



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

FIMCP

**Evaluación de riesgo químico en fumigaciones agrícolas
con drone y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo**

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

**MAGÍSTER EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO**

Presentada por:

Pedro Robinson Castro Arreaga

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2022

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso por darnos la vida cada día, a mi director de proyecto, el Ing. José Luis Saa Loor Msc., las personas que colaboraron de una u otra forma para la realización de este trabajo, y especialmente a mi familia por el tiempo que me brindaron en los momentos más dura que vivimos por la pandemia del Covid 19.

DEDICATORIA

Este trabajo realizado con esfuerzo por varios meses, está dedicado a todas los amigos y persona que trabajan que están incursionando con las fumigaciones de drone, en especial al momento de maneja los agroquímicos.

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

**Ángel Ramírez M., PhD.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE**

**José Saa L., MSc.
DIRECTOR DE PROYECTO**

**Irena Herrera V., MSc.
VOCAL**

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

Pedro Robinson Castro Arreaga

RESUMEN

El presente documento de investigación es con el objetivo del evaluar y proponer medidas de acciones y condiciones seguras de trabajo en las fumigaciones agrícola con drone, mediante entrevistas con el operador de drone, observaciones donde se encuentren involucradas dichas sustancias, reconocimiento de la peligrosidad de los agroquímicos y finalmente una lista de chequeo, y con los datos obtenidos se elaborará la evaluación de riesgo químicos mediante la metodología GTC-45, que abarca la preparación de las mezclas, utilización de Elementos de Protección Personal (EPP), eliminación de envases, entre otros

Los trabajadores se encuentran expuesto a agroquímicos de alto peligro, por el cual este estudio es de tipo transversal, descriptivo de campo con un universo integrado por operadores de drone.

Palabras claves: FUMIGACIONES AGRICOLAS, AGROQUÍMICOS, DRONE, AGRICULTURA.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ABREVIATURAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
CAPÍTULO 1.....	1
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.2.1. Formulación del problema.....	4
1.3. Justificación.....	5
1.4. Objetivo.....	6
1.4.1. Objetivo General.....	6
1.4.2. Objetivos Específicos.....	6
1.5. Operacionalización de las variables.....	6
1.6. Estructura.....	6
CAPÍTULO 2.....	7
2. MARCO TEORICO.....	7
2.1. Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1. Características de los Agroquímicos.....	7
2.1.2. Problemas derivados del uso inapropiado de agroquímicos.....	12
2.1.3. Riesgo en el uso de agroquímicos.....	12
2.1.4. Síntomas más comunes de intoxicación por Agroquímicos.....	15
2.2. Marco conceptual.....	15
2.2.1. Acaricida (ACA).....	15
2.2.2. Aditivo.....	15
2.2.3. Bactericida (BAC).....	16
2.2.4. Formulación.....	16
2.2.5. Fungicida (FUN).....	16
2.2.6. Herbicida (HER).....	16
2.2.7. Ingrediente activo (i.a).....	16

2.2.8. Insecticida (INS).....	16
2.2.9. Mecanismo de acción.....	16
2.2.10. Modo de acción.....	16
2.2.11. Plaguicida (Producto fitosanitario).....	16
2.2.12. Plaguicida adulticida.....	16
2.2.13. Plaguicida de contacto.....	16
2.2.14. Plaguicida sistémico.....	17
2.2.15. Plaga.....	17
2.2.16. Periodo de carencia.....	17
2.2.17. Periodo de reingreso.....	17
2.2.18. Pictogramas.....	17
2.2.19. Toxicidad.....	17
2.3. Descripción de la Empresa de Fumigación con Drone.....	17
2.3.1. Descripción del negocio.....	17
2.3.2. Descripción de la actividad de fumigación con dron.....	19
2.4. Marco Legal.....	23
2.4.1. Constitución de la República del Ecuador.....	23
2.4.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo - Decisión 584 (07 de mayo de 2004).....	23
2.4.3. Resolución 957 - Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	24
2.4.4. Código de trabajo.....	24
2.4.5. DECRETO EJECUTIVO 2393- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.....	25
2.4.6. Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo - Resolución No. C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.....	26
2.4.7. NTE INEN 2266:2013 transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos.....	26
2.5. Método de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgo.....	26
2.5.1. Identificación de Peligro.....	26
2.5.1.1. Observaciones.....	26
2.5.1.2. Lista de Chequeo.....	26
2.5.2. Método de Evaluación.....	29
CAPÍTULO 3.....	36
3. MARCO METODOLÓGICO.....	36

3.1. Tipo de Investigación	36
3.2. Alcance de la Investigación.....	36
3.3. Diseño de la Investigación	36
3.4. Técnicas de Investigación.....	36
3.4.1. Observación y Entrevista	36
3.4.2. Población y Muestra.....	36
3.5. Aplicación de Método	37
3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	37
CAPÍTULO 4.....	38
4. ANALISIS DE RESULTADOS.....	38
4.1. Observaciones de medidas de seguridad en el proceso de fumigación con drone	38
4.1.1. Exposición del operador a los Agroquímicos	38
4.1.2. Tipos agroquímicos utilizados.....	38
4.1.3. Grado de Toxicidad de los agroquímicos utilizados.....	39
4.1.4. Nivel de medidas de seguridad actual.....	41
4.2. Evaluación de Riesgo.....	43
CAPÍTULO 5.....	48
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1. Recomendaciones.....	48
5.2. Conclusiones	56
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ABREVIATURAS

MSP	Ministerio de Salud Pública
OMS	Organización Mundial de la Salud
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
EPP	Elemento de Protección Personal
PP	Personal Productora
DL50	Dosis Letal Media
CL50	Concentración Letal Media
LMR	Limité Máximo Residuo

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Uso de Plaguicidas según Etiquetas de Toxicidad (porcentaje).....	2
Figura 2 Uso de Plaguicidas según Etiquetas de Toxicidad (porcentaje).....	2
Figura 3 Principal persona que realiza la aplicación del producto	3
Figura 4 Tasa de absorción relativa de una parte del cuerpo	14
Figura 5 Proceso de fumigación con dron e	20
Figura 6 Reconocimiento de Terreno	20
Figura 7 Mapeo de terreno por control	21
Figura 8 Preparación de mezclar de agroquímicos	21
Figura 9 Fumigación de agroquímicos con dron e	22
Figura 10 Etiqueta o marbete del envase agroquímico. Información relevante.	48
Figura 11 Pictogramas de seguridad.	49
Figura 12 Posición de recuperación para el intoxicado.....	50
Figura 13 Guantes de Nitrilo	52
Figura 14 Calzado a prueba de agua	52
Figura 15 Máscara con filtro	53
Figura 16 Anteojos	53
Figura 17 Traje tipo Tyvek ®.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Superficie agropecuaria del Ecuador.....	1
Tabla 2 Comparación de fumigación tradicional Vs fumigación agrícola con drone	5
Tabla 3. Operacionalización de las variable	6
Tabla 4. Toxicidad aguda oral y dermal (DI50).....	8
Tabla 5. Toxicidad aguda inhalatoria (CL50).....	8
Tabla 6. Irritación dermal.....	9
Tabla 7. Irritación ocular.....	9
Tabla 8. Sensibilización cutánea.....	10
Tabla 9. Aspectos generales de la Empresa de fumigación con drone.....	27
Tabla 10. Conocimiento del operador de drone en Plaguicidas y Pesticidas.....	27
Tabla 11. Estado de los EPP	28
Tabla 12. Utilización de EPP.....	28
Tabla 13. preparación de mezcla de agroquímicos.....	29
Tabla 14. Eliminación de Envases	29
Tabla 15. determinar el nivel de Deficiencia	30
Tabla 16. Nivel de deficiencia Cualitativa para riesgo químicos	31
Tabla 17. Determinar el nivel de Exposición	32
Tabla 18. Determinación del nivel de probabilidad.....	32
Tabla 19. Determinar el nivel de Probabilidad.....	33
Tabla 20. Determinar el Nivel de Consecuencia	34
Tabla 21. Determinación del nivel de riesgo.....	35
Tabla 22. Significado el nivel de Riesgo	35
Tabla 23. Productos agroquímicos utilizados en el cultivo de arroz	38
Tabla 24. Toxicidad aguda oral y dermal (DI50). Para clase 2	40
Tabla 25. Toxicidad aguda inhalatoria (CL50). Para clase 2	40
Tabla 26. Irritación dermal. Para clase 2	40
Tabla 27. Irritación ocular. Para clase 2	40
Tabla 28. Sensibilización cutánea. Para clase 2	40
Tabla 29. Aspectos generales de la Empresa de fumigación con drone.....	41
Tabla 30. Conocimiento del operador de drone en Plaguicidas y Pesticidas.....	41
Tabla 31. Estado de los EPP	42

Tabla 32. Utilización de EPP.....	42
Tabla 33. preparación de mezcla de agroquímicos.....	43
Tabla 34. Eliminación de Envases	43
Tabla 35. Evaluación de riesgo químico parte 1.....	45
Tabla 36. Evaluación de riesgo químico parte 2.....	46
Tabla 37. Evaluación de riesgo químico parte 3.....	47
Tabla 38. Bandas de colores según clasificación toxicológica.....	49
Tabla 39. Programa de vigilancia a la salud.....	54

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción

Importancia de los Agroquímicos en Ecuador

El uso de agroquímicos tiene su origen en el siglo XIX. Los primeros productos químicos que se utilizaron fueron compuestos a base de azufre, cal, arsénico y fósforo. En el siglo XX, el uso de agroquímicos aumentó significativamente a partir de la Segunda Guerra Mundial y se relacionó con cambios en los modelos de producción y cultivo que permitió duplicar la producción de alimentos. Los primeros plaguicidas utilizados, los organoclorados (DDT), datan de la década del '40 y los organofosforados (parathion, malathion) y carbamatos (aldicarb, carbofuran), de la década del '50. En los últimos años han cobrado mayor importancia aún, con la aparición en el mercado de semillas transgénicas en cultivos como la soja, maíz y algodón entre otros (Pacheco, 2017).

La superficie agropecuaria del Ecuador en el 2014 fue de 5'132.066* hectáreas (INEC, 2014).

Tabla 1

Superficie agropecuaria del Ecuador

Cultivo	Superficie (ha)
Cultivos Permanentes	1'566.926
Cultivos Transitorios	1'189.684
Pastos cultivados	2'375.456

Fuente: INEC

En el uso de fertilizantes a nivel nacional 396.619,68 hectáreas usan fertilizantes orgánicos, las cuales corresponden al 16.22% de la superficie de cultivos permanentes, y al 11.98% del total de la superficie de cultivos transitorios, mientras para los fertilizantes químicos, la superficie de uso fue 1'699.135,54 (INEC, 2014).

En el uso de plaguicidas a nivel nacional 81.248,36 hectáreas usan plaguicidas orgánicos, las cuales corresponden al 4.23% de la superficie de cultivos permanentes, y al 1.26% del total de la superficie de cultivos transitorios, mientras para los plaguicidas químicos, la superficie de uso fue 1'764.426.44 (INEC, 2014).

Grado de peligrosidad de los agroquímicos en Ecuador

En Ecuador la utilización de agroquímicos es muy importante para el desarrollo del cultivo, pero se percibe la utilización de agroquímicos con alto grado de peligrosidad

De los casos estudiados, menos del 10% de plaguicidas utilizados en los siguientes cultivos, son de carácter extremadamente tóxico (rojo) para la salud y el ambiente según la clasificación establecida por la Organización Mundial de la Salud (INEC, 2014).

