, se inserta la semilla en su interior. En algunas ocasiones, antes de la siembra, las semillas son tratadas con productos químicos como insecticidas, fungicidas u otros insumos agrícolas que ayudan a prevenir plagas y enfermedades en las etapas iniciales del cultivo (Castro et al., 2000).

Perfil de riesgos que integran la etapa de la siembra

En la fase de siembra, el riesgo que impacta más la salud y seguridad es la carga física, tanto dinámica como estática, debido a que las tareas se realizan de pie y agachado (en postura normal de rodillas y rodillas inclinadas) con movimientos y desplazamientos verticales y horizontales. Además, levantan y transportan las plantas de banano, así como el fertilizante. Esto genera una carga laboral para el trabajador que se ve amplificada por otros factores de riesgo, especialmente: la irregularidad del terreno y la existencia de zanjas y hoyos, las condiciones climáticas adversas (calor y humedad), los riesgos biológicos (insectos y roedores), la carga mental (organización y contenido del trabajo), sin olvidar las deficientes condiciones sanitarias y los desastres naturales. (Chinchilla, et al, 2004). A continuación, se presentan los riesgos de la etapa de siembra:

Tabla 4

Clasificación de riesgos y posibles consecuencias en la siembra.

Proceso	Factores de Riesgo	Fuentes Generadoras	Posibles Consecuencias
Siembra	Radiaciones no ionizantes	Radiaciones ultravioletas (generadas por el sol)	Lesiones en la piel.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Siembra	Condiciones termohigrométricas	Condiciones climáticas (temperatura, humedad y ventilación)	Aumento de la temperatura corporal, dolor de cabeza, insolación, pérdida del conocimiento. Quemaduras de piel.
Siembra	Químicos	Exposición al contacto con el suelo ya fumigado en la preparación del terreno	Problemas respiratorios, intoxicaciones, muerte.
Siembra	Biológicos	Gusanos, hormigas, avispas, serpientes, roedores, animales domésticos y plantas.	Alergias, picaduras, mordeduras, muerte o lesiones serias por ataques de animales, lesiones de la piel y zoonosis.
Siembra	Riesgos asociados a la topografía del terreno	Topografía irregular del terreno, zanjas y hoyos.	Resbalones, golpes, caídas, fatiga.
Siembra	Mecánicos	Motosierras, machetes, palas, moto guadañas	Heridas, golpes, amputaciones, muerte.
Siembra	Exigencias derivadas de la actividad física	Posturas forzadas o incómodas, Desplazamientos Levantamiento o transporte de carga	Trastornos músculo esqueléticos fatiga física, lesiones por esfuerzos repetitivos.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Nota: esta tabla hace referencia a la descripción de los riesgos asociados en el proceso de siembra.

Mantenimiento del Cultivo

Figura 3

Mantenimiento del cultivo



Nota: Parte del mantenimiento es el embolsado del racimo, lo cual permite que los animales como aves y roedores no lo piquen.

Es importante destacar que esta fase del proceso agrícola requiere la participación de un número considerable de trabajadores, ya sea por horas, temporales o fijos, quienes desempeñan un papel fundamental para alcanzar resultados efectivos en la producción.

Una de las labores clave en esta etapa es el control de hierbas. Estas son especies vegetales que crecen junto al cultivo y, aunque generalmente no son tóxicas ni causan

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

daños graves, su presencia puede interferir con el desarrollo del banano, afectando negativamente su crecimiento y rendimiento. Por esta razón, el manejo de las malas hierbas es un aspecto crucial para garantizar una cosecha saludable. Existen diversos métodos para controlar su proliferación, como la diversificación y rotación de cultivos, la reducción de alteraciones del suelo, el uso de herbicidas, el deshierbe manual, el control mecánico mediante maquinaria, y la modificación de los periodos de siembra y recolección. (Castro et al., 2000).

Otra actividad fundamental es el control de plagas y enfermedades, ya que la planta de banano es susceptible a múltiples amenazas que pueden afectar todas sus partes: el sistema radicular, el cormo o cepa, el pseudotallo, el tallo floral y los frutos. Estas afecciones comprometen la estabilidad estructural de la planta, su capacidad de absorber y transformar agua y nutrientes, así como el proceso de fotosíntesis, lo que reduce tanto la cantidad como la calidad de la cosecha. Para enfrentar estas amenazas, es necesario aplicar estrategias de manejo eficaces y económicamente viables.

Entre las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo del banano se encuentran: la Mancha roja (*Chaetanaphothrips* sp.), la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), *Erwinia*, virus como el CMV (Virus del mosaico del banano) y el BSV (Virus del estriado del banano), el Gusano tornillo (*Metamasius hemipterus*), el Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), así como diversas especies de nematodos (Rojas, 2013). Muchas de estas plagas pueden propagarse a través de semillas contaminadas, las cuales actúan como vectores para insectos y agentes patógenos. En particular, los virus mencionados se transmiten comúnmente por medio de semillas infectadas.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

El manejo de nematodos es uno de los mayores desafíos en los cultivos de plátano y banano. El método más utilizado es el químico, mediante el uso de productos con acción biocida o nematicida. La aplicación se realiza generalmente en forma de gránulos esparcidos alrededor de la planta, utilizando bombas manuales para su distribución (Rojas, 2013).

Perfil de riesgos que integran la etapa del mantenimiento del cultivo.

Durante la fase del mantenimiento del cultivo los trabajadores se exponen a diversos factores de riesgo que pueden influir en su bienestar y protección , a continuación, se detallan los más significativos:

Tabla 5

Clasificación de riesgos y posibles consecuencias en el mantenimiento del cultivo

Proceso	Factores de Riesgo	Fuentes Generadoras	Posibles Consecuencias
Mantenimiento del cultivo	Ruido y vibraciones	Motosierras, moto guadañas.	Pérdida auditiva y trastornos músculo esqueléticos
Mantenimiento del cultivo	Radiaciones no ionizantes	Radiaciones ultravioletas (generadas por el sol)	Lesiones en la piel.
Mantenimiento del cultivo	Condiciones termohigrométricas	Condiciones climáticas (temperatura, humedad y ventilación)	Aumento de la temperatura corporal, dolor de cabeza, insolación, pérdida del conocimiento. Quemaduras de piel.
Mantenimiento del cultivo	Químicos	Aplicación de agroquímicos (insecticidas, funguicidas y herbicidas).	Problemas respiratorios, intoxicaciones, Trastornos músculo esqueléticos efectos

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Mantenimiento del cultivo	Biológicos	Gusanos, hormigas, avispas, serpientes, roedores, animales domésticos y plantas.	psicológicos, efectos en el sueño y la atención, entre otros, muerte. Alergias, picaduras, mordeduras, muerte o lesiones serias por ataques de animales, lesiones de la piel y zoonosis.
Mantenimiento del cultivo	Riesgos asociados a la topografía del terreno	Topografía irregular del terreno, zanjas y hoyos.	Resbalones, golpes, caídas, fatiga.
Mantenimiento del cultivo	Mecánicos	Motosierras, machetes, palas, moto guadañas	Heridas, golpes, amputaciones, muerte.
Mantenimiento del cultivo	Exigencias derivadas de la actividad física	Posturas forzadas o incómodas, Desplazamientos Levantamiento o transporte de carga	Trastornos músculo esqueléticos fatiga física, lesiones por esfuerzos repetitivos.

Nota: esta tabla hace referencia a la descripción de los riesgos asociados en el proceso de mantenimiento del cultivo.

Cosecha

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Figura 4

cosecha



Nota: en el proceso de cosecha, en esta fotografía evidenciamos el desgaje del racimo.

La etapa de cosecha en el cultivo de banano está compuesta principalmente por las labores de corte y transporte de la fruta. El corte de la fruta comienza con la eliminación de las hojas que puedan rayar los dedos del racimo al doblar la planta. Posteriormente, se puya el pseudotallo y se deja caer la planta con cuidado. Al realizar el corte del racimo, es fundamental evitar que este roce el suelo para prevenir magulladuras o daños que puedan afectar su calidad comercial. La persona encargada de la recolección debe tener la capacidad de identificar los racimos que presentan el nivel de madurez adecuado, lo cual

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

requiere fijar la vista hacia lo alto y adoptar una postura erguida, con los brazos levantados por encima de los hombros para poder realizar el corte de manera segura y eficiente.

Una vez cortado el racimo, se procede al transporte hacia el sitio de empaque. En esta labor, el trabajador coloca el racimo sobre su hombro y lo traslada manualmente hasta el área de empaque. Durante este trayecto, es esencial manipular la fruta con cuidado, evitando golpes o maltratos, ya que la integridad del racimo en este punto es determinante para asegurar su calidad y aceptación en el mercado (Castro et al., 2000).

Perfil de riesgos que integran la etapa de la cosecha.