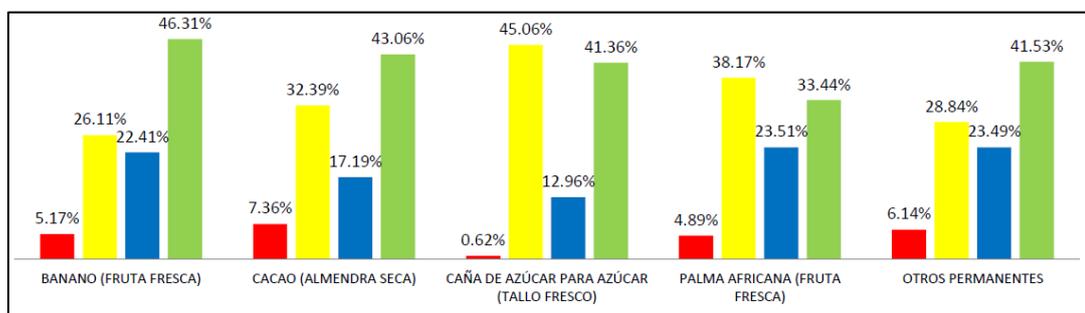


Figura 1 Uso de Plaguicidas según Etiquetas de Toxicidad (porcentaje)

Fuente: INEC

En los casos estudiados, en cultivos transitorios se denota una gran variación en el uso de plaguicidas, siendo mayor el uso de productos con etiqueta verde para papa y maíz suave choclo.

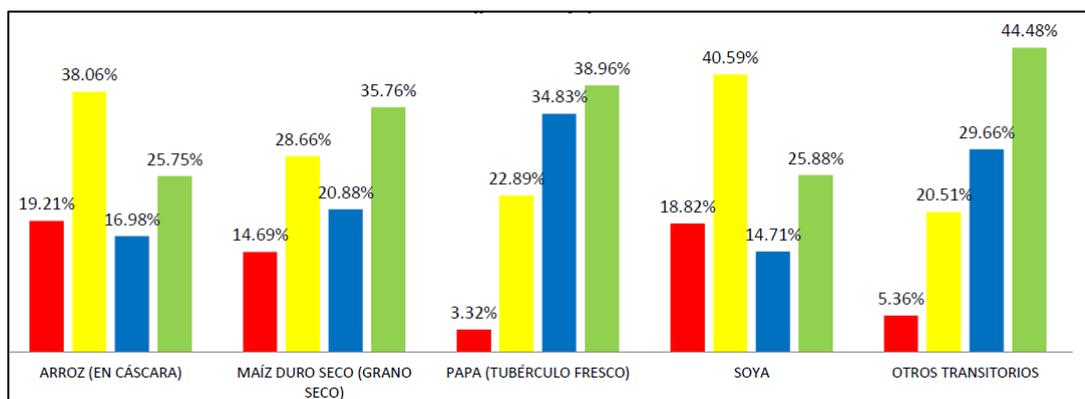


Figura 2 Uso de Plaguicidas según Etiquetas de Toxicidad (porcentaje)

Fuente: INEC

Acciones y Condiciones durante las fumigaciones agrícola en Ecuador.

En la actualidad existe un bajo control en el manejo de los agroquímicos por parte de los pequeños agricultores

Del total de Personas Productoras (PP) que utiliza plaguicidas y/o fertilizantes, el 35,66% eligen al momento de la compra por considerarlos de mayor eficacia. El precio como criterio de compra disminuye conforme mayor es el nivel de instrucción de la PP (INEC, 2014).

Al menos 2 de cada 10 personas productoras (PP) que utilizan agroquímicos, han recibido alguna capacitación técnica sobre manejo, precauciones y uso de plaguicidas (INEC, 2014).

Menos del 5% de las personas productoras investigadas que realizan la aplicación de agroquímicos, son técnicos especializados, sin embargo, la mayor cantidad de personas que aplican agroquímicos son los mismos productores (INEC, 2014).

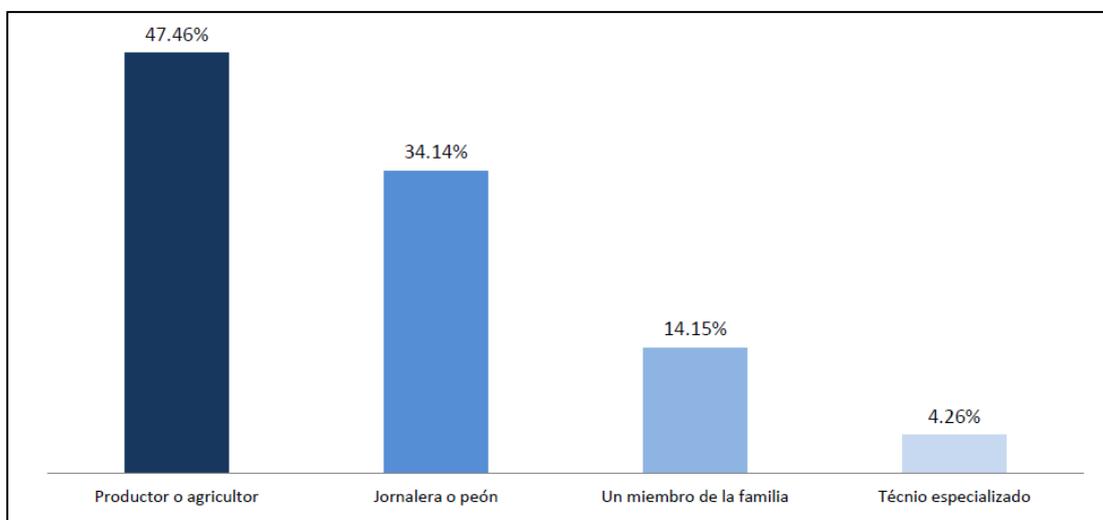


Figura 3 Principal persona que realiza la aplicación del producto

Fuente: INEC

Del total de las PP investigadas, a penas la tercera parte leen las etiquetas de los productos antes de utilizarlos, mientras los 2 tercios restantes admiten hacerlo solo con los consejos del vendedor o memoria de usos previos (INEC, 2014).

Las aplicaciones rutinarias y preventivas resultan costosas y contribuyen a contaminar las plantas, animales, alimentos y al ambiente, por esta razón las aplicaciones de plaguicidas y fertilizantes deberían realizarse únicamente cuando realmente son necesarios. Tanto para plaguicidas como fertilizantes, el 43% realiza aplicaciones tanto preventivas como curativas (INEC, 2014).

Hoy en día son muy variadas las estructuras químicas a las que pertenecen los diferentes agroquímicos, y su utilización es muy alta debido a la gran cantidad de plagas que afectan la agricultura, por lo que los productores recurren a estos sin poner atención al daño que pueden ocasionar a sí mismos o al ambiente, por su mal uso o irresponsabilidad, y en algunos casos negligencia (Pacheco, 2017).

La Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) recomienda que no se debería aplicar agroquímicos a menos de 200 metros de un cuerpo de agua. De los casos estudiados, el 41,71% de las PP cuentan con cuerpos de agua cercanos al lugar de aplicación, de los cuales la mitad son utilizados para bebederos de animales e incluso el 15,03% para consumo propio (INEC, 2014).

Fumigación con Drone

En la agricultura se está creando nuevas propuestas para la utilización de los drones, es así el caso que existen drones especializados para las aplicaciones fitosanitarias de los cultivos, mediante la cual se va a reducir la contaminación ambiental debido a que se por el sistema GPS que poseen los drones podrá aplicarse únicamente en los sitios que se encuentren afectados y no en todo el cultivo agrícola como actualmente se lo realiza en muchas plantaciones agrícolas (TIERRA, 2018).

La utilización de drones van ayudar a los productores agrícolas a determinar rápidamente las condiciones de stress de los cultivos, así como las afecciones que posean las plantas en su etapa inicial para tomar acciones rápidas de control con la finalidad de minimizar las pérdidas de producción a las que se encuentran expuestas en el cultivo (TIERRA, 2018)

Caso de estudio

La fumigación con drones es una tecnología en crecimiento donde no existe información sobre los riesgos a la salud que se encuentra expuesto los operadores.

El presente estudio tiene la finalidad de evaluar los principales riesgos que se encuentra expuesto los operadores de drones durante la manipulación de los agroquímicos y generar una serie de medidas de seguridad para preservar la salud de los operadores de drones

1.2. Planteamiento del problema

A continuación, se detallan problemas que surgen del mal uso de agroquímicos durante la aplicación en los cultivos:

Riesgo para la Salud Humana: cada vez aparecen mayor número de casos de intoxicación Aguda con agroquímicos (accidentes, negligencia), pero al mismo tiempo no se tienen registros de casos de intoxicación Crónica, y los síntomas son confundidos con los de otras afecciones (insolación, exceso de trabajo, etc.) (Pacheco, 2017).

Durante la aplicación de agroquímicos con drones previo a la labor realizadas se realiza la mezcla de productos, el mismo que la realiza el operador del dron antes de cada vuelo, si no se realizar las labores sin el conocimiento este puede generar un riesgo para la salud humana.

1.2.1. Formulación del problema

¿Cómo la actividad de preparación de productos de agroquímicos puede generar un riesgo para la salud humana?

1.3. Justificación

Actualmente, las fumigaciones con dron e están tomando mayor importancia en la agricultura por sus mejores beneficios a comparación de la fumigación tradicional.

Los pequeños y medianos agricultores por costo, fumigan tradicional mente con bomba de mochila y motor, pero cada vez la fumigación con dron e es más consistente y los agricultores por sus mejores beneficios están optando a por esta nueva tecnología.

Tabla 2

Comparación de fumigación tradicional Vs fumigación agrícola con dron e

Datos	Fumigación Tradicional	Fumigación con Drones	Comparación
Consumo de agua	200 litros por hectárea	10 litros por hectárea	El consumo de agua se reduce en un 95 %
Tiempo	Una Persona puede fumigar 1 hectárea por día	El dron e de fumigación puede fumigar hasta 50 hectárea por día	El tiempo supera un 5000 %
Costo	20 dólares por hectárea	15 dólares por hectárea	El costo se reduce un 25 %
Exposición de agroquímicos durante la aplicación	Una Persona por hectárea por día	Uso de dron e en la aplicación	Se elimina la exposición de agroquímicos de persona en durante la aplicación
Exposición de agroquímicos durante la preparación	Una Persona	Una Persona	Igual el sistema

Fuente: Autor

De acuerdo al riesgo para la salud humana que se pueden presentar por la preparación de mezclas de agroquímicos ante de la aplicación con dron e en los cultivos, se ha tenido la necesidad de realizar este estudio con el fin de mejorar las acciones y condiciones de trabajo.

Por lo tanto, el desarrollo de este estudio de investigación se trata de proponer soluciones de mejorar las condiciones y acciones segura de trabajo del proceso de preparación de mezclas de agroquímicos previa a su aplicación en los cultivos, para crear bienestar y seguridad al trabajador además del cumplimiento de todos los parámetros técnicos aplicables para la correcta aplicación dentro del cultivo, permitiendo reducir o eliminar la tasa de accidentes y enfermedades ocupacionales y pérdidas económicas.

1.4. Objetivo

1.4.1. Objetivo General

Evaluar los riesgos químicos de la actividad de fumigación con dron durante la manipulación de agroquímicos en una empresa dedicada al servicio de fumigación con dron, para el establecimiento de medidas de control seguras a los operadores de drones.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar los peligros a los que se exponen el operador del dron durante la preparación de agroquímicos.
- Evaluar los riesgos que surgen de los peligros identificados, para estimar la magnitud del riesgo
- Proponer medidas de acciones y condiciones segura se exponen el operador del dron durante la preparación de agroquímicos.

1.5. Operacionalización de las variables

Tabla 3

Operacionalización de la variable

	Independiente X	Dependiente Y
Variables	Gases químicos	Nausea, vómito, mareo

Fuente: Autor

1.6. Estructura

El proyecto de investigación cuenta con 5 capítulos donde se detalla a continuación su contenido.

En el primer capítulo, se detallan la problemática que se presenta durante la preparación de mezcla de agroquímicos previa aplicación al cultivo, como también los objetivos a conseguir.

En el segundo capítulo, se explica el marco teórico y también qué elementos de la legislación se utilizan, para conocer los requerimientos que exige la ley del país en cuanto al cumplimiento de las condiciones de trabajo.