En la etapa de cosecha los trabajadores se exponen a diversos factores de riesgo que pueden afectar su salud y seguridad, a continuación, se describen los más importantes:

Tabla 6

Clasificación de riesgos y posibles consecuencias en la cosecha.

Proceso	Factores de Riesgo	Fuentes Generadoras	Posibles Consecuencias
Cosecha	Radiaciones no ionizantes	Radiaciones ultravioletas (generadas por el sol)	Lesiones en la piel.
Cosecha	Condiciones termohigrométricas	Condiciones climáticas (temperatura, humedad y ventilación)	Aumento de la temperatura corporal, dolor de cabeza, insolación, pérdida del conocimiento, quemaduras de piel.
Cosecha	Químicos	Residuos de agroquímicos en las plantas, frutas y bolsas.	Problemas respiratorios, intoxicaciones, muerte.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Cosecha	Biológicos	Gusanos, hormigas, avispas, serpientes, roedores, animales domésticos y plantas.	Alergias, picaduras, mordeduras, muerte o lesiones serias por ataques de animales, lesiones de la piel y zoonosis.
Cosecha	Riesgos asociados a la topografía del terreno	Topografía irregular del terreno, zanjas y hoyos.	Resbalones, golpes, caídas, fatiga.
Cosecha	Mecánicos	Machetes y chuza.	Heridas, golpes, amputaciones, muerte.
Cosecha	Exigencias derivadas de la actividad física	El trabajador asume posiciones de pie con los brazos por encima del hombro para poder realizar la labor. además, debe cargar y asumir posiciones con los brazos por encima del hombro, en ambos casos deben desplazarse constantemente por la plantación	Trastornos músculo esqueléticos (lesiones crónicas por fatiga, trauma por movimientos repetitivos).
	Riesgos asociados al transporte	Medios de transporte (camiones)	Choques, vuelcos y atropellos

Nota: esta tabla hace referencia a la descripción de los riesgos asociados en el proceso de mantenimiento del cultivo.

Tecnologías Utilizadas en Cultivos de Banano Bocado

Seguidamente, se identificaron las tecnologías utilizadas en la gestión de plaguicidas en el cultivo Banano Bocado que van desde el manejo integrado de plagas (MIP) hasta la aplicación de productos específicos y la gestión de envases vacíos. Algunas

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

de estas tecnologías abarcan el manejo biológico, la selección de variedades resistentes y la remoción de material afectado.

Manejo Integrado de plagas (MIP)

Este sistema surgió como reacción a un incremento en la utilización de pesticidas, lo que llevó a una crisis en el control de estas debido a la resistencia que se generó en las plagas y la aparición de plagas secundarias. Un aspecto clave que favoreció el surgimiento del MIP fue la creciente evidencia y la mayor conciencia sobre el impacto negativo en la salud y el medio ambiente derivado del uso excesivo de pesticidas.

Este enfoque implica combinar todas las estrategias que se pueden usar para enfrentar las plagas y la combinación de acciones apropiadas que restrinjan el crecimiento de las poblaciones de plagas. El MIP incorpora técnicas particulares que son biológicas, químicas, físicas y agrícolas, con el objetivo de conseguir cultivos saludables y reducir el uso de pesticidas, minimizando los peligros que estos productos conllevan para la salud humana. (Colonia, 2012)

Gestión de fitosanitarios

Los productos destinados a la sanidad vegetal, conocidos igualmente como agroquímicos, consisten en sustancias químicas o biológicas utilizadas en el sector agrícola para resguardar las cosechas de invasiones, insectos, y hierbas no deseadas que pudieran impactar su crecimiento y rendimiento.

Su utilización es esencial en la agricultura actual, ya que permite garantizar cosechas adecuadas y de calidad en la producción de alimentos, fibras y otros artículos agrícolas. Los agroquímicos abarcan una amplia variedad de productos, que van desde

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

pesticidas que atacan plagas hasta herbicidas que impiden el crecimiento de malas hierbas que rivalizan con los cultivos por nutrientes y agua.

También incluyen fungicidas para controlar enfermedades causadas por hongos, insecticidas que eliminan insectos perjudiciales, y otros agentes biológicos que proporcionan opciones naturales en lugar del control químico. Sin embargo, a pesar de sus beneficios, el uso de fitosanitarios debe ser manejado con cuidado para minimizar posibles impactos negativos en la salud humana y el medio ambiente, debe combinarse su uso con prácticas agrícolas sostenibles para un manejo efectivo de plagas y enfermedades.

(Ministerio de Ambiente y Agua, 2021)

Instalaciones

Otro de los elementos clave en el entorno agrícola es el adecuado manejo de las instalaciones destinadas al almacenamiento de insumos, en especial los plaguicidas. Dado que estos productos, al igual que otros compuestos químicos, pueden representar un riesgo significativo para la salud humana, otros seres vivos, las fuentes hídricas y el medio ambiente en general, es fundamental que su uso y almacenamiento se realicen con extrema precaución para minimizar los posibles impactos. Dentro de las condiciones técnicas recomendadas para un almacenamiento seguro, se establece que el área destinada a esta función no debe ubicarse cerca de zonas pobladas ni de fuentes de agua. La bodega debe contar con un sistema de ventilación eficiente, como rejillas adecuadas para la circulación del aire.

Los pisos deben ser de concreto, impermeables y recubiertos con pintura epóxica para facilitar la limpieza y evitar filtraciones. Además, los envases de plaguicidas deben

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

colocarse sobre estibas, y el piso debe estar claramente demarcado para distinguir las zonas de almacenamiento y tránsito. Es imprescindible que los plaguicidas se mantengan aislados de otros insumos y que únicamente se almacenen productos agropecuarios, garantizando así un entorno controlado y seguro.

Figura 5

Almacenamiento de los agroquímicos en la finca Doña Luz.



Nota: Esta ilustración muestra el almacenamiento de los agroquímicos en la finca doña luz.

Los plaguicidas deben ser almacenados mientras llega el momento de ser trasladados a los lugares de aplicación. El tiempo de almacenamiento debe ser el más breve posible durante la vida útil del producto y debe realizarse en lugares apropiados para pesticidas. Guardar pesticidas conlleva el peligro de envenenamiento o daño al entorno, por lo tanto, el almacenamiento tiene que resguardar a las personas, la naturaleza y el propio producto para asegurar su eficacia al momento de su uso. (Numa, et al, 2007)

Los productos químicos agrícolas, desempeñan una función vital en la agricultura moderna. Sin embargo, su uso debe ser analizado cuidadosamente debido a los riesgos asociados tanto con su aplicación como con su impacto ambiental y en la salud humana.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Riesgo para la salud humana. Ya que los pesticidas no están bien almacenados, hay riesgo de exposición accidental, así mismo, el almacenamiento cerca de zonas habitadas podría incrementar el riesgo de intoxicaciones o problemas respiratorios en los trabajadores o habitantes cercanos.

Contaminación del agua. La finca no está suficientemente alejada de cuerpos de agua, lo cual presenta un alto riesgo de que los productos químicos se filtren al suelo y lleguen a fuentes de agua cercanas, afectando la calidad del agua y poniendo en peligro tanto la fauna acuática como la salud humana.

Contaminación del medio ambiente. Sin las condiciones adecuadas de almacenamiento, los pesticidas podrían derramarse o liberarse al medio ambiente, afectando la biodiversidad de la finca y áreas cercanas.

En el Apéndice A se presenta una matriz de clasificación de agroquímicos utilizada en la finca Doña Luz. En este contexto, la matriz de clasificación de sustancias químicas, proporciona una herramienta visual clave para entender cómo los agroquímicos se distribuyen en función de sus características y efectos. En esta matriz se identifican diversos productos agroquímicos empleados en las labores agrícolas, tales como fertilizantes e insecticidas, organizados con base en su nombre comercial, tipo, uso agronómico, composición química, y estado físico. Adicionalmente, se incluyen aspectos fundamentales para la gestión del riesgo, como los pictogramas de peligro, la clase de peligro según normativas internacionales, y un indicador del riesgo asociado, el cual describe los efectos adversos potenciales para la salud humana y el ambiente.

Gestión de Agroquímicos

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Existen conductas y costumbres de las personas acerca de la gestión de los agroquímicos que pueden impactar su uso, ya sea en el control, conservación, transporte, aplicación o disposición final. En base a esto los factores humanos identificados que influyen en esta gestión son:

Conocimiento y capacitación. El desconocimiento acerca de los peligros relacionados con el uso de productos químicos agrícolas, las prácticas agrícolas adecuadas y las precauciones de seguridad puede resultar en acciones inapropiadas y en un incremento del riesgo de exposición.

Prácticas de manejo. El uso inapropiado de productos químicos agrícolas, tales como la combinación equivocada de sustancias, la aplicación excesiva, la ausencia de equipo de protección personal y la incorrecta conservación, puede ocasionar peligros para la salud y el medio ambiente.

Condiciones socioeconómicas. Las situaciones financieras de los campesinos y trabajadores temporales pueden conducir a la implementación de métodos de gestión que favorezcan la producción en vez de la protección.

Uso indebido. El empleo inapropiado de sustancias químicas agrícolas o su uso en cultivos prohibidos puede causar restos en los productos alimenticios y dañar el entorno natural. (Numa, et al, 2007)

Riesgos al Medio Ambiente

El empleo de productos químicos en la agricultura actual ha facilitado el incremento de la producción y el manejo de distintas plagas y enfermedades. No obstante, su uso sin regulación ha provocado una serie de peligros para el medio ambiente que impactan tanto en los ecosistemas como en la salud de las personas. Por medio de la observación directa se

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

detectaron los siguientes riesgos ambientales por uso de agroquímicos en el cultivo de banano bocadillo de la Finca Doña Luz en la paz Santander.

El avance de las actividades agrícolas intensivas ha generado graves consecuencias ambientales, destacándose la pérdida de biodiversidad y la degradación del suelo y del agua. El uso excesivo de pesticidas y herbicidas ha contribuido a la desaparición de numerosas especies silvestres, afectando la cadena alimentaria y el equilibrio ecológico. Aunque estos productos han facilitado la producción agrícola, también representan una amenaza ambiental persistente, al permanecer activos por largos periodos y contaminar suelos y fuentes hídricas, además de eliminar insectos beneficiosos y reducir la calidad nutricional de los cultivos.

Asimismo, la contaminación del suelo por el uso excesivo de fertilizantes ha generado impactos como la eutrofización, toxicidad en cuerpos de agua, contaminación de acuíferos y pérdida de propiedades fisicoquímicas del suelo. La eutrofización, en particular, altera los ecosistemas acuáticos mediante la proliferación de algas y bacterias tóxicas, disminución del oxígeno disuelto y acumulación de lodos orgánicos, afectando la vida acuática y la calidad del agua (Rivas & Patiño, 2021).

6.2. Determinar los principales riesgos laborales a los cuales están expuestos los campesinos agricultores de la finca doña luz, municipio de la paz, Santander, por el uso y manejo inadecuado de agroquímicos en sus labores de producción.

Matriz de Identificación de Riesgos

El cultivo de banano bocadillo, al igual que otras actividades agrícolas, implica una serie de riesgos laborales que pueden poner en peligro la salud y seguridad de los

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

trabajadores. Estos riesgos pueden surgir de una combinación de factores físicos, químicos, biológicos y mecánicos, así como de las condiciones ergonómicas y de transporte dentro del entorno laboral.

La matriz de riesgos clasifica los peligros según su probabilidad de ocurrencia y severidad de las consecuencias, permitiendo una evaluación visual y rápida de los riesgos. Con base en esta información, se pueden desarrollar estrategias de intervención para mitigar los efectos adversos, como la implementación de protocolos de seguridad, la formación de los trabajadores, el uso de Equipos de Protección Personal (EPP) y la mejora de las condiciones laborales. (Organización Internacional del Trabajo, 2011)

Para gestionar adecuadamente los riesgos en el cultivo de banano y proteger la salud de los trabajadores, es fundamental implementar una matriz de riesgos, la cual permite identificar, evaluar y priorizar los peligros asociados a las diversas actividades del cultivo. Esta herramienta proporciona una visión clara de los riesgos potenciales, facilitando la toma de decisiones sobre las medidas preventivas que deben adoptarse.

La matriz de riesgos identifico diversos factores de riesgo laborales en el entorno agrícola, agrupados en categorías físicas, químicas, biológicas, mecánicas y ergonómicas. Entre los riesgos físicos se incluyen el ruido, las vibraciones, la radiación solar y las condiciones climáticas extremas, que pueden causar desde pérdida auditiva hasta insolaciones y quemaduras.

Los riesgos químicos están asociados al uso de plaguicidas, fertilizantes y gases como el monóxido de carbono, provocando irritaciones en piel y vías respiratorias. En cuanto a los riesgos biológicos, la exposición a insectos, roedores y plantas tóxicas puede derivar en alergias, infecciones o lesiones graves.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Los riesgos mecánicos provienen del uso de herramientas como motosierras o machetes, con posibilidad de heridas, golpes o amputaciones, mientras que la topografía irregular del terreno incrementa el riesgo de caídas. Por último, los riesgos ergonómicos vinculados a posturas forzadas y levantamiento de cargas pueden generar fatiga, lesiones musculares y trastornos osteomusculares.

En el apéndice B, se complementa la descripción de los riesgos y proporciona una base sólida para las decisiones estratégicas en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. La implementación de la matriz será clave para garantizar ambientes laborales más seguros, contribuyendo al bienestar de los trabajadores y al cumplimiento de las normativas vigentes.

Implementación de Encuesta a los Empleados

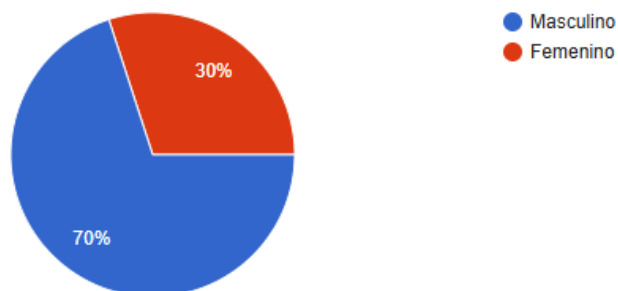
Ahora bien, en cualquier entorno laboral, uno de los elementos más cruciales para garantizar la seguridad y bienestar de los trabajadores es la comprensión y conciencia sobre los riesgos a los que están expuestos. Con el objetivo de identificar el nivel de conocimiento sobre estos riesgos, se llevó a cabo una encuesta, (Apéndice C), que permitió evaluar la postura de los trabajadores de la finca. En los resultados de la encuesta se pudo evidenciar:

Figura 6

Sexo

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

10 respuestas

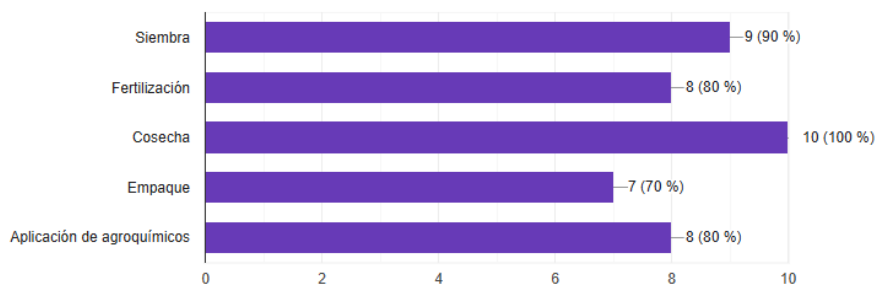


Respecto a los datos obtenidos se observa que el 70 % de la población es del sexo masculino. Esto sugiere que los hombres predominan en las tareas agrícolas de la finca.

Figura 7

Cargo o actividad principal en la finca

10 respuestas



El análisis muestra que la mayoría del personal en la finca realiza múltiples actividades a lo largo del ciclo productivo, prevaleciendo la cosecha con la participación del 100 % de la población y en un menor porcentaje (70 %) en la actividad de empaque.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

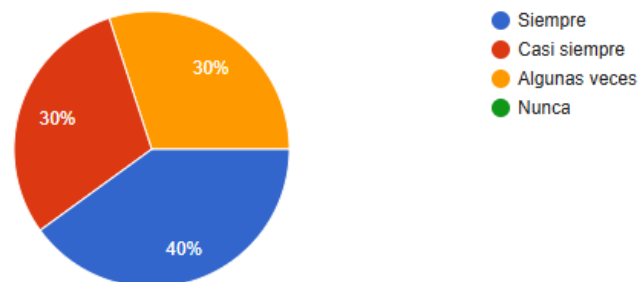
Esto refleja un modelo de trabajo integral y versátil, donde los trabajadores no se especializan únicamente en una fase, sino que apoyan en varias etapas del proceso agrícola.

Así mismo, la finca cuenta con un equipo altamente experimentado, ya que todos los trabajadores tienen más de 3 años de experiencia en la labor agrícola. Este nivel de experiencia es valioso y puede garantizar una operación eficiente y un conocimiento profundo de las técnicas agrícolas.

Figura 8

¿Sabe usted cuáles son los principales riesgos a los que está expuesto en su trabajo?