En el tercer capítulo, se recopila la información se detalla los diferentes métodos de medición u evaluación para realizar el análisis de la condición del puesto de trabajo.

En el cuarto capítulo, se realiza un análisis de los resultados obtenidos.

En el quinto capítulo, se desarrollan las conclusiones del análisis realizado y además se elaboran recomendaciones de acciones y condiciones segura de trabajo.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

La palabra plaga en agricultura se refiere a todos los animales, plantas, agentes patógenos que tienen efecto negativo sobre la producción agrícola. El control químico se refiere al control de plagas por medio de productos químicos, entre ellos se encuentran los herbicidas, nematocidas, insecticidas, entre otros (Pacheco, 2017).

Según este criterio, los agroquímicos se clasifican dentro de alguno de los siguientes diez grupos. Este método de clasificación, conocido como decimal, es el más utilizado (Pacheco, 2017).

- Insecticidas.
- Acaricidas.
- Fungicidas.
- Nematocidas (o nematodocidas), desinfectantes del suelo y fumigantes.
- Herbicidas.
- Fitorreguladores y productos afines.
- Molusquicidas.
- Rodenticidas y varios similares.
- Tratamientos de la madera, fibra y derivados.
- Específicos varios. Post-cosecha – tratamiento de granos.

2.1.1. Características de los Agroquímicos

Toxicidad

La toxicidad de un agroquímico es su capacidad de producir alteraciones a la salud y su clasificación se realiza en función de sus efectos agudos. Para indicar la toxicidad aguda de una sustancia se utiliza los valores de la Dosis Letal 50 (DL50 Oral o Dermal), o Concentración Letal 50 (CL50 Inhalatoria) (Pacheco, 2017).

La DL50 es la cantidad de sustancia que provoca la muerte del 50% (la mitad) de un grupo de animales de prueba, y es una forma de medir el envenenamiento potencial a corto plazo (toxicidad aguda) de una sustancia (Pacheco, 2017).

Generalmente se expresa en mg de sustancia tóxica por kg de peso del animal (mg/kg). De esta forma, puede extrapolarse a los seres humanos (Pacheco, 2017).

A nivel internacional existen criterios de clasificación toxicológica de los agroquímicos establecidos por la OMS a partir del Programa Internacional sobre Seguridad de Químicos (Pacheco, 2017).

Los criterios vigentes en Ecuador para la clasificación y etiquetado de productos fitosanitarios son los establecidos por la INEN 1338 y 1913, que tiene en cuenta

lo publicado por OMS e incorpora la clasificación de los productos en función de su irritación ocular y dermal, y de su sensibilización (Pacheco, 2017).

Los estudios toxicológicos considerados son:

1. Estudio de Toxicología Oral Aguda (Dosis Letal 50)
2. Estudio de Toxicología Dermal Aguda (Dosis Letal 50)
3. Estudio de Toxicología Inhalatoria Aguda (Concentración Letal 50)
4. Estudio de Irritación Ocular
5. Estudio de Irritación Dermal
6. Estudio de Sensibilización

En los Cuadros 4 a 9 se pueden observar los criterios de clasificación y etiquetado de productos fitosanitarios de acuerdo a la resolución SENASA N°302/2012:

Tabla 4
Toxicidad aguda oral y dermal (DI50).

Clase toxicológica	Frase de advertencia	DL50 (mg/kg de peso vivo)	
		Oral	Dermal
Ia	Extremadamente peligroso	<5	<50
Ib	Altamente peligroso	5 a 50	50 a 200
II	Moderadamente peligroso	>50 a 2000	>200 a 2000
III	Ligeramente peligroso	>2000 a 5000	>2000 a 5000
IV	Productos que normalmente no presentan peligro en el uso	>5000	>5000

Fuente: SENASAN°302/2012:

Tabla 5
Toxicidad aguda inhalatoria (CL50).

Clase toxicológica	Frase de advertencia	Inhalación CL50 (mg/l)
I	Muy tóxico	= 0,2
II	Nocivo	>0,2 a 2
III	Cuidado	>2 a 20
IV	-----	>20

Fuente: SENASAN°302/2012:

Tabla 6
Irritación dermal.

Clase toxicológica	Frase de advertencia	Efectos visibles	Clasificación	Frase etiqueta
I	Peligro	Corrosivo (destrucción de tejido en la dermis y/o formación de cicatrices).	Corrosivo	Provoca quemaduras en la piel.
II	Precaución	Irritación severa (eritema severo o edema) a las 72 horas.	Severo irritante	Causa irritación en la piel.
III	Cuidado	Irritación moderada (eritema moderado) a las 72 horas.	Moderado irritante	Evitar el contacto con la piel y la ropa.
IV	Cuidado	Irritación leve o ligera (sin irritación o ligera eritema) a las 72 horas.	Leve irritante	No se requiere. OPTATIVO: advertencia de la Categoría III.

Fuente: SENASAN°302/2012:

Tabla 7
Irritación ocular.

Clase toxicológica	Frase de advertencia	Efectos visibles	Clasificación	Frase etiqueta
I	Peligro	Corrosivo: destrucción de tejido ocular o córnea involucrada o irritación persistente por más de 21 días.	Corrosivo	Causa daño irreversible a los ojos.
II	Precaución	Córnea involucrada o reversión de la irritación en 8-21 días.	Severo irritante	Causa daño temporal a los ojos.
III	Cuidado	Córnea involucrada o reversión de la irritación en 7 días o menos.	Moderado irritante	Causa irritación moderada a los ojos.
IV	Cuidado	Reversión de los efectos mínimos en menos de 24 horas.	Leve irritante	No se requiere. OPTATIVO: advertencia de la Categoría III.

Fuente: SENASAN°302/2012:

Tabla 8
Sensibilización cutánea.

Clase toxicológica	Clasificación	Frase etiqueta
I	Sensibilizante	El contacto prolongado o frecuente con la piel puede causar reacciones alérgicas en algunas personas.
II	No sensibilizante	-

Fuente: SENASAN°302/2012:

Persistencia

Característica que mide la estabilidad química de una sustancia en el medio ambiente abiótico y biótico (Pacheco, 2017).

Según su persistencia los plaguicidas pueden ser:

- Poco estables o poco persistentes.
- Medianamente estables o medianamente persistentes.
- Muy estables o persistentes.

Rango de acción

Característica que mide el rango de actividad tóxica de un compuesto (Pacheco, 2017).

El rango de acción de un plaguicida puede ser:

- Reducido: plaguicidas específicos.
- Mediano: plaguicidas oligotóxicos
- Amplio: plaguicidas politóxicos.

Modo de acción

Característica que define el mecanismo por el cual el producto tóxico afecta un proceso vital en el organismo. Por su modo de acción los insecticidas pueden ser (Pacheco, 2017):

- Metabólicos.
- Neurotóxicos.
- Hormonales o inhibidores de desarrollo
- Protoplasmáticos
- Físicos
- Fumigantes.

Selectividad

Se dice que un producto es selectivo cuando sólo afecta a una determinada especie de plaga sin afectar a las demás especies del agroecosistema. En la práctica no existen compuestos totalmente selectivos, pero se trata de buscar el producto y forma de aplicación más selectiva. La selectividad del producto depende de (Pacheco, 2017):

Selectividad fisiológica o por el rango de acción

- Monotóxicos: no existen en la práctica
- Oligotóxicos: pirimicarb (Aficida), buprofezin (Applaud)
- Politóxicos: fosforados, carbamatos, piretroides, neonicotinoides

Selectividad por la vía de ingreso

- Estomacales o de ingestión: reguladores de crecimiento (ecdysonoides, inhibidores de síntesis de quitina), *Bacillus thuringiensis*
- Por sofocación: aceites agrícola
- Por contacto: piretroides, carbamato
- Fumigantes: bromuro de metilo, fosfuro de aluminio

Selectividad por el movimiento en la planta

- Sistémicos: se traslocan dentro de la planta a través de los vasos de conducción (fosforados, carbamatos, neonicotinoides)
- Translaminares o de penetración: aplicados sobre la superficie de la hoja, actúan sobre el lado opuesto (fosforados, abamectinas)
- Superficiales o de contacto: pirroles.

Tiempo de carencia (TC)

Luego de una aplicación con fitosanitarios quedan residuos de los productos utilizados en los cultivos. Cada residuo tiene un tiempo de degradación natural que varía en función del tipo de compuesto químico, y las condiciones climáticas. Surge entonces el concepto de Tiempo de Carencia que se define como la cantidad de días que debe transcurrir entre la última aplicación de un producto fitosanitario y la cosecha o pastoreo de animales. En el caso de aplicaciones poscosecha, es el intervalo entre la última aplicación y el consumo del producto vegetal (Pacheco, 2017).

Periodo de reingreso

Cantidad de días que deben transcurrir entre la última aplicación del producto fitosanitario y el momento que se puede reingresar al cultivo. Es importante para evitar el contacto con productos (ver Vías de Ingreso) que podrían llegar a producir daño a la salud (Pacheco, 2017).

Límite Máximo de Residuo (LMR)

Es la cantidad máxima de residuos de determinado plaguicida sobre determinado producto alimentario agrícola permitida por ley. Es decir, la cantidad que no puede ser sobrepasada para que el producto pueda ser puesto en circulación o comercializado (Pacheco, 2017).

La primera idea que debe quedar clara respecto a los límites máximos de residuos, es que se trata de un concepto legal más que toxicológico. Para la determinación de este límite se siguen dos vías: una toxicológica y otra agronómica. En la primera, lo que se pretende es que la ingestión diaria del residuo considerada no provoque efectos nocivos durante toda una vida, según los conocimientos actuales. Para ello se determina el nivel sin efecto en animales en experimentación, que luego se extrapola al hombre, aplicando grandes coeficientes de seguridad y expresándose como ingestión diaria admisible y posteriormente, teniendo en cuenta la dieta alimentaria media del país considerado y los alimentos que pueden ser tratados con ese plaguicida, se le

aplica un coeficiente o factor alimentario y se obtiene una cifra que representa el nivel permisible de residuos de un plaguicida en un producto vegetal desde el punto de vista toxicológico (Pacheco, 2017).

Una vez establecido el máximo nivel toxicológico, que nunca puede superarse, hay que tener en cuenta los residuos que realmente quedan del plaguicida en el momento de la recolección cuando se utiliza en buena práctica agrícola. Esto se determina por medio de ensayos de campo y, como consecuencia de ello, se obtiene un residuo real en cosecha, que debe ser inferior al nivel toxicológicamente permisible y que es el que se considera para el establecimiento de los LMRs (Pacheco, 2017).

2.1.2. Problemas derivados del uso inapropiado de agroquímicos

A continuación, se detallan problemas que surgen del mal uso de agroquímicos:

Riesgo para la Salud Humana: cada vez aparecen mayor número de casos de intoxicación Aguda con agroquímicos (accidentes, negligencia), pero al mismo tiempo no se tienen registros de casos de intoxicación Crónica, y los síntomas son confundidos con los de otras afecciones (insolación, exceso de trabajo, etc.) (Pacheco, 2017).

Desequilibrio del Control Natural: el mal uso de agroquímicos genera la muerte o desaparición de Enemigos naturales que ayudan a mantener las poblaciones de las plagas en niveles que no causan daños económicos. Al mismo tiempo se produce la resurgencia de plagas, cada vez más resistentes, y la aparición de nuevas plagas (Pacheco, 2017).

Desarrollo de Resistencia: resistencia cruzada de las plagas a productos mal dirigidos (cuyo destino era otra población), y resistencia múltiple a un gran número de productos (Pacheco, 2017).

Contaminación del Medio Ambiente: no solo del suelo y Agua, si no de animales y plantas, además de los residuos que quedan en los alimentos. Efectos sobre la vida silvestre (aves, peces, roedores etc.), así como invertebrados y microorganismos (Pacheco, 2017).

Costos Crecientes: necesidad de mayores dosis para poder controlar las plagas (por generación de resistencia), así como una mayor frecuencia de aplicación (Pacheco, 2017).