10 respuestas

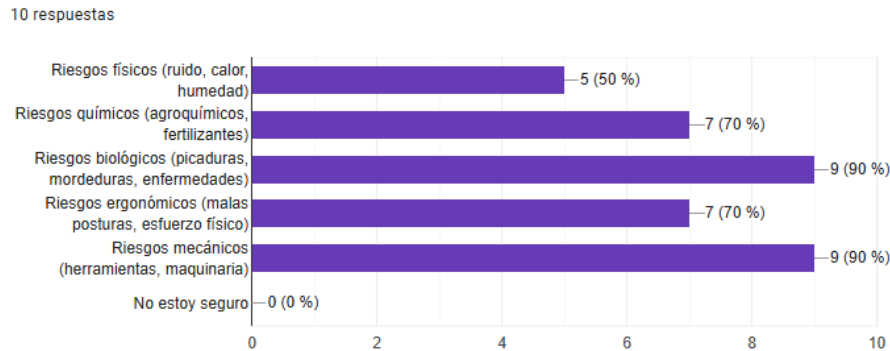


Según los resultados obtenidos, el 40 % de los trabajadores manifiesta tener pleno conocimiento de los riesgos laborales a los que se encuentra expuesto. En contraste, ningún trabajador (0 %) reportó desconocimiento frente a dichos riesgos. Sin embargo, son más los que casi siempre o algunas veces saben a qué riesgos están expuestos. Así mismo, se puede evidenciar que a pesar de no conocer del todo los riesgos a los que están expuestos existe algo de conocimiento al respecto.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Figura 9

¿Cuáles de los siguientes riesgos considera que están presentes en la finca?



Los riesgos biológicos y mecánicos son los más percibidos por los trabajadores agrícolas, quienes los identifican en un 90 %, en contraste con un 0 % que afirma no reconocer ningún tipo de riesgo.

En cuanto los riesgos biológicos y mecánicos se reconoce la alta probabilidad de exposición a picaduras, mordeduras y enfermedades, debido al contacto constante con insectos, animales y terrenos húmedos. Además, el uso de herramientas y maquinaria como motosierras y guadañadoras representa un peligro mecánico significativo.

Por otro lado, los riesgos químicos y ergonómicos también son identificados por los trabajadores, quienes son conscientes de los efectos negativos que puede tener la exposición a productos químicos y el esfuerzo físico repetitivo, lo cual podría derivar en lesiones o problemas de salud a largo plazo.

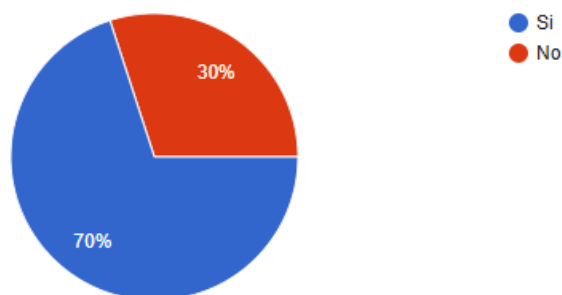
Aunque con menor frecuencia, también se mencionan los riesgos físicos, los cuales siguen siendo relevantes en el contexto agrícola, especialmente por la exposición a condiciones ambientales extremas, como el calor intenso o la humedad constante.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Figura 10

¿Maneja usted directamente agroquímicos (mezcla, aplicación, limpieza de equipos, etc.)?

10 respuestas

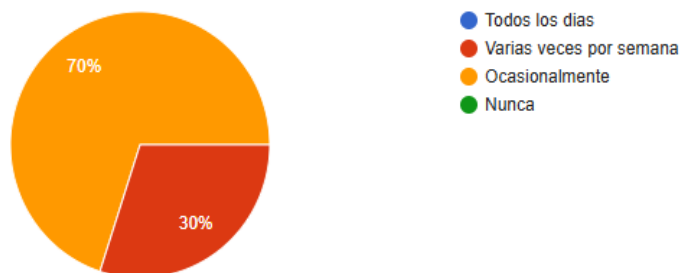


El análisis muestra que el 70% de los trabajadores, está involucrado en el manejo de agroquímicos, lo que requiere una atención especial en cuanto a capacitaciones, uso adecuado de EPP y procedimientos de seguridad, ya que según la evidencia no se presenta.

Figura 11

¿Con qué frecuencia está expuesto a agroquímicos?

10 respuestas



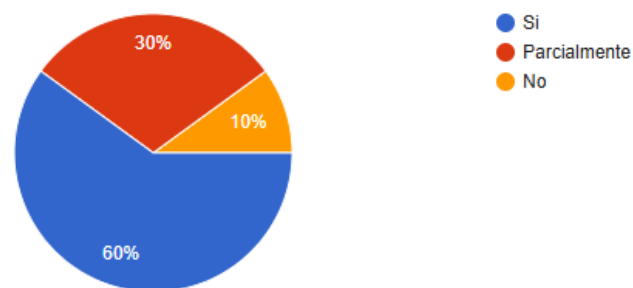
PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

El 70 % de los trabajadores reporta una exposición ocasional a agroquímicos. Esta situación plantea un riesgo continuo para la salud, especialmente para aquellos con mayor frecuencia de contacto con estas sustancias.

Figura 12

¿Conoce los efectos que los agroquímicos pueden causar a la salud?

10 respuestas



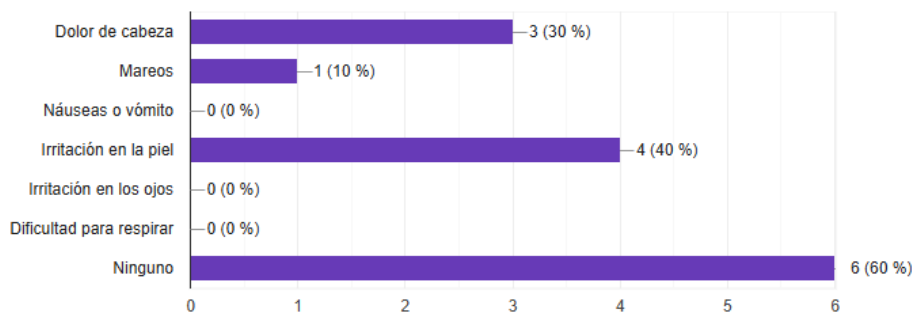
El 60 % de los trabajadores posee un conocimiento adecuado sobre los efectos de los agroquímicos en la salud. No obstante, el hecho de que un 10 % no esté completamente informado sobre los riesgos asociados al uso de estos productos representa una preocupación, ya que esta falta de información podría aumentar su nivel de exposición a peligros laborales.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Figura 13

¿Ha presentado alguno de los siguientes síntomas después de estar en contacto con agroquímicos?

10 respuestas

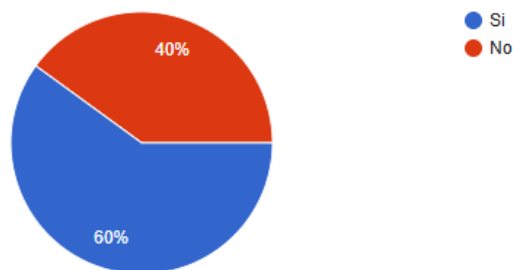


Si bien el 60% de los trabajadores no reportan síntomas graves, el 10% presenta mareos. Algunos experimentan dolor de cabeza e irritación en la piel, lo que sugiere que la exposición a agroquímicos ya está teniendo un impacto en la salud de ciertos individuos. La combinación de síntomas en un trabajador es especialmente preocupante, ya que podrían ser indicativos de una intoxicación más significativa.

Figura 14

¿Ha recibido capacitación sobre el manejo seguro de agroquímicos?

10 respuestas



PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

A pesar de que el 60% de empleados ha recibido formación, parte de los trabajadores aún carece de dicha capacitación en el uso seguro de productos agroquímicos. Esto constituye un riesgo considerable para la salud y seguridad de aquellos empleados que no están al tanto de cómo reducir los peligros.

Entrevista al Empleador

El conocimiento de los peligros a la salud que los empleados enfrentan, no solo está ligado a las percepciones de los mismos, sino también a la opinión de los empleadores, quienes son responsables de asegurar un ambiente laboral saludable y seguro. En esta actividad, se realizó una entrevista con el dueño de la finca, con el objetivo de entender su perspectiva sobre los riesgos que podrían influir en la salud de sus empleados. Por consiguiente, aplicamos una entrevista expuesta en el Apéndice D, y de la cual se pudo concluir.

En cuanto a los datos generales, el entrevistado propietario de la finca Doña Luz, ubicada en el municipio de La Paz, Santander. La finca tiene una extensión de 8.5 hectáreas y cultiva principalmente plátano bananito y cacao. Actualmente, cuenta con aproximadamente ocho trabajadores y lleva cinco años dedicada a la actividad agrícola.

Durante la entrevista el propietario de la finca identificó algunos riesgos laborales, entre ellos se encuentran el uso de maquinaria peligrosa como guadañas, motosierras y machetes; las posibles mordeduras de insectos y culebras; y la exposición a agroquímicos sin protocolos de bioseguridad adecuados, lo que representa un riesgo importante para la salud de los trabajadores.

Respecto al uso de agroquímicos, se mencionó la aplicación semanal de fungicidas, insecticidas y herbicidas. Sin embargo, las medidas preventivas actuales son insuficientes.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

El propietario indicó que solo han recibido una capacitación parcial a través de una asociación, y que no se entregan ni utilizan equipos de protección personal (EPP). Además, no existen protocolos establecidos para el manejo seguro de estos productos.

Entre los hallazgos más relevantes destaca la falta de formación estructurada. Aunque existe cierto conocimiento sobre los peligros asociados al uso de agroquímicos, la finca no cuenta con iniciativas regulares ni organizadas para capacitar al personal en bioseguridad. Igualmente, la ausencia de EPP tanto en los trabajadores como en el propietario es alarmante, ya que incrementa los riesgos de intoxicación y accidentes.

También se evidenció una deficiencia en protocolos de manejo, lo cual pone en riesgo no solo la salud humana, sino también el equilibrio del ecosistema, incluyendo el suelo, los microorganismos y la fauna local. A pesar de este panorama, el entrevistado manifestó una buena disposición al cambio, mostrando apertura y voluntad para mejorar las prácticas agrícolas si cuenta con el acompañamiento y apoyo necesarios.

Finalmente, se resalta la necesidad urgente de intervención institucional. Es fundamental que entidades públicas y privadas desarrollen programas de educación agroambiental, proporcionen equipos de protección personal y fomenten prácticas agrícolas sostenibles, que garanticen tanto el bienestar de los trabajadores como la protección del entorno natural.

6.3. Proponer acciones de manejo, prevención y mitigación de los riesgos producto de la exposición a agroquímicos, contrarrestando los impactos negativos de la actividad que generan riesgos a la salud y al ambiente.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Antes de abordar el tema del uso y manejo de los agroquímicos, es esencial comprender el concepto de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), las cuales consisten en un conjunto de directrices, principios y recomendaciones técnicas aplicadas durante todo el ciclo productivo, desde la siembra hasta la postcosecha. Teniendo en cuenta que su objetivo principal es garantizar alimentos seguros y de alta calidad para el consumidor, proteger el medio ambiente, salvaguardar la salud de los trabajadores y promover la sostenibilidad económica del productor (Asociación de Hortifrutícola de Colombia, 2017)

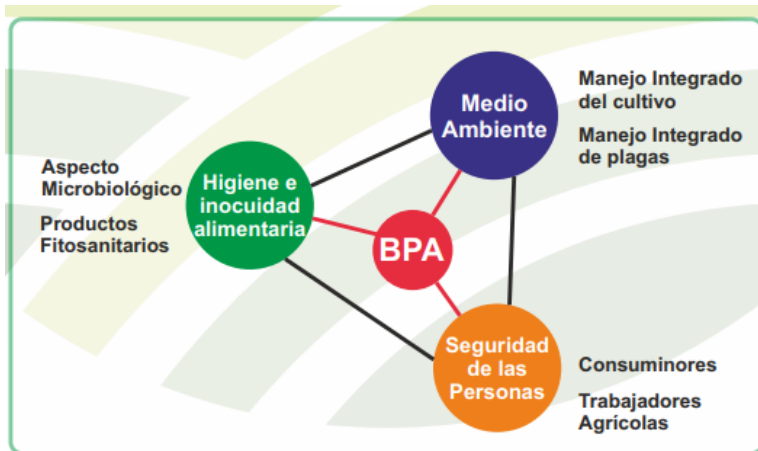
Las BPA abarcan áreas clave como el uso responsable de agroquímicos, el manejo adecuado del agua y del suelo, la protección de la biodiversidad, condiciones laborales seguras, trazabilidad del producto, y una gestión correcta de residuos y envases. Su implementación no solo mejora la competitividad en los mercados nacionales e internacionales, sino que también fortalece el desarrollo rural y la seguridad alimentaria.

Es por ello que se elaboró una Guía de Buenas Prácticas para la Prevención del Impacto Ambiental y el Control de Riesgos por Agroquímicos (Apéndice F), la cual ofrece recomendaciones prácticas orientadas a prevenir los efectos negativos sobre el medio ambiente y a gestionar adecuadamente los riesgos asociados al uso de estos productos. Esta guía promueve un manejo seguro, sostenible y responsable, cuya aplicación no solo protege la salud de los trabajadores, sino que también mejora la calidad de los cultivos y contribuye a la conservación de los recursos naturales.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Figura 15

Implementación de las BPA



Nota: Con la implementación de las BPA se busca promover principalmente, la higiene y la inocuidad alimentaria, la protección del ambiente y la seguridad de las personas. tomado de (Asociación de Hortifruticultura de Colombia, 2017)

Uso o aplicación de plaguicidas

El uso de plaguicidas consiste en aplicar una cantidad específica del producto sobre el suelo, el agua o las plantas con el fin de eliminar malezas o controlar plagas. La técnica más común es la aspersión, ya sea con mezclas en agua, aceite o el producto puro, asegurando que el ingrediente activo actúe eficazmente. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2002)

Este proceso requiere varios pasos clave. Primero, se debe seleccionar el equipo adecuado, que ofrezca seguridad, facilidad de uso y buena cobertura, preferiblemente con soporte técnico. Luego, la elección del agroquímico debe basarse en la identificación

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

precisa de la plaga y asesoría técnica, utilizando productos autorizados por el ICA y adecuados para el cultivo específico.

Es fundamental contar con una estructura segura para almacenar agroquímicos, bien ventilada, señalizada y alejada de viviendas, alimentos y fuentes hídricas. Los productos deben almacenarse correctamente, en sus envases originales, separados por tipo, en estanterías metálicas y con registros actualizados.

La preparación de la mezcla debe realizarse con Equipo de Protección Personal (EPP), siguiendo las dosis indicadas en la etiqueta y evitando la contaminación ambiental o humana. Los envases vacíos, considerados residuos peligrosos, deben ser sometidos al triple lavado, perforados y llevados a centros autorizados.

Durante la aplicación de los agroquímicos, se deben evitar condiciones climáticas desfavorables, utilizar el EPP correctamente, verificar el estado del equipo, aplicar en la dirección del viento y asegurar una cobertura uniforme sin exceder la dosis. Después de la aplicación, es obligatorio realizar una limpieza completa del equipo, almacenarlo en condiciones seguras, y que los trabajadores se laven, cambien de ropa y eviten el contacto con otras personas hasta estar completamente descontaminados.

Finalmente, es necesario hacer un seguimiento posterior a la aplicación, registrando toda la información en una bitácora, observando el cultivo, detectando efectos adversos en el ambiente o en la salud, respetando los tiempos de carencia y ajustando las prácticas según los resultados obtenidos.

Seguridad y salud

Varios productos químicos agrícolas, tales como los insecticidas, suponen un gran peligro para la salud de los trabajadores del campo y de la comunidad en general

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

(Secretaría de agricultura y desarrollo rural, 2019). A continuación, se describen las principales vías por las cuales puede ocurrir una intoxicación:

Inhalación

Cuando los compuestos químicos utilizados en la agricultura se presentan como gases, pequeñas gotas en aerosol, polvo, emisiones o humo, es más factible que ingresen a los pulmones al inhalar.

Ingestión

La falta de limpieza adecuada o comportamientos inapropiados suelen ser responsables de la contaminación en los labios y en la boca, así como la ingestión accidental de productos químicos agrícolas. Entre las razones más comunes se encuentran no lavarse bien las manos antes de comer y fumar mientras se trabajan. Otro hábito inadecuado es intentar despejar la boquilla obstruida de un pulverizador colocándola entre los labios y soplando.

Absorción cutánea

Es uno de los procedimientos más habituales de intoxicación. Los insecticidas impactan a las plagas y las destruyen infiltrándose en la piel del insecto o en la superficie de las plantas indeseadas. De esta manera, estas sustancias pueden atravesar fácilmente la piel humana saludable, si se les da la oportunidad.

Exposición ocular

Es la interacción que pueden sufrir los pesticidas en los ojos, a través de polvos, emisiones y vapores, y de forma ocasional por líquidos que salpicaron. Ciertas sustancias tienen el potencial de causar daños severos y profundos, y eso también puede ocurrir cuando las manos son pasadas por los ojos.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Elementos de protección personal

Los pesticidas pueden ingresar al organismo humano por diversas vías de exposición: mediante la inhalación, la ingestión, la dermis y los ojos. El uso apropiado de equipos de protección individual reduce significativamente el riesgo de contacto, y por ende, el potencial de intoxicación. Es crucial que los trabajadores utilicen la protección necesaria en cada etapa del manejo de pesticidas: preparación, aplicación y almacenamiento. Entre los más importantes se encuentran:

Protección respiratoria

Se pueden utilizar diversas clases de dispositivos como ventiladores, filtradores de aire, y respiradores con aporte de aire que se aplicaran según el tipo de pesticida y su composición. Las mascarillas de protección respiratoria pueden abarcar la mitad de la cara, cubriendo la nariz y la boca, o bien, la cara completa, que incluye la nariz, la boca y los ojos. Es necesario desinfectar las mascarillas, y los filtros de estas también deben reemplazarse conforme a las recomendaciones del fabricante.