2.1.3. Riesgo en el uso de agroquímicos

La utilización de productos agroquímicos en la agricultura representa un beneficio innegable, garantizando una mayor producción agrícola y haciendo que la misma sea mucho más estable. Sin embargo, la aplicación de estos insumos entraña riesgos tóxicos para la salud ya sea en forma accidental o por un manejo inapropiado de los mismos (Pacheco, 2017).

Se define Riesgo Químico como la probabilidad de que una sustancia química produzca un daño en condiciones específicas de uso o manejo. Al mismo tiempo se ve afectado por la toxicidad y la exposición al producto (Pacheco, 2017).

Se define Toxicidad como “la cantidad inherente de una sustancia de causar daño a un organismo vivo”, y Exposición al “contacto efectivo de la sustancia química con el organismo” (Pacheco, 2017).

Los productores, operarios y las personas de su entorno (personas que se encuentran o viven en las cercanías del establecimiento) están expuestos a agroquímicos en muchas situaciones y operaciones inherentes a esos productos, entre los que se pueden citar (Pacheco, 2017)

- mezcla
- aplicación
- venta, transporte y almacenamiento
- mantenimiento del equipo
- reingreso al área tratada
- derrames
- eliminación de envase y restos del caldo

La exposición total a plaguicidas es la suma de todas las exposiciones durante las diferentes situaciones de trabajo, no estando ninguna exenta de riesgo, de allí surge la importancia de tomar precauciones para evitarlas (Pacheco, 2017).

El riesgo a que se someten los operarios, está afectado por variables como el producto utilizado, sistema de aplicación y condiciones ambientales entre otras. Existe coincidencia en que el momento de mayor riesgo de accidentes con agroquímicos se da en la preparación del caldo (Pacheco, 2017).

El uso de equipos de protección personal, así como la consideración de las condiciones adecuadas de aplicación -especialmente velocidad del viento y deriva-, resultan fundamentales para disminuir los riesgos de contaminación y toxicidad (Pacheco, 2017).

Todas las personas expuestas a plaguicidas deben estar conscientes del riesgo de estos productos, y que en mayor o menor proporción están expuestas a que estos productos penetren en el organismo por ingestión, inhalación o vía dérmica (Pacheco, 2017).

Exposición

Las vías de ingreso (exposición) al organismo según Ogg et al. (2012) se pueden clasificar en:

Oral: vía de ingreso por la boca. Puede resultar en enfermedad seria, daños severos, e incluso la muerte. Los pesticidas pueden ser ingeridos por accidente, por descuido o intencionalmente. El accidente más común es la colocación del pesticida en botellas o contenedores inadecuados (Pacheco, 2017).

Inhalación: ingreso por vía respiratoria (pulmones). Peligroso ya que los pulmones pueden absorber rápidamente los pesticidas a la corriente sanguínea. Algunos pesticidas pueden causar serios daños a los tejidos de la nariz, garganta y pulmones si se inhalan en suficiente cantidad. Los polvos mojables concentrados pueden representar un riesgo al momento de realizar la mezcla (Pacheco, 2017).

Dermal: resulta en absorción inmediata después del contacto de la piel y ojos con el pesticida. La absorción continuará mientras el pesticida este en contacto

con la piel y ojos. Es muy fácil transferir los residuos pesticidas de una parte del cuerpo a otra, aumentando el potencial de envenenamiento (Pacheco, 2017).

Ahora bien, la tasa de absorción dermal es diferente para cada parte del cuerpo. La tasa de absorción relativa de una parte del cuerpo (Figura 4) se puede determinar por comparación con la tasa de absorción de antebrazo, que fue tomada como valor base igual a 1 (Pacheco, 2017).

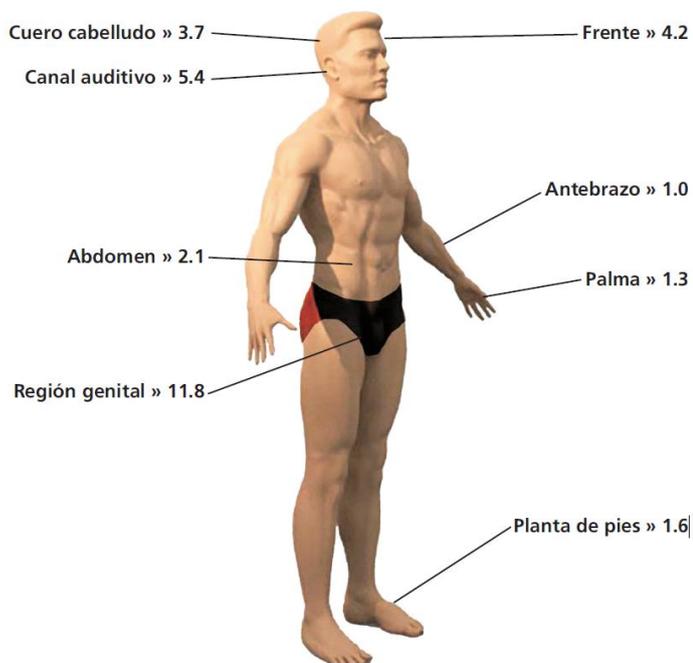


Figura 4 Tasa de absorción relativa de una parte del cuerpo

Fuente: Manual de Uso de Agroquímico

La frente y el cuero cabelludo absorben cuatro veces más rápido los agroquímicos que el antebrazo, y el canal auditivo casi seis veces más. La región genital es la zona más sensible del cuerpo, y su tasa de absorción es casi doce veces mayor (Pacheco, 2017).

Intoxicaciones

Intoxicación aguda: cuadro clínico que se presenta en las primeras 24 horas luego de la exposición a plaguicidas cuyos signos y síntomas dependen del grupo químico al que pertenecen (Pacheco, 2017).

A su vez, cada tipo de intoxicación se la puede clasificar según el tipo de exposición y su origen. Las intoxicaciones agudas se clasifican en:

Ocupacional: exposición a agroquímicos en actividades como el preparado de caldo, mezcla, traslado, aplicación (Pacheco, 2017).

Accidental: exposición de manera no intencional, a través de alimentos contaminados (Pacheco, 2017).

Intencional: exposición al agroquímico con intención de causar daño, como suicidios u homicidios (Pacheco, 2017).

Intoxicación crónica: cuadro clínico que se presenta luego de exposición repetida a dosis bajas de plaguicidas por periodos de tiempo prolongados. Se requiere documentar por medio de estudios epidemiológicos la relación causal entre la exposición a plaguicidas y los efectos a largo plazo sobre la salud (cancerígenos, entre otros) (Pacheco, 2017).

Las intoxicaciones crónicas se clasifican en:

Ocupacional: por la exposición repetida a dosis bajas de agroquímicos por largo tiempo en las actividades laborales (Pacheco, 2017).

Medioambiental: cuando la población en general es afectada por diferentes vías de exposición (agua, aire, alimentos contaminados). La exposición es secundaria a las actividades laborales; accidentales (derrames en fuentes de agua) y de tipo intencional (residuos de agroquímicos echados en fuentes de agua) (Pacheco, 2017).

2.1.4. Síntomas más comunes de intoxicación por Agroquímicos

Los signos y síntomas de intoxicación por plaguicidas son poco específicos y en general son muy similares a los de la gripe, resfrío o alergia. A continuación, se detallan síntomas provocados por algunos plaguicidas (Pacheco, 2017):

Insecticidas organofosforados (por ejemplo, acefato, clorpirifós, cumafós, triclorfón): dolor de cabeza, contracción muscular, náuseas, diarrea, depresión respiratoria, convulsiones y pérdida de conciencia (Pacheco, 2017).

Insecticidas carbamatos (arbaril, metiocarb, metomil): malestar, debilidad muscular, mareo, transpiración, dolor de cabeza, salivación, náuseas, vómito, dolor abdominal, diarrea (Pacheco, 2017).

Insecticidas clorados (endosulfán): alteraciones sensoriales (cosquilleo o adormecimiento), dolor de cabeza, mareo, náuseas, estado de sobre excitación y convulsiones (Pacheco, 2017).

Insecticidas piretroides (ipermetrina): dolor de cabeza, vómitos, diarrea, fatiga, picazón, ardor, hormigueo, irritabilidad al tacto y al sonido. Alteración de la conciencia y convulsiones en intoxicaciones agudas (Pacheco, 2017).

Herbicidas fosfatos (lifosato): irritación de los ojos, piel y tracto respiratorio superior (Pacheco, 2017).

Herbicidas Triazinas (trazina): irritación en los ojos, piel y tracto respiratorio (Pacheco, 2017).

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Acaricida (ACA).

Agente químico, físico o biológico que destruye o inhibe el crecimiento de ácaros en sus diferentes etapas de desarrollo en las plantas útiles.

2.2.2. Aditivo.

Toda sustancia que se agrega a un ingrediente activo en el proceso de formulación para adecuarlo a los fines propuestos, sin que altere sus características como plaguicida.

2.2.3. Bactericida (BAC).

Agente químico, físico o biológico que destruye las bacterias que afecten las plantas útiles.

2.2.4. Formulación.

Proceso de mezcla o combinación de varios ingredientes para hacer que el producto sea útil y eficaz para la finalidad que pretende, es decir, la forma del plaguicida que adquiere el usuario.

2.2.5. Fungicida (FUN).

Agente químico, físico o biológico que previene, inhibe o elimina a los hongos que afectan a las plantas útiles.

2.2.6. Herbicida (HER).

Agente físico, químico o biológico utilizado para destruir o inhibir el crecimiento de las malezas en los cultivos.

2.2.7. Ingrediente activo (i.a).

Sustancia química de acción plaguicida que constituye la parte biológicamente activa presente en una formulación.

2.2.8. Insecticida (INS).

Agente químico, físico, químico o biológico que destruye a los insectos o inhibe su crecimiento en las plantas útiles.

2.2.9. Mecanismo de acción.

Manera bioquímica molecular de acción del plaguicida; como por ejemplo: la inhibición de acetilcolinesterasa, síntesis del ergosterol, respiración mitocondrial u otros.

2.2.10. Modo de acción.

Forma de acción de un plaguicida. De acuerdo con ello, el plaguicida puede ser: sistémico, translaminar, curativo, protector, de absorción radicular, por ingestión, por contacto, por inhalación u otro similar.

2.2.11. Plaguicida (Producto fitosanitario).

Sustancia química de origen natural o sintético u organismo vivo, sus sustancias y subproductos, que se utilizan solas, combinadas o en mezcla para la protección (combatir o destruir, repeler o mitigar, atenuar o interferir: virus, bacterias, hongos, nematodos, ácaros, moluscos, insectos, plantas no deseadas, roedores, otros) de los cultivos y productos agrícolas. Igualmente cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se las use como defoliantes, desecantes, reguladores de crecimiento, y las que se aplican a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto.

2.2.12. Plaguicida adulticida.

Plaguicida que tiene acción contra los estados móviles y adultos de las plagas.

2.2.13. Plaguicida de contacto.

Plaguicida que al entrar en contacto directo con las plagas ejerce su acción tóxica para eliminarlas.

2.2.14. Plaguicida sistémico.

Plaguicida que para ejercer su proceso de control sobre las plagas luego de ser aplicado se absorbe y se distribuye en el interior de la planta.

2.2.15. Plaga.

Cualquier especie, raza o biotipo, vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas y productos vegetales.

2.2.16. Periodo de carencia.

Intervalo que debe transcurrir entre la última aplicación de un plaguicida y la cosecha. En el caso de aplicaciones poscosecha, se refiere al intervalo entre la última aplicación y el consumo del producto agrícola.

2.2.17. Periodo de reingreso.

Intervalo que debe transcurrir entre el tratamiento o aplicación de un plaguicida y el ingreso de personas y animales al área o cultivo tratados.

2.2.18. Pictogramas.

Símbolo gráfico que transmite un mensaje sin utilizar palabras.

2.2.19. Toxicidad.

Capacidad de cualquier sustancia química de producir efectos perjudiciales sobre un organismo vivo, al entrar en contacto con él.

2.3. Descripción de la Empresa de Fumigación con Drone

Una empresa de fumigación con dron, está enfocada en la prestación de servicios a los dueños de sembríos, los cuales son clientes potenciales a quienes se les ofrece la posibilidad de disminuir los costos de fumigación a un mejor precio de los valores tradicionales.

2.3.1. Descripción del negocio

El sector agrícola se ha desarrollado con la aparición de nuevas tecnologías, permitiendo que esta llegue a los pequeños y medianos agricultores.

En Ecuador la agricultura es muy importante ya que se cultivan grandes extensiones de cultivos como el arroz, cacao, banano, flores entre otros y que muchos de estos productos son de uso de exportación.

La fumigación con dron se presenta como una gran ventaja, reduciendo en un 95% el consumo de agua, con una velocidad de fumigación de hasta 10 hectáreas por hora, y accediendo a lugares donde otros equipos no pueden acceder.

Es por esta manera que se le ofrece a los agricultores esta nueva tecnología, permitiendo la reducción del riesgo al contacto con los agroquímicos durante su aplicación.

Factor tecnológico:

Los drones de fumigación es una tecnología nueva que permite reducir costos, reduce tiempo de trabajo y reduce la exposición del trabajador a los agroquímicos

Características de los drones de fumigación: para este caso de estudio tenemos al agras t20

- Tanque de rociado de 20 litros.
- Anchura de rociado de 7 m, hasta 6 litros por minuto.
- Autonomía de vuelo: 15 min (peso de despegue de 27.5 kg), y 10 min (peso de despegue de 42.6 kg).
- Operación autónoma de alta precisión RTK.
- Protección IP67 de sus módulos principales.
- Radar digital omnidireccional.

Factor cultural:

Siendo Ecuador un país con un alto porcentaje de producción agrícola, el control de plagas es una de las labores cotidianas del productor mediante actividades tradicionales como lo son: la fumigación con mochila en los agricultores con pocas hectáreas y con avioneta que es para los productores con más de 30 hectáreas, y es a donde se focaliza el proyecto ya que al tener varias hectáreas les conviene la fumigación por avioneta para culminar con el control de plagas de manera más rápida, pero ya sea con avioneta o con mochila, las personas que manejan dichas actividades están expuestas de manera cercana a los pesticidas que provocan daños en su organismo a largo plazo e intoxicaciones incluso mientras están sobrevolando las plantaciones, factor negativo que conlleva el cuidado de las mismas (González, 2019).

Factor político:

Dentro de las normas y políticas públicas relacionadas con la agricultura, se encuentran que según la (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008), en la Constitución de la República del Ecuador, capítulo tercero, artículo 281 expresa que la soberanía alimentaria es importante para el estado que permite que las personas tengan la garantía de alcanzar la autosuficiencia de alimentos sanos. Es responsabilidad del Estado el impulsar y fortalecer la introducción de tecnologías, ecológicas y orgánicas para las producciones agropecuarias. Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos y de la misma manera que haya oportunidad de ofrecerles financiamiento preferencial a los pequeños y medianos productores que permitan adquisición de medios productivos (González, 2019).

Factor económico:

El costo de fumigación por medio de avionetas oscila entre \$20 y \$30 por cada hectárea de terreno, normalmente se la realiza quincenalmente, es decir que es una actividad realizada con frecuencia (González, 2019).

Se proveerá de asesoramiento en base a las necesidades del cliente y sobre todo la capacitación para el manejo del equipo, como también el servicio de fumigación, es decir el alquiler de los drones y también el servicio de manejo para su fumigación. La situación económica de los pequeños y medianos agricultores fluctúa en base a sus cosechas, es decir que, si la cosecha es buena, podrán tener mayores ingresos pero al momento de las fumigaciones cada 15 días, como normalmente lo hacen, hacen gastos fuertes por el pago a los pilotos para el manejo de las avionetas y fumigación y esto les genera más gastos y menos utilidad, en especial a los pequeños productores, que son quienes comercializan su producto a las grandes empresas las cuales le compran los frutos de su trabajo a precios muy bajos y de esta manera su trabajo se ve afectado (González, 2019).

La fumigación con dron, es una tecnología que permite llegar a pequeños y medianos agricultores con una reducción en costo de 20 a 15 dólares siendo esta un 25 % menor a la fumigación con avioneta

Factor legal:

Según la (Asamblea Nacional, 2016) en cuanto a la aplicación de leyes para la productividad. En la Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales, artículo 7, literal e, expresa que: el estado apoya a la producción agraria que sea sustentable y al mismo tiempo les interesa que exista innovación tecnológica que ayude al incremento de la productividad (González, 2019).

Y en cuanto al empleo de tecnologías expresa en el artículo 11 de la función social. Que establece que el sistema productivo agrario garantice la soberanía alimentaria mediante una producción sostenible y sustentable y que también genere empleo, y que ayude al desarrollo y fortalecimiento de la producción. Y en su literal g, establece que se deben aplicar tecnologías que no afecten a la salud de los trabajadores de la población (González, 2019).

2.3.2. Descripción de la actividad de fumigación con dron

Para tener presente los riesgos de los cuales se encuentra expuesto ante la exposición de agroquímicos se detalla el proceso a seguir durante una fumigación con dron

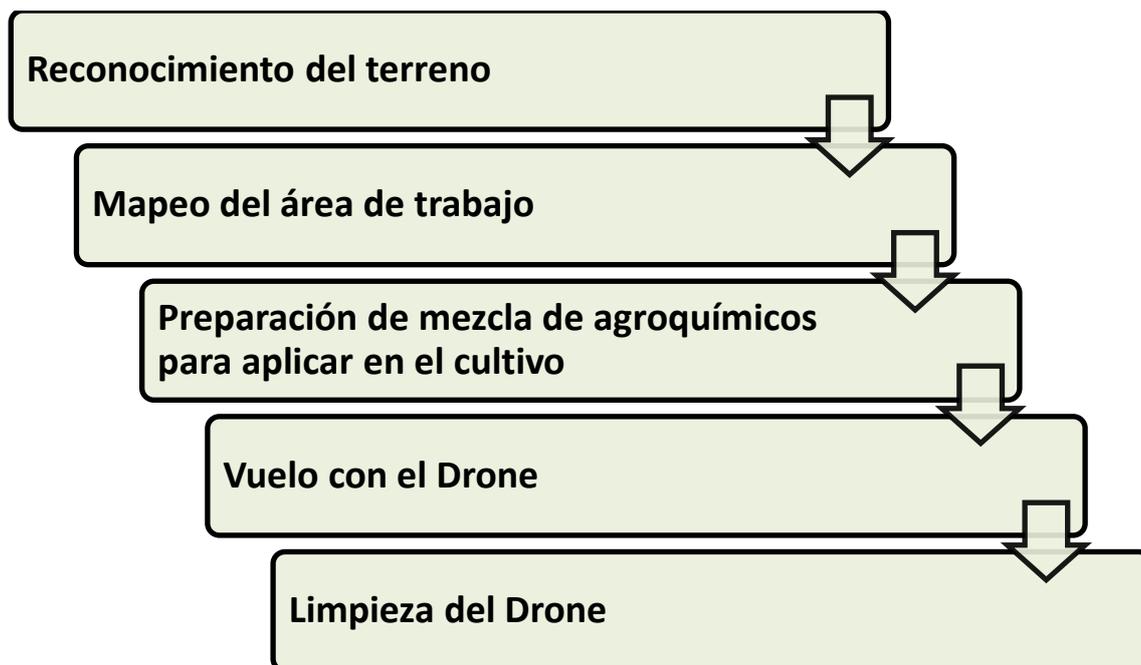


Figura 5 Proceso de fumigación con dron

Fuente: Autor

A continuación, se detalla el proceso de fumigación con dron

Reconocimiento del terreno

Para realizar la fumigación con dron lo primero que se debe hacer es reconocer el terreno, identificando si en este o lugares cercanos hay hogares, escuelas, criadero de animales, cuerpos de agua entre otros que se puedan ver afectada por la actividad a realizar.



Figura 6 Reconocimiento de Terreno

Fuente: Autor

Mapeo del área de trabajo

Una vez que se ha realizado el reconocimiento de área se procede con el mapeo del terreno, definiendo los perímetros del área a fumigar, esta actividad se la realizar utilizando el control remoto y el drone



Figura 7 Mapeo de terreno por control

Fuente: Autor

Preparación de mezcla de agroquímicos para aplicar en el cultivo

Una vez que se tenga mapeado el terreno, se procede con la preparación de la mezcla que será utilizadas para la aplicación en el cultivo con una dosis de 15 litros por hectáreas

En esta etapa el operador y el dueño del cultivo se encuentra expuesto a los agroquímicos



Figura 8 Preparación de mezclar de agroquímicos

Fuente: Autor

Durante la preparación de las mezclas de agroquímicos, se utilizan diferentes productos como:

- Insecticidas.
- Acaricidas.
- Fungicidas.
- Herbicidas.
- Fitorreguladores y productos afines.
- Rodenticidas y varios similares.

Vuelo con el Drone

En este paso tenemos el vuelo del drone dentro del cultivo planificado, donde el drone es el encargado de esparcir el producto en el cultivo sin exponer al operador ni al dueño del cultivo

El vuelo se realiza con un máximo de altura entre 2 a 2,5 metro en cultivos como el arroz, soya, maíz entre otro similares a su altura y entre 3 a 3,5 en banano y cacao entre otro a su relación

De acuerdo a la planificación de vuelo, el drone no se acerca a lugares como hogares, escuela y cuerpo de agua a una distancia mínima de 10 metros con una distancia no más de

El ancho de rociado del drone es de 7 metros 3,5 metros de cada lado, permitiendo que el liquido no se disperse mas de los panificado



Figura 9 Fumigación de agroquímicos con drone

Fuente: Autor

Limpieza del Drone

Una vez finalizada la operación, por último, tenemos la limpieza del dron, esta actividad se realiza con un poco de agua y un trapo limpiando la parte externa de mismo, el agua que se genere se riega en los muros del cultivo para no generar contaminaciones al suelo o agua.

2.4. Marco Legal

En el Ecuador la aplicación de la normativa en seguridad y salud en el trabajo, va mejorando con la creación de normativas, Acuerdos Ministeriales, en el cual las autoridades competentes obligan a las empresas cumplir. Por ello, para realizar una evaluación de un puesto de trabajo se encuentra respaldado legalmente mediante las siguientes normativas nacionales e internacionales vigentes.

2.4.1. Constitución de la República del Ecuador

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (2008)

2.4.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo - Decisión 584 (07 de mayo de 2004)

DISPOSICIONES GENERALES, art.1.- A los fines de esta Decisión, las expresiones que se indican a continuación tendrán los significados. h) Condiciones y medio ambiente de trabajo: Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. (Andina, 2004)

CAPÍTULO III- GESTION DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LOS CENTROS DE TRABAJO – OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.

Art.11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;

h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas. (DECISIÓN 584, 2004)

CAPÍTULO V - DE LOS TRABAJADORES OBJETO DE PROTECCIÓN ESPECIAL

Art. 26.- El empleador deberá tener en cuenta, en las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de procreación de los trabajadores y trabajadoras, en particular por la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias. (Andina, 2004)

2.4.3. Resolución 957 - Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Art. 4.- El Servicio de Salud en el Trabajo brindará asesoría al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa en los siguientes rubros:

- a) Establecimiento y conservación de un medio ambiente de trabajo digno, seguro y sano que favorezca la capacidad física, mental y social de los trabajadores temporales y permanentes;
- b) Adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud físico y mental.