Figura 16

Mascarilla de protección.



PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Nota: Equipo de Protección Respiratorio de cartucho químico, tomado de (Secretaria de agricultura y desarrollo rural, 2019)

Protección para el cuerpo

Vestimenta resistente al agua para salvaguardar el torso y la cabeza, los componentes más comunes son PVC, goma y Tyvec. La cabeza se puede resguardar con una sola pieza o como parte de un conjunto o un casco con capucha. La cobertura de la cabeza debe abarcar todas las áreas por encima de los hombros, salvo el rostro. el material empleado debe ser impermeable a la infiltración de sustancias químicas agrícolas.

Figura 17

Ropa y delantal impermeable.



Nota: Equipo de Protección Personal para el Cuerpo. Tomado de (Secretaria de agricultura y desarrollo rural, 2019)

Protección de los ojos y de la cara

Los ojos presentan una gran susceptibilidad a los compuestos químicos presentes en ciertas fórmulas de pesticidas, por lo que es esencial resguardarlos del contacto mediante el uso de las gafas, mascarillas y lentes de seguridad que ofrezcan protección lateral. En el

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

caso de las gafas, estas deben estar bien ajustadas y no tener empañamiento. La pantalla de seguridad debe proteger el rostro y una parte del cuello, mientras que los lentes deben abarcar la zona superior de las cejas y las sienas.

Figura 18

Gafas y mascara de seguridad.



Nota: Equipo de Protección para los ojos. tomado de (Secretaria de agricultura y desarrollo rural, 2019)

Protección de las manos

Manos libres largas construidas con gomas, nitrilo, neopreno o látex. Seleccionar el material del guante es crucial para que resista el insecticida y evite reacciones desfavorables en la piel de las personas.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Figura 19

Guantes de caña larga (nitrilo, neopreno o PVC)



Nota: Guantes del Equipo de Protección Personal. Tomado de (Secretaria de agricultura y desarrollo rural, 2019)

Protección para los pies

Los pies pueden verse en riesgo por líquidos, rociados, salpicaduras, derrames, entre otros, por lo que es necesario cuidarlos utilizando calzado de goma o PVC que tenga suelas antideslizantes y carezca de forros de algodón en su interior.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Figura 20

Botas de caucho antideslizantes.



Nota: Equipo de protección para pies. tomado de (Secretaria de agricultura y desarrollo rural, 2019)

Alternativas en el uso productos agroquímicos

Las prácticas agrícolas eficaces destacan la importancia que tienen los productos químicos agrícolas en incrementar la productividad del sector agrícola, siempre que se apliquen de forma correcta y responsable. Sin embargo, el uso excesivo o inadecuado de estos productos puede conllevar serios peligros para la salud de las personas, además de ocasionar perjuicios a las cosechas, los animales, la diversidad biológica y el entorno.

Con el fin de reducir la dependencia de los agroquímicos, se pueden implementar alternativas sostenibles como las siguientes:

Control de los cultivos

Consiste principalmente en utilizar métodos agrícolas que favorezcan el desarrollo de las plantas mientras dificultan la supervivencia de diferentes plagas. La alternancia de cultivos se considera el método más eficaz de control. Previene la acentuación de plagas en

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

un tipo específico de cultivo y ayuda a mantener los nutrientes en la tierra. Además, la alternancia de cultivos aporta ventajas adicionales. restaura los nutrientes del suelo mediante la materia orgánica en descomposición, optimiza la composición del terreno y ayuda a combatir las malas hierbas.

Control biológico

Los enemigos naturales de las plagas son conocidos como insectos depredadores. El control biológico tiene como objetivo potenciar a estos depredadores que no son perjudiciales para los cultivos, mientras que también combaten las plagas tal como lo hacen los pesticidas químicos. los insectos depredadores son una opción significativa frente a los productos agroquímicos y pueden ser criados en ambientes controlados para ser liberados en el momento apropiado con el fin de combatir una infestación de insectos.

Selección de plantas resistentes a las plagas

Mediante el proceso de selección se pretende desarrollar nuevas variedades de cosechas como el arroz, el maíz y el trigo, que se adapten bien al cultivo y que proporcionen altos niveles de producción. Una característica fundamental de este proceso es la habilidad de las plantas para combatir enfermedades provocadas por organismos microscópicos, como virus, hongos y bacterias. La información obtenida durante el programa de selección también ayudará a identificar las condiciones ideales para el desarrollo de las plantas y será ventajosa para los agricultores. Esta información puede incluir aspectos como las necesidades de los nutrientes, la cantidad de semillas por área o los momentos más propicios para sembrar y cosechar, con la finalidad de reducir el impacto de las plagas. Es esencial que los agricultores reciban asesoramiento sobre las variedades de los cultivos que son resistentes a las plagas en su región.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Controles físicos

Se utilizan trampas para capturar diversos tipos de animales problemáticos. Estos dispositivos pueden incluir redes o estructuras destinadas a vertebrados como ratas, conejos y aves, así como pegamento, palos y cebos para invertebrados como caracoles, moscas y otros insectos. En tiempos recientes, estos métodos han avanzado, incorporando tecnología electrónica o utilizando electricidad para generar fuentes de luz. Los insectos dañinos que son atraídos por estas lámparas eléctricas sufren quemaduras. La eliminación manual resulta ser muy efectiva para controlar plagas de pequeños roedores o insectos, particularmente en zonas de procesamiento de alimentos, donde el uso de pesticidas está prohibido.

Controles integrados

Es una fusión de varias de las estrategias de gestión previamente mencionadas, además de la regulación en el uso de productos químicos agrícolas. Las estrategias se complementan entre sí con el objetivo de alcanzar los resultados óptimos. La implementación efectiva de los controles integrados variará según las situaciones. Los elementos que lo componen pueden ajustarse de diversas maneras basándose en el costo, la oportunidad y el tipo de amenaza que enfrenta un cultivo. En la práctica, los controles integrados son frecuentemente adoptados como parte de las buenas prácticas agrícolas a nivel global y continúan siendo promovidos como un componente en las iniciativas de manejo de plagas. En ciertas naciones, los diferentes enfoques de control están sujetos a las regulaciones nacionales que dictan su uso. (Oficina internacional del trabajo, 1993)

7. Conclusiones

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Este estudio permitió determinar que los agricultores de la finca Doña Luz, situada en el municipio de la Paz, Santander, se encuentran sujetos a una variedad de riesgos laborales severos como consecuencia del uso y gestión incorrecta de agroquímicos en sus labores de producción. Dentro de los riesgos laborales más relevantes se encuentra la exposición directa a sustancias químicas durante el uso de pesticidas y fertilizantes, lo que puede causar intoxicaciones agudas o crónicas, impactos en la piel, vías respiratorias y otros problemas de salud vinculados a la toxicidad de los agroquímicos. Además, la baja implementación de equipos de protección personal (EPP), representa un riesgo crítico que compromete directamente el bienestar y la productividad de los agricultores.

Por medio de, la implementación de encuestas y entrevistas se pudo identificar una percepción parcial de los riesgos por parte de los trabajadores y el empleador, lo cual demuestra la necesidad urgente de estrategias de concienciación y capacitación continua en prácticas agrícolas adecuadas y en seguridad laboral.

A raíz de estos hallazgos, resulta esencial implementar programas de formación y sensibilización en la finca Doña Luz, centrado en el uso seguro de agroquímicos, el uso de equipos de protección personal (EPP) apropiados y la adopción de buenas prácticas agrícolas, ya que es una herramienta clave que puede aportar significativamente a la reducción del impacto ambiental y el control del riesgo agroquímico. Además, es necesario promover la vigilancia continua y el monitoreo del uso de los mismos para prevenir riesgos que aumenten la probabilidad de enfermedades ocupacionales y accidentes laborales.

Es vital que tanto los agricultores como los reguladores implementen prácticas más sustentables como la agricultura integrada, la utilización de pesticidas biológicos y la

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

aplicación de métodos de control biológico. Esto no solo facilitará la reducción de los efectos perjudiciales en el entorno, sino que también promoverá una agricultura más sana y sustentable a largo plazo.

8. Recomendaciones

Se recomienda implementar monitoreos de salud periódicos para los campesinos que manejan agroquímicos, que permitan detectar signos tempranos de intoxicación o problemas relacionados con la exposición a ellos.