Art. 5.- El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones:

- c) Observar los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores, incluidos los comedores, alojamientos y las instalaciones sanitarias, cuando estas facilidades sean proporcionadas por el empleador; (RESOLUCION 957 , 2005)
- h) Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario; (RESOLUCION 957 , 2005)
- i) Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario; (RESOLUCION 957 , 2005)
- k) Colaborar en difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo a los procesos de trabajo. (RESOLUCION 957 , 2005)

2.4.4. Código de trabajo

Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos. - Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo. (CODIGO DEL TRABAJO, 2005)

Art. 412.- Preceptos para la prevención de riesgos. - El Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos:

1. Los locales de trabajo, que tendrán iluminación y ventilación suficientes, se conservarán en estado de constante limpieza y al abrigo de toda emanación infecciosa;
2. Se ejercerá control técnico de las condiciones de humedad y atmosféricas de las salas de trabajo;
3. Se realizará revisión periódica de las maquinarias en los talleres, a fin de comprobar su buen funcionamiento;

4. La fábrica tendrá los servicios higiénicos que prescriba la autoridad sanitaria, la que fijará los sitios en que deberán ser instalados; (CODIGO DEL TRABAJO, 2005)

Art. 172.- numeral 7. Causas por las que el empleador puede dar por terminado el contrato. Por no acatar las medidas de seguridad, prevención e higiene exigidas por la ley, por sus reglamentos o por la autoridad competente; o por contrariar, sin debida justificación, las prescripciones y dictámenes médicos. (Comisión de Legislación y Codificación, 2005)

2.4.5. DECRETO EJECUTIVO 2393- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo

9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

Art. 15.- DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO. Son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene, entre otras las siguientes:

- a) Reconocimiento y evaluación de riesgos;
- b) Control de Riesgos profesionales;
- c) Promoción y adiestramiento de los trabajadores

Art. 24.- PASILLOS.

3. Alrededor de los hornos, calderos o cualquier otra máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de trabajo dependiendo de la intensidad de la radiación, que como mínimo será de 1,50 metros.

El suelo, paredes y techos, dentro de dicha área serán de material incombustible

Art. 26.- ESCALERAS FIJAS Y DE SERVICIO.

Las escaleras y plataformas de material perforado no tendrán intersticios u orificios que permitan la caída de objetos.

Art. 29.- PLATAFORMA DE TRABAJO

3. Las plataformas situadas a más de tres metros de altura, estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y rodapiés de las características que se señala en el Art. 32.

Capítulo V

MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

Art. 53. CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD.

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

2.4.6. Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo - Resolución No. C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

Art. 9.- Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales. - Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.

2.4.7. NTE INEN 2266:2013 transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos

6.1.1.2 Todas las personas naturales o jurídicas que almacenen, manejen y transporten materiales peligrosos deben garantizar que cuando se necesite cargar o descargar la totalidad o parte de su contenido, el transportista y el usuario deben instalar señalización o vallas reflectivas de alta intensidad o grado diamante con la identificación del material peligroso, que aislen la operación, con todas las medidas de seguridad necesarias (INEN, 2013).

2.5. Método de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgo

La identificación de peligros y evaluación de riesgos es un proceso esencial que nos suministra información clara y precisa acerca de las fortalezas y debilidades en cuanto a seguridad, accediendo a medidas de control eficaces y oportunas.

Los métodos a utilizar para identificar peligros serán, observaciones, entrevistas con el operador de drone y una lista de chequeo de elaboración propia, y para evaluar riesgos la metodología GTC-45 la que se complementará con una matriz de riesgos elaborada en base a los datos obtenidos a través de las actividades mencionadas anteriormente.

2.5.1. Identificación de Peligro

2.5.1.1. Observaciones

Se realizarán registro fotográfico para evidencia si las actividades realizadas durante la fumigación con drone cumple con las medidas de seguridad.

2.5.1.2. Lista de Chequeo

Para los chequeos se utilizarán checklist de cumplimiento legal, como base el decreto ejecutivo 2393 (REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO) y la norma técnica ecuatoriana INEN 2266 (TRANSPORTE, ETIQUETADO, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS)

Aspectos Generales

En este apartado se evaluar el cumplimiento legal de la Empresa de fumigación

Tabla 9

Aspectos generales de la Empresa de fumigación con dron

N°	Aspecto Generales	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿La empresa se encuentra certificada?			
	¿Existe Reglamento Interno de Higiene y Seguridad o de Orden, Higiene y Seguridad?			
	¿Incluye los riesgos y la forma de prevenirlo?			
	¿Los trabajadores tienen una copia del reglamento?			
Resultado:				

Fuente: Autor

Operador con dron

En este apartado se evalúa el nivel de cumplimiento de las medidas de seguridad en el operador de dron

Tabla 10

Conocimiento del operador de dron en Plaguicidas y Pesticidas

N°	Operador de dron	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿Tienen conocimiento acerca de los riesgos a los que se exponen?			
	¿Están Capacitados para manipular y aplicar Plaguicidas y Pesticidas?			
	¿La empresa capacita a los trabajadores sobre el uso de plaguicidas durante el año?			
	¿Utilizan los EPP necesarios?			
Resultado:				

Fuente: Autor

Elementos de Protección Personal (EPP)

En este apartado se determina las condiciones que se encuentra los EPP en la utilización de la preparación de la mezcla de agroquímicos.

Tabla 11
Estado de los EPP

N°	EPP	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿Se les entrega EPP adecuados a todos los aplicadores?			
	¿Los EPP están certificados?			
	¿Los EPP utilizados se encuentran en buen estado?			
	¿Se capacita a los trabajadores sobre el correcto uso de EPP?			
	¿Existe una persona encargada de inspeccionar el estado de los EPP?			
Resultado:				

Fuente: Autor

Utilización de Elementos de Protección Personal (EPP)

se valoriza que tanto el operador de dron utiliza los EPP durante las actividades de preparación de mezcla de agroquímicos

Tabla 12
Utilización de EPP

N°	EPP	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿Utilizan ropa impermeable para protección de cuerpo y cabeza, especialmente en el caso de aplicaciones?			
	¿Utilizan lentes o pantalla facial que impidan la penetración de los plaguicidas y pesticidas hacia los ojos			
	¿Utilizan guantes de puño largo de goma, nitrilo, neoprén o látex?			
	¿Tiene máscara y filtro químico específico para el producto utilizado o suministro de aire de calidad respirable?			
	¿Utilizan botas adecuadas para la aplicación?			
	¿Los EPP son guardados en un lugar establecido para un mejor mantenimiento?			
Resultado:				

Fuente: Autor

Preparación de la Mezcla

Este apartado de evalúan las condiciones de trabajo durante la preparación de la mezcla de agroquímico

Tabla 13
preparación de mezcla de agroquímicos

N°	EPP	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿Los utensilios que se utilizan para preparar la mezcla son de uso exclusivo?			
	¿El lugar para preparar mezclas es de uso exclusivo, está alejado de fuentes de agua, bien iluminado y piso impermeable?			
	¿El lugar donde se preparan las mezclas cuenta con ventilación?			
Resultado:				

Fuente: Autor

Eliminación de Envases

Se tiene los criterios de evaluar la eliminación de los envases vacíos de agroquímicos después de su utilización.

Tabla 14
Eliminación de Envases

N°	EPP	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿Los envases de productos plaguicidas son sometidos al procedimiento de triple lavado?			
	¿Se marcan los envases vacíos para evitar posterior uso?			
	¿Existe un centro de acopio para los envases vacíos?			
	¿Existe una persona encargada del lavado de envases?			
Resultado:				

Fuente: Autor

2.5.2. Método de Evaluación

Para uso de este estudio se va a utilizar la metodología GTC-45, para la evaluación de riesgo

Donde la fórmula de evaluación es la siguiente

$$NR = NP \times NC$$

- NR= Nivel de Riesgo
- NP= Nivel de Probabilidad
- NC= Nivel de Consecuencia

Para determinar el nivel de Probabilidad se utilizará la siguiente formula

$$NP = ND \times NE$$

- ND= Nivel de Deficiencia
- NE= Nivel de Exposición

Los criterios de los niveles se definen en las siguientes tablas.

Tabla 15
determinar el nivel de Deficiencia

NIVEL DE DEFICIENCIA	ND	SIGNIFICADO
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos
Bajo (B)	0	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado.

Fuente: GTC-45

La determinación del nivel de deficiencia para los peligros higiénicos (físico, químico, biológico u otro) puede hacerse en forma cualitativa (véase en la siguiente tabla). El detalle de la determinación del nivel de deficiencia para estos peligros lo debería determinar la organización en el inicio del proceso, ya que realizar esto en detalle involucra (ICONTEC, 2012)

Para determinar el nivel de deficiencia de los peligros químicos (sólidos, líquidos, gaseosos) se recomienda utilizar la siguiente tabla.

Tabla 16

Nivel de deficiencia Cualitativa para riesgo químicos

Nivel de Deficiencia (Tabla 2. Determinación Nivel de Deficiencia)	Nivel de peligrosidad	Salud	Inflamabilidad	Reactividad
MUY ALTO	4	Sustancias o Mezclas que con una muy corta exposición puedan causar la muerte o daño permanente aún en caso de atención médica inmediata. Ej. Ácido Fluorhídrico.	Sustancias o Mezclas que se vaporizan rápido o completamente a la temperatura a presión atmosférica ambiental, o que se dispersan y se quemen fácilmente en el aire, como el propano. Tienen un punto de inflamabilidad por debajo de 23 °C (73 °F).	Fácilmente capaz de detonar o descomponerse explosivamente en condiciones de temperatura y presión normales Ej. Nitroglicerina, RDX.
ALTO	3	Sustancias o Mezclas que bajo una corta Exposición, pueden causar daños temporales o permanentes aunque se dé pronta atención médica. Ej. Hidróxido de potasio.	Líquidos y sólidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental, como la gasolina. Tienen un punto de inflamabilidad entre 23 °C (73 °F) y 38 °C (100 °F).	Capaz de detonar o descomponerse explosivamente pero requiere una fuente de ignición, debe ser calentado bajo confinamiento antes de la ignición, reacciona explosivamente con agua o detonará si recibe una descarga eléctrica fuerte Ej. Flúor.
MEDIO	2	Sustancias o Mezclas que bajo su exposición intensa o continua puede causar incapacidad temporal o posibles daños permanentes, a menos que se de tratamiento médico rápido. Ej. Trietanolamina.	Sustancias o Mezclas que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición, como el petrodiesel. Su punto de inflamabilidad oscila entre 38°C (100 °F) y 93 °C (200 °F).	Experimenta cambio químico violento en condiciones de temperatura y presión elevadas, reacciona violentamente con agua o puede formar mezclas explosivas con agua Ej. Fósforo, compuestos del potasio, compuestos del sodio.
BAJO	1	Sustancias o Mezclas que bajo su exposición causan irritación pero sólo daños residuales menores aún en ausencia de tratamiento médico. Ej. Glicerina.	Sustancias o Mezclas que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición, cuyo punto de inflamabilidad es superior a 93 °C (200 °F).	Normalmente estable, pero puede llegar a ser inestable en condiciones de temperatura y presión elevadas (Ej. Acetileno).
	0	Sustancias o Mezclas que bajo su exposición en condiciones de incendio no ofrecen otro peligro que el de material combustible ordinario. Ej. Hidrógeno.	Sustancias o Mezclas que no se queman, como el agua, expuestos a una temperatura de 815.5 °C (1500 °F) por más de 5 min.	Normalmente estable, incluso bajo exposición al fuego y no es reactivo con agua Ej. Helio

Fuente: GTC-45

Tabla 17
Determinar el nivel de Exposición

NIVEL DE EXPOSICIÓN	NE	SIGNIFICADO
Continuada (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EQ)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: GTC-45

Para determinar el NP se combinan los resultados de las tablas 15 y 17, en la tabla 18

Tabla 18
Determinación del nivel de probabilidad

Niveles de Probabilidad		Nivel de Exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA – 40	MA – 30	A – 20	A - 10
	6	MA – 24	A – 18	A – 12	M - 6
	2	M – 8	M – 6	B – 4	B – 2

Fuente: GTC-45

Tabla 19
Determinar el nivel de Probabilidad

NIVEL DE PROBABILIDAD	NP=N D*NE		SIGNIFICADO
Muy Alto (MA)	40	24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
Alto (A)	20	10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral
Medio (M)	8	6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	4	2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible

Fuente: GTC-45

Tabla 20
Determinar el Nivel de Consecuencia

NIVEL DE CONSECUENCIA	NC	SIGNIFICADO	
		DAÑOS PERSONALES	DAÑOS MATERIALES
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)	Dstrucción total del sistema (difícil renovar)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).	Dstrucción total del sistema (difícil renovar)
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).	Se requiere paro de proceso para efectuar reparación
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad	Reparable sin necesidad de paro de proceso

Fuente: GTC-45

Los resultados de las tablas 19 y 20 se combinan en la tabla 21 para obtener el nivel de riesgo, el cual se interpreta de acuerdo con los criterios de la tabla 22.

Tabla 21
Determinación del nivel de riesgo

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500 – 250	II 200-150	III 100- 50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: GTC-45

Tabla 22
Significado el nivel de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE INTERVENCIÓN	NR=NP*NC		SIGNIFICADO
I	NO ACEPTABLE	4000	600	Situación crítica. Corrección Urgente.
II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	500	150	Corregir y Adoptar medidas de control
III	MEJORABLE	120	40	Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y Rentabilidad
IV	ACEPTABLE	20	20	No intervenir, salvo que un análisis más específico lo justifique

Fuente: GTC-45

CAPÍTULO 3

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es de tipo descriptivo de corte transversal ya que se observó los trabajos realizados durante la preparación de las mezclas de agroquímicos previo a la aplicación en el cultivo y se evidenciaron riesgos basado en las condiciones de trabajo.

3.2. Alcance de la Investigación

Se aplica la matriz de riesgo GTC-45 y se evidencio el tipo de riesgos químico que debe ser evaluados. Para eso se realizó la descripción del trabajo de fumigación agrícola con drones, donde se evaluó los riesgos de las condiciones de trabajo, utilizando la metodología GTC-45, en la cual se valoró cualitativamente de acuerdo a las observaciones encontrada mediante un checklist de medidas de seguridad

3.3. Diseño de la Investigación

Para el desarrollo del estudio de investigación no experimental, se realizó una checklist de medidas de seguridad para identificar los peligros y posterior evaluar los riesgos basado en la metodología GTC-45, donde se aplicó la observación sistematizada del puesto, con el fin de establecer por puntuación los niveles de riesgo que se encuentra en el puesto trabajo.

3.4. Técnicas de Investigación

3.4.1. Observación y Entrevista

Se observará al operario en la actividad de preparación de mezclas de agroquímicos previo a la aplicación en el cultivo que realiza de manera puntual con un tiempo promedio de 1 hora por día, durante los 5 día a la semana, recolectando información sobre las exposiciones ante los agroquímicos, durante el proceso de fumigación agrícola con dron.

3.4.2. Población y Muestra

La población considerada para el desarrollo del presente trabajo investigativo, se desarrolló con el universo de un puesto de trabajo el cual consta del operador del dron, debido a que, en el trabajo de preparación de mezcla de agroquímicos previo a la fumigación agrícola con dron, es donde el trabajador encuentra más expuesto ante los agentes químicos. Por ende, es un muestro no probabilístico.

3.5. Aplicación de Método

La aplicación se inicia recogiendo información según la variable determinada, se establecerá el nivel de cumplimiento de las medidas de seguridad con el fin de fijar los peligros expuestos y posteriormente se llenará la matriz de Identificación de peligros y evaluación de riesgo mediante la metodología GTC-45 para establecer el nivel de riesgo, posteriormente se realizará un plan de acción para mitigar los posibles efectos que se pueden presentar por la manipulación de agroquímicos durante la preparación de los productos previo a la aplicación.

3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnica: observaciones in situ en todo el proceso de fumigación con dron

Instrumentos: los instrumentos a utilizar para recabar la información son los siguientes

- Cámara fotográfica Canon t6s
- Dron phantom 3 pro
- Bolígrafo
- Checklist de medidas de seguridad
- Computador DELL inspiron 153000

CAPÍTULO 4

4. ANALISIS DE RESULTADOS

4.1. Observaciones de medidas de seguridad en el proceso de fumigación con dron

Durante la observación realizada y las evaluaciones de las medidas de seguridad se pudo determinar los siguiente:

4.1.1. Exposición del operador a los Agroquímicos

durante el seguimiento se pudo observar que el operador del dron se encuentra expuesto a los agroquímicos únicamente cuando se realizar la mezcla de productos es decir ½ hora por cada 20 hectárea fumigadas

El dron en promedio se fumiga entre 40 hectárea al día, teniendo una exposición de 1 hora directa a los agroquímicos por día

4.1.2. Tipos agroquímicos utilizados

como el dron tiene uso para diferentes cultivos, en este estudio se lo realizo en el cultivo del arroz, pudiendo determinar la utilización de los diferentes agroquímicos y su grado de peligrosidad.

Tabla 23

Productos agroquímicos utilizados en el cultivo de arroz

Nombre Comercial	Foto	Clasificación de Peligrosidad	Color de la banda
AMINAMONT 600		II – MODERADAMENTE PELIGROSO	Yellow
PELIÓN		II – MODERADAMENTE PELIGROSO	Yellow

WILDCAT		II – MODERADAMENTE PELIGROSO	
A.T.H		II – MODERADAMENTE PELIGROSO	
CALFODEM		II – MODERADAMENTE PELIGROSO	
DESNUKADOR		II – MODERADAMENTE PELIGROSO	
COSACO		III – LIGERAMENTE PELIGROSO	

Fuente: Autor

De acuerdo a los agroquímicos utilizado se pudo determinar que el operador de dron está expuesto a productos químicos de tipo 2 - Moderadamente Peligrosos

En las siguientes tablas se expresa la característica toxicas expuestas en los productos

4.1.3. Grado de Toxicidad de los agroquímicos utilizados

En las siguientes tablas se expresa la característica toxicas expuestas en los productos

Tabla 24

Toxicidad aguda oral y dermal (DI50). Para clase 2

Clase toxicológica	Frase de advertencia	DL50 (mg/kg de peso vivo)	
		Oral	Dermal
II	Moderadamente peligroso	>50 a 2000	>200 a 2000

Fuente: SENASAN°302/2012:

Tabla 25

Toxicidad aguda inhalatoria (CL50). Para clase 2

Clase toxicológica	Frase de advertencia	Inhalación CL50 (mg/l)
II	Nocivo	>0,2 a 2

Fuente: SENASAN°302/2012:

Tabla 26

Irritación dermal. Para clase 2

Clase toxicológica	Frase de advertencia	Efectos visibles	Clasificación	Frase etiqueta
II	Precaución	Irritación severa (eritema severo o edema) a las 72 horas.	Severo irritante	Causa irritación en la piel.

Fuente: SENASAN°302/2012:

Tabla 27

Irritación ocular. Para clase 2

Clase toxicológica	Frase de advertencia	Efectos visibles	Clasificación	Frase etiqueta
II	Precaución	Córnea involucrada o reversión de la irritación en 8-21 días.	Severo irritante	Causa daño temporal a los ojos.

Fuente: SENASAN°302/2012:

Tabla 28

Sensibilización cutánea. Para clase 2

Clase toxicológica	Clasificación	Frase etiqueta
II	No sensibilizante	-

Fuente: SENASAN°302/2012:

4.1.4. Nivel de medidas de seguridad actual

Aspectos Generales

La empresa de fumigación no cuenta acciones de cumplimiento legal

Tabla 29

Aspectos generales de la Empresa de fumigación con drone

N°	Aspecto Generales	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿La empresa se encuentra certificada?		x	
	¿Existe Reglamento Interno de Higiene y Seguridad o de Orden, Higiene y Seguridad?		x	
	¿Incluye los riesgos y la forma de prevenirlo?		x	
	¿Los trabajadores tienen una copia del reglamento?		x	
Resultado: 0% de cumplimiento legal				

Fuente: Autor

Operador con drone

El operador de drone a recibido capacitación y tiene conocimiento de los peligros que se encuentra expuesto, pero al momento de usa lo equipos de protección no lo utiliza por que le genera mas sofocación por falta de aire

Tabla 30

Conocimiento del operador de drone en Plaguicidas y Pesticidas

N°	Operador de drone	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿Tienen conocimiento acerca de los riesgos a los que se exponen?	x		
	¿Están Capacitados para manipular y aplicar Plaguicidas y Pesticidas?	x		
	¿La empresa capacita a los trabajadores sobre el uso de plaguicidas durante el año?	x		
	¿Utilizan los EPP necesarios?		x	
Resultado: 75% de cumplimiento				

Fuente: Autor

Elementos de Protección Personal (EPP)

Los Epp se encuentra en buen estado, por falta de utilización, además no se encontró ficha técnica de los mismo.

Tabla 31
Estado de los EPP

N ^o	EPP	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿Se les entrega EPP adecuados a todos los aplicadores?	x		
	¿Los EPP están certificados?		x	
	¿Los EPP utilizados se encuentran en buen estado?	x		
	¿Se capacita a los trabajadores sobre el correcto uso de EPP?	x		
	¿Existe una persona encargada de inspeccionar el estado de los EPP?		x	
Resultado: 60 % de cumplimiento				

Fuente: Autor

Utilización de Elementos de Protección Personal (EPP)

Durante la actividad de fumigación el operador del drone no utilizo ningún tipo de EPP, los EPP se encontraba guardados, además se determinó que no se cuenta con mascarillas de filtro y lentes

Tabla 32
Utilización de EPP

N ^o	EPP	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿Utilizan ropa impermeable para protección de cuerpo y cabeza, especialmente en el caso de aplicaciones?		x	
	¿Utilizan lentes o pantalla facial que impidan la penetración de los plaguicidas y pesticidas hacia los ojos		x	
	¿Utilizan guantes de puño largo de goma, nitrilo, neopréno látex?		x	
	¿Tiene máscara y filtro químico específico para el producto utilizado o suministro de aire de calidad respirable?		x	
	¿Utilizan botas adecuadas para la aplicación?		x	
	¿Los EPP son guardados en un lugar establecido para un mejor mantenimiento?	x		
Resultado: 16.67 % de cumplimiento				

Fuente: Autor

Preparación de la Mezcla

La preparación de la mezcla se realiza en el campo por su bajo consumo de agua en más fácil realizar en el mismo lugar.

Tabla 33
preparación de mezcla de agroquímicos

N°	EPP	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿Los utensilios que se utilizan para preparar la mezcla son de uso exclusivo?	x		
	¿El lugar para preparar mezclas es de uso exclusivo, está alejado de fuentes de agua, bien iluminado y piso impermeable?	x		
	¿El lugar donde se preparan las mezclas cuenta con ventilación?	x		
Resultado: 100% de cumplimiento				

Fuente: Autor

Eliminación de Envases

Durante la preparación de la mezcla se realiza el triple lavado para aprovechar los productos, los envases vacíos quedan en el mismo lugar.

Tabla 34
Eliminación de Envases

N°	EPP	Cumple	No Cumple	Observaciones
	¿Los envases de productos plaguicidas son sometidos al procedimiento de triple lavado?	x		
	¿Se marcan los envases vacíos para evitar posterior uso?		x	
	¿Existe un centro de acopio para los envases vacíos?		x	
	¿Existe una persona encargada del lavado de envases?		x	
Resultado: 25% de cumplimiento				

Fuente: Autor

4.2. Evaluación de Riesgo

Una vez determinada la acciones y condiciones del operador de drone, durante la preparación de los agroquímicos, se utilizó la metodología GTC-45 para su valoración teniendo el siguiente criterio.