Así mismo, asegurarse de que la finca Doña Luz, cumpla con las normativas locales e internacionales vigentes relacionadas con el uso de agroquímicos y que los productos utilizados estén registrados y sean aprobados por las autoridades competentes, y que se implementen controles técnicos y administrativos como fichas de seguridad, hojas de ruta, protocolos de respuesta ante emergencias, que permitan minimizar los riesgos laborales y ambientales.

También, se sugiere crear un esquema estricto para el almacenamiento y disposición de productos agroquímicos, de acuerdo con la normativa legal vigente, garantizando espacios con buena ventilación, señalización, suelos apropiados y clasificación de los productos según su nivel de riesgo.

Finalmente, se indica promover el uso de alternativas sostenibles como bioplaguicidas, barreras físicas, control biológico y prácticas del manejo integrado de plagas (MIP) para disminuir la dependencia de químicos sintéticos y mitigar la contaminación ambiental.

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

9. Referencias bibliográficas

- Alarcon, M. (1997). *Estudio del sistema de producción, comercialización y consumo del banano bocadillo en los municipios de Landazuri y Vélez, Santander*. Corporacion Colombiana de Investigacion Agropecuaria (Corpoica), Barrancabermeja. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/15950/Ver_Documento_15950.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Alfonso, F., & Toro, i. (2010). *Riesgo ambiental por uso de agroquimicos*. Facultad de ingenieria UNIMINUTO. Obtenido de <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/19/19>
- Alvarado, N., Hernandez, R., & Maza, D. (2024). *Incidencia ambiental de la fumigaciones areas en cultivos de banano de hacienda bella union del sitio Union Colombiana del Canton de Machala*. Machala: Ciencia Latina Internacional. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/10728/15810>
- Barrios, A. (2019). *Trabajadores y plaguicidas*. Chile. Obtenido de https://www.academia.edu/44565079/Manual_trabajadores_y_plaguicidas
- Bedmar, F. (2011). *Informe especial sobre plaguicidas agrícolas*. Universidad Nacional de Mar del Plata. Obtenido de <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>
- Botta, N. (2024). *Teorias y modernizacion de accidentes*. Obtenido de https://www.redproteger.com.ar/wp-content/uploads/2024/09/17.4_Teoria_Modelizacion_Accidentes_4a_edicion_Julio2024.pdf
- Camargo, Y., Tovar, F., & Alvarez, E. (2020). *Residuos de plaguicidas en cultivos del municipio Zona Bananera, Departamento de Magdalena, Colombia*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Ciencias de la Atmósfera. *Revista internacional de contaminación ambiental*, vol. 37, 53725, 2021. doi:<https://doi.org/10.20937/RICA.53725>
- Carreño, V. (2024). *El uso de agroquímicos y el daño a la salud en Colombia*. Departamento de Derecho del Medio Ambiente. Obtenido de

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

<https://medioambiente.uexternado.edu.co/el-uso-de-agroquimicos-y-el-dano-a-la-salud-en-colombia/>

- Castaño, L., & Ortega, C. (2023). *Gestión de residuos de agroquímicos en las zonas rurales de Colombia*. Universidad de Antioquia, Medellín. Obtenido de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/37880/1/Casta%c3%b1oLauraOrtegaCristian_2023_Residuosagroqu%c3%admicosColombia.pdf
- Castro, D., Arias, J., Guzman, M., & Montoya, N. (2000). *el cultivo de banano bocadillo (musa AA) en condiciones de ladera*. Rionegro, antioquia. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/17939/Ver_Documento_17939.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castro, M., Restrepo, L., & Narvaez, C. (2017). *Actividad de clorofilasa durante la maduración del banano bocadillo (Musa accuminata) (Simons)*. Universidad de Antioquia, Medellín. doi:<https://doi.org/10.17533/udea.acbi.329419>
- Cely, N., Palacios, w., & Caicedo, A. (2023). *conceptos y enfoques de la metodología de la investigación*. Universidad Francisco de Paula Santander. Obtenido de <https://repositorio.ufps.edu.co/bitstream/handle/ufps/6728/CONCEPTOS%20Y%20ENFOQUES%20DE%20METODOLOG%20C3%8DA%20DE%20LA%20INVESTIGACI%20C3%93N.pdf?sequence=1&isAllowe>
- Chinchilla, E., Rojas, D., & Forastieri, V. (2004). *Cultivo n°5 Banano*. Oficina internacional del trabajo. FOALCO II. Obtenido de <https://www.cso.go.cr/divulgacion/agricultura/bibliotecadigital/serietecnica/serie%20tecnica%2005%20Riesgos%20en%20el%20cultivo%20banano.pdf>
- Colonia, L. (2012). *guia tecnica "manejo integrado de plagas en el cultivo de platano"*. agrobanco. Obtenido de https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2020/05/MANEJO_INTEGRADO_DE_PLAGAS_EN_EL_CULTIVO_DE_PLATANO.pdf
- Comision de la Comunidad Andina. (2015). *DECISIÓN 804*. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/ministerio/normograma-sig/procesos-misionales/administracion-profundizacion-y-aprovechamiento-de/decisiones/decision-804.aspx>

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Congreso de la Republica. (2008). *Ley 1196 de 2008*. Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=38387>

Del puerto Rodriguez, A., Suarez, S., & Palacio, D. (2014). *Efectos de los plaguicidas*

sobre el ambiente y la salud. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y

Microbiología. La Habana, Cuba: Revista Cubana de Higiene y Epidemiología.

Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2232/223240764010.pdf>

FAO. (2002). *Guías sobre Buenas Prácticas para la Aplicación Terrestre de Plaguicidas*.

Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, Roma.

Obtenido de <https://www.fao.org/4/Y2767S/Y2767S00.htm#Top>

Garzon, L., & Mantilla, M. (2021). *Alternativas para el proceso de recuperación de suelos*
contaminados por el uso de agroquimicos en el cultivo de tomate en el municipio de

Gramalote Departamento Norte de Santander Colombia. Universidad Nacional

Abierta y a Distancia – UNAD, Ingeniería Ambiental. Obtenido de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/41349/ldgarzonr.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gayubas, A. (2025). *Método cualitativo*. enciclopedia concepto. Obtenido de

<https://concepto.de/metodo-cualitativo/>

Geovictoria. (2023). *Tipos de riesgos laborales en Colombia*. Obtenido de

<https://www.geovictoria.com/es-co/blog/recursos-humanos/riesgos-laborales-en-colombia/>

Gestión de Fitosanitarios. (13 de 03 de 2024). *Gestion software 5*. Obtenido de

<https://gestion5.com/blog/gestion-de-fitosanitarios/>

Heinrich Boll Stiftung. (2024). *Atlas de los pesticidas*. creativa cosmos. Obtenido de

https://mx.boell.org/sites/default/files/2024-12/atlas-pesticidas_web_0.pdf

Icontec. (2010). *Guia Tecnica Colombiana 42*. Obtenido de [https://posipedia.com.co/wp-](https://posipedia.com.co/wp-content/uploads/2021/04/15-MARZO-.MATERIAL-DE-APOYO-PREVENCIO%CC%81N-DE-PELIGROS-EN-EL-ADMINISTRACIO%CC%81N-PUBLICA-GENERALIDADES.pdf)

[content/uploads/2021/04/15-MARZO-.MATERIAL-DE-APOYO-](https://posipedia.com.co/wp-content/uploads/2021/04/15-MARZO-.MATERIAL-DE-APOYO-PREVENCIO%CC%81N-DE-PELIGROS-EN-EL-ADMINISTRACIO%CC%81N-PUBLICA-GENERALIDADES.pdf)

[PREVENCIO%CC%81N-DE-PELIGROS-EN-EL-ADMINISTRACIO%CC%81N-PUBLICA-GENERALIDADES.pdf](https://posipedia.com.co/wp-content/uploads/2021/04/15-MARZO-.MATERIAL-DE-APOYO-PREVENCIO%CC%81N-DE-PELIGROS-EN-EL-ADMINISTRACIO%CC%81N-PUBLICA-GENERALIDADES.pdf)

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2022). *RESOLUCIÓN No.00021850*. Obtenido de <http://ica.gov.co/getattachment/df0edee3-62b2-49f2-99b1-652ad7dc5274/2022R00021850.aspx>
- Marmelada, C. (2009). *Darwin y la teoría de la evolución*. Universidad de Navarra. Obtenido de <https://www.unav.edu/web/ciencia-razon-y-fe/darwin-y-la-teoria-de-la-evolucion>
- MinAmbiente. (2017). *Lo que todos debemos saber sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes*. Bogota. Obtenido de https://quimicos.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/05/Cartilla_Plaguicidas_COP_2017.pdf
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2007). *Resolucion 2906 de 2007*. Obtenido de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/compilacion/docs/resolucion_minagricultura_2906_2007.htm
- Ministerio de Ambiente y Agua. (2021). *Guía para la gestión adecuada de plaguicidas*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/01/Guia-para-la-gestion-adecuada-de-plaguicidas.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *Resolucion 1675 de 2013*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/resolucion-1675-de-2013.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *DECRETO 1076 2015*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- Ministerio de Agricultura. (2022). *Memorias del congreso de la Republica de Colombia*. Obtenido de https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/MEMORIAS%20AL%20CONGRESO%20DE%20LA%20REPUBLICA/Memorias%20al%20Congreso%202018-2022_completo.pdf#search=banano%20bocadillo
- Numa, M., Salcedo, C., Cifuentes, A., & Guerrero, N. (2007). *Guia para el almacenamiento de los insumos agricolas*. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogota. Obtenido de

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

- https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/11667/42540_46596.pdf;jsessionid=2CEB487F3C1063592BEC72C90368F3BF?sequence=1
- Oficina internacional del trabajo. (1993). *Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos*. Ginebra. Obtenido de https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/instructionalmaterial/wcms_235707.pdf
- Organizacion de las Naciones Unidas. (2009). *Convenio de Estocolmo sobre contaminantes organicos persistentes (COP)*. Estocolmo. Obtenido de <https://observatoriop10.cepal.org/es/media/151>
- Organización Internacional del Trabajo. (2011). *Seguridad y salud en la agricultura*. Francia: International Labour Office. Obtenido de https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms_161137.pdf
- Organizacion Mundial de la Salud. (2022). *Residuos de plaguicidas en los alimentos*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
- Plazola, P., Gutierrez, R., Lopez, J., & Villa, O. (2016). *Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos*. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur, Departamento de Ecología y Recursos Naturales., guadalajara. Obtenido de http://scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292016000300009&script=sci_arttext&tlng=en
- Quinde, L. (2018). *Determinación del grado de contaminación por presencia de metales pesados en suelos, raices, hojas, frutas en plantas de banano debido al uso de agroquimicos en una finca ubicada en la Provincia de los Rios*. Escuela Superior Politecnica del litoral, Guayaquil. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/45972/D-CD102944.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
- Quintero, J. (2009). *Guia para el uso y manejo seguro de plaguicidas en cultivos ornamentales y postcosecha*. Obtenido de https://rutadelasostenibilidad.org/wp-content/uploads/2019/05/GUA-PLAGUICIDAS_Guia_Plaguicidas.pdf

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

- Ramirez, L. (2018). *Exposicion a agroquimicos en trabajadores de un cultivo de flores de la Sabana de Bogota*. UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES, Bogota DC. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/1a66c518-bf03-4a2a-baff-b425880e9571/content>
- Rivas, J., & Patiño, G. (2021). *Impactos Ambientales del Sector Agrícola y los Agroquímicos en Casanare en el periodo 2015-2020*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y de Medio Ambiente, Yopal- Casanare. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/42559/jarivasg.pdf>
- Rojas, J. (2013). *Manejo integrado de plagas y enfermedades en banano organico y convencional*. Agrobanco, Peru. Obtenido de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/009-d-banano.pdf>
- Salcedo, A., & Melo, O. (2004). *Evaluación del uso de plaguicidas en la actividad agrícola del departamento de Putumayo*. Universidad del Rosario. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732005000200007
- Secretaria de agricultura y desarrollo rural. (2019). *Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/452645/MANUAL_PARA_EL_BUEN_USO_Y_MANEJO_DE_PLAGUICIDAS_EN_CAMPO.pdf
- Sintetia. (2024). *Teoría de Sistemas e innovación empresarial*. Obtenido de <https://www.sintetia.com/teoria-de-sistemas-e-innovacion-empresarial/#:~:text=La%20teor%C3%ADa%20de%20sistemas%20se%20basa%20en%20la%20idea%20fundamental,lugar%20de%20analizar%20partes%20aisladas>
- Toledo, N. (2016). *Técnicas de Investigación cualitativos y cuantitativos*. Universidad Autónoma del Estado de México. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf>

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

Unidad Técnica de Proyectos ASOHOFRUCOL. (2017). *Guía básica de implementación de buenas prácticas agrícolas*. Bogotá. Obtenido de <https://www.asohofrucol.com.co/img/pdflibros/16libro.pdf>

Universidad Central de Ecuador. (2015). *metodología de investigación*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/slideshow/capitulo-iii-metodologia-de-investigacion-ejemplo-pdf/43470540>

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

10. Apéndice

Apéndice A *Matriz de agroquímicos.*

Archivo externo.

Apéndice B *Matriz de riesgos*

Archivo externo.

Apéndice C *Encuesta de Percepción de los Trabajadores.*

ENCUESTA

1. Sexo:
 - Masculino
 - Femenino

2. Cargo o actividad principal en la finca:
 - Siembra
 - Fertilización
 - Cosecha
 - Empaque
 - Aplicación de agroquímicos
 - Otro: _____

3. Años de experiencia en esta labor:
 - Menos de 1 año
 - 1 a 3 años
 - Más de 3 años

4. ¿Sabe usted cuáles son los principales riesgos a los que está expuesto en su trabajo?
 - siempre
 - casi siempre
 - algunas veces
 - nunca

5. ¿Cuáles de los siguientes riesgos considera que están presentes en la finca? (puede marcar más de uno)
 - Riesgos físicos (ruido, calor, humedad)
 - Riesgos químicos (agroquímicos, fertilizantes)
 - Riesgos biológicos (picaduras, mordeduras, enfermedades)
 - Riesgos ergonómicos (malas posturas, esfuerzo físico)
 - Riesgos mecánicos (herramientas, maquinaria)
 - No estoy seguro

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

1. ¿Usa usted elementos de protección personal (EPP) durante sus labores?
 - Siempre
 - A veces
 - Nunca
2. ¿Maneja usted directamente agroquímicos (mezcla, aplicación, limpieza de equipos, etc.)?
 - Sí
 - No
3. ¿Con qué frecuencia está expuesto a agroquímicos?
 - Todos los días
 - Varias veces por semana
 - Ocasionalmente
 - Nunca
4. ¿Conoce los efectos que los agroquímicos pueden causar a la salud?
 - Sí
 - Parcialmente
 - No
5. ¿Ha presentado alguno de los siguientes síntomas después de estar en contacto con agroquímicos? (marque todos los que apliquen)
 - Dolor de cabeza
 - Mareos
 - Náuseas o vómito
 - Irritación en la piel
 - Irritación en los ojos
 - Dificultad para respirar
 - Ninguno
 - Otros: _____
6. ¿Ha recibido capacitación sobre el manejo seguro de agroquímicos?
 - Sí
 - No

Apéndice D *Entrevista al Empleador de la Finca.*

ENTREVISTA

1. ¿Podría contarnos brevemente sobre la finca?
 - ¿Cuántas hectáreas tiene?
 - ¿Cuántos trabajadores emplea actualmente?
 - ¿Desde hace cuánto tiempo se dedica al cultivo de banano bocadillo?
2. En su opinión, ¿cuáles son los principales riesgos laborales que enfrentan los trabajadores en esta finca?
3. ¿Cree que los trabajadores son conscientes de estos riesgos?

PREVENCIÓN DE IMPACTO Y RIESGO POR AGROQUÍMICO

4. ¿Qué medidas cree que son más importantes para prevenir accidentes o enfermedades laborales?
5. ¿Qué tipo de agroquímicos se utilizan en la finca y con qué frecuencia?
6. ¿Considera que el uso de agroquímicos representa un riesgo importante para la salud de los trabajadores? ¿Por qué?
7. ¿Ha habido casos conocidos de afectación a la salud por exposición a agroquímicos? ¿Cómo se manejaron?
8. ¿Qué protocolos tiene la finca para el manejo seguro de estos productos (almacenamiento, aplicación, disposición)?
9. ¿Se brinda capacitación a los trabajadores sobre el manejo seguro de agroquímicos y otros riesgos laborales? ¿Con qué frecuencia?
10. ¿La finca entrega elementos de protección personal (EPP) a los trabajadores? ¿Qué tipo de EPP se entrega y con qué regularidad?
11. ¿Considera que los trabajadores hacen un uso adecuado del EPP? ¿Por qué cree que lo usan o no lo usan correctamente?
12. ¿Qué apoyo considera que sería útil por parte de entidades externas (gobierno, EPS, ARL, etc.) para fortalecer la gestión del riesgo?
13. ¿Qué mensaje le daría a otros productores agrícolas sobre la importancia de cuidar la salud de sus trabajadores?

Apéndice E *Carta de consentimiento informado.*

Archivo externo.

Apéndice F *Guía de buenas prácticas agrícolas para la prevención de impacto ambiental y control de riesgo agroquímico.*

Archivo externo.