- ND= Nivel de Deficiencia = Alto
La acciones y condiciones no son segura en la manipulación de agroquímicos durante la preparación de las mezclas
- NE= Nivel de Exposición= Frecuente
La preparación de la mezcla de agroquímicos se presenta 1, 2 o 3 veces en el día
- NP= Nivel de Probabilidad = Alto
NP= ND x NE
De acuerdo a la formula establecida se presenta un nivel de probabilidad Alto
- NC= Nivel de Consecuencia= Muy Grave (MG)
La mayoría de agroquímicos son de clase 2, estos generan que el operador este expuesto a problema se salud muy grave, por el grado de Toxicidad

- NR= Nivel de Riesgo= No aceptable
De acuerdo a la formula establecida se presenta un nivel de riesgo no aceptable.

$$NR = NP \times NC$$

De acuerdo al nivel de riesgo presentado, se tiene que la situación es crítica, y se debe corregir urgentemente.

A continuación, se presenta la matriz de evaluación de riesgo mediante la metodología GTC-45

Tabla 35
Evaluación de riesgo químico parte 1

Proceso	Lugar	Puesto de Trabajo	Tareas	Rutinario (Si o No)	Nro. Expuestos	Peligro			Efectos posibles	Controles existentes			Nivel de Deficiencia (ND)		
						Descripción	Factor	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	ND	Significado
Fumigación agrícola con drone	campo	preparación de mezcla de agroquímicos pervi a la aplicación del cultivo	mezcla de agroquímicos	Si	1	manipulación de agroquímicos	Químico	Gases y vapores	Malformaciones geneticas Mutaciones Cancer Leucemia Afecciones severa respiratoria				Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.

Fuente: Autor

Tabla 36
Evaluación de riesgo químico parte 2

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGO Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN								
Nivel de Exposición (NE)			Nivel de Probabilidad (NP=NDxNE)			Nivel de Consecuencia (NC)		
Nivel de Exposición	NE	Significado	Nivel de Probabilidad	NP=ND*NE	Significado	Nivel de Consecuencia	NC	Significado
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.	Alto (A)	18	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral	Muy Grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).

Fuente: Autor

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Recomendaciones

Para hacer mas efectivas la recomendación se debe incluir a un ayudante en las operaciones de fumigación

1. Uso de etiquetado de envases

Las etiquetas o marbetes de los agroquímicos proporcionan información e instrucciones básicas sobre el uso del producto Informa sobre los riesgos a los cuales se expone el aplicador al manejar estos productos y las medidas de prevención que se deben adoptar al trabajar con ellos (Pacheco, 2017).

Precauciones de uso

PRECAUCIONES: MANTENER ALJAMCO DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS Y PERSONAS INCAPACES. NO TRANSPORTAR NI ALMACENAR CON ALIMENTOS. MANTENER LOS ENVASES SIEMPRE EN SU USO. EN CASO DE INTOXICACIÓN LLEVAR ESTA ETIQUETA AL MÉDICO. Evitar el contacto con la piel, los ojos, y la ropa. Evitar respirar la neblina de la pulverización.

Evitar que el agua o el producto lleguen al cuerpo expuesto al contacto con el producto, como ser también la ropa utilizada. No comer, beber, ni fumar mientras se aplica el producto.

RIESGOS AMBIENTALES: ASESAR ÚNICAMENTE NO TÓXICO. AVER PRÁCTICAMENTE NO TÓXICO. PISOS: LIGERAMENTE TÓXICO.

TRATAMIENTO DE RESANADOS: Después de la aplicación se deben limpiar completamente las máquinas e implementos utilizados incluyendo los equipos de seguridad utilizados. Los envases deben ser lavados y secados. Los restos de caldo de aplicación o agua de lavado de los equipos y envases no deben ser arrojados a fuentes de agua corriente, ríos, lagos, arroyos, etc. Antes de desechos, estos y otros envases deben ser enviados para su destrucción, en una planta habilitada para tal fin, bajo normas y legislación local, provincial y nacional vigente.

TRATAMIENTO Y MÉTODO DE DESTRUCCIÓN DE ENVASES NACHOS: Efectuar un lavado antes de proceder a la destrucción de los envases. Los envases vacíos deben ser indicados para ser re-llenos y luego colocados en tambores o contenedores y llevados a una planta de tratamiento para su destrucción definitiva, según normas GRIPO y la legislación local vigente.

ALMACENAMIENTO: Mantener el producto en sus envases originales, bien cerrados, en lugar seguro, seco y bien ventilado, al resguardo de la luz solar y alejado de alimentos, bebidas y fósforos. No almacenar en casa habitada. Evitar temperaturas bajas 0°C y altas 30°C.

DEBILIMADO: En caso de derrame de producto, eliminar inmediatamente con arena, tierra o cualquier otra sustancia absorbente, lavar, recoger, colocar en recipiente y enviarlo a un lugar autorizado.

PRIMEROS AUXILIOS: Inhalación: alejarse, dar respiración artificial en caso de paro respiratorio. Piel: remover toda la vestimenta contaminada y lavar con abundante agua durante 15 minutos. Ojos: lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos. Ingestión: no吐ar el contenido. Dar apoyo vitalicio.

ADVERTENCIA PARA EL MÉDICO: CLASE IX. PRODUCTOS QUE NORMALMENTE NO OFRECEN PELIGRO. Antes de comenzar a tratar al paciente leer atentamente la etiqueta para el diagnóstico y el tratamiento.

SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN AGUDA: Irritación cutánea prácticamente no irritante. Irritación ocular: moderadamente irritante.

CONSULTAS EN CASO DE INTOXICACIONES: UNIDAD TOXICOLÓGICA DEL CITAL, OJALA DE NIÑOS "D. Ricardo Güiraldes" Tel: (011) 490-0660 / 2247 CENTRO NACIONAL DE INTOXICACIONES "Prof. A. Passera" Tel: (011) 434-0404 / 4068 7777 HOSPITAL DE CLÍNICAS (San José de San Martín) Tel: (011) 2860-8000 CENTRO DE TOXICOLOGÍA TBA Tel: (0474) 4242727 / 4802077 - Tucumán 1944 - ROSARIO.

Datos del producto:
marca, composición,
ventimiento, etc.

Coadyuvante
Galgo
Concentrado Soluble
Humectante-Dispersante-Acharente

COMPOSICIÓN
nonilfenol etoxilado con 10 moles de ácido de etileno 35 gr
(contiene secuestrante de calcio y antiaglutinante siliconado)
inertes..... C.S.P. 100 ml.

LEA INTEGRAMENTE ESTA ETIQUETA ANTES DE UTILIZAR EL PRODUCTO

SENASA Nº 34560

CONTENIDO NETO: 1 LT N° LOTE

INDUSTRIA ARGENTINA FECHA DE VENCIMIENTO

NO INFLAMABLE

González del Pino S.R.L.
Cabrera 794 - Tel/Fax 0343-433771
C.P. 5105 - V. Alegre - Córdoba - Argentina

Generalidades de uso

GENERALIDADES: GALGO: Agente de poder insecticida con características humectante, insecticida que adhiere, humectante y prolonga la acción de herbicidas, insecticidas, fungicidas, etc.

GALGO: Cubre en una tenue película las gotas de la pulverización reduciendo la evaporación, conservando de este modo el paso de las gotas suspendidas con reducción de la deriva.

GALGO: Este producto tiene incorporado un conservador de espuma.

GALGO: Este especialmente indicado cuando se presentan las siguientes condiciones:

- Elevada temperatura, baja humedad relativa
- Viento

Se recomienda para obtener mejores resultados, comprobar estados de riego y espumas con estos tipos de condiciones.

INSTRUCCIONES DE USO- PREPARACIÓN: GALGO: Debe ser agregado al caldo de pulverización después del diluente, agitando bien la emulsión antes de ser esparcido.

EQUIPOS, VOLUMENES Y TÉCNICAS DE APLICACIÓN: Puede utilizarse en equipos convencionales de aplicación aérea o terrestre. Se debe cuidar que el sistema de agitación funcione en todo momento.

DOSES: Se recomienda 50 cc de GALGO por cada 100 litros de agua en aplicaciones aéreas. Se recomienda 150 cc de GALGO por cada 100 litros de agua en aplicaciones aéreas.

RESTRICCIONES DE USO: Este producto no se aplica solo, verificando límites máximos de residuos en los herbicidas, insecticidas con que se utiliza este producto. En caso que el cultivo o sus subproductos se destinen a la ingesta, deberá conocerse el límite máximo de residuos del país de destino y observar el período de carencia que corresponda a este valor de tolerancia.

COMPATIBILIDAD: GALGO: Es compatible con todos los plaguicidas de uso común. Ligeramente estable en aguas duras.

FITOTOXICIDAD: GALGO: No es fitotóxico de acuerdo a las recomendaciones efectuadas en este marbete.

ANEXO DE CONSULTA TÉCNICA: CONSULTE CON UN INGENIERO AGRÓNOMO.

Pictogramas de seguridad

CUIDADO

Composición toxicológica

Figura 10 Etiqueta o marbete del envase agroquímico. Información relevante.

Fuente: Manual de Uso de Agroquímico

En su parte inferior hay una banda de color que indica la clasificación toxicológica a la que pertenece el producto (Tabla 38). También contiene pictogramas que ayudan a entender las advertencias e indicaciones que aparecen en la etiqueta como se demuestra en la siguiente figura (Pacheco, 2017).

Tabla 38

Bandas de colores según clasificación toxicológica.

Clasificación según la OMS	Símbolo de peligro	Clasificación de peligro
I a Extremadamente peligroso		MUY TÓXICO
I b Altamente peligroso		TÓXICO
II Moderadamente peligroso		NOCIVO
III Poco peligroso		CUIDADO
IV Normalmente no presentan peligro		CUIDADO

Fuente: Manual de Uso de Agroquímico



Figura 11 Pictogramas de seguridad.

Fuente: Manual de Uso de Agroquímico

2. Primeros auxilios ante una intoxicación con agroquímicos

En caso de intoxicación solicitar asistencia al centro de salud más cercano y, mientras tanto se debe:

Retirar al afectado del sitio contaminado con agroquímicos.

Si el contacto fue en los ojos, lavar con abundante agua o con solución fisiológica. El lavado de los ojos debe mantenerse por al menos 15 minutos (Pacheco, 2017).

Si el contacto fue por piel, colocarse guantes de goma y ayudar a retirar la ropa contaminada a la persona intoxicada, y lavar con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos. Si la persona no está consciente, hacerlo por ella. "No permitir que la persona intoxicada fume o ingiera bebidas alcohólicas".

En caso de inhalación retirar a la persona intoxicada del área de exposición, y retirar todo lo que pueda obstruir el paso de aire hacia los pulmones (pañuelo, bufanda, botones). Asegurarse que la persona pueda respirar sin dificultad, sino recostarla de lado y retirar secreciones de la boca. Escuchar y sentir la respiración de la persona, y palpar el pulso (Pacheco, 2017).

Si la persona ha perdido el conocimiento, debe colocársela en la posición denominada "de recuperación", lo que consiste en recostarla sobre su costado izquierdo con la cabeza extendida hacia atrás para facilitar la respiración y la salida del vómito si se produce espontáneamente (Figura 12) (Pacheco, 2017).



Figura 12 Posición de recuperación para el intoxicado.

Fuente: Manual de Uso de Agroquímico

Si la respiración se corta o se debilita, debe ponerse a la persona boca arriba y limpiar la boca y la nariz para poder practicar respiración boca a boca. Coloque un paño limpio de por medio para evitar la contaminación (Pacheco, 2017).

Si el trabajador tiene convulsiones, tratar de que no se golpee, sujetarlo suavemente.

La ingestión de un plaguicida en general no es producto de una exposición laboral. De todas formas, si se está ante un caso de estos debe tenerse cuidados especiales y no provocar el vómito (Pacheco, 2017).

En caso de, la persona intoxicada no deber tomar aceite, leche o huevo. Aun cuando un organismo bien nutrido puede soportar una situación adversa, ninguna comida en particular puede evitar la intoxicación con plaguicidas y en ciertos casos puede agravarla (productos liposolubles, por ejemplo) (Pacheco, 2017).

Provoque el vómito dentro de los primeros 60 minutos después de haber ingerido el plaguicida.

No provoque el vómito si:

- Está contraindicado en la etiqueta
- Si ha ingerido cáusticos
- Si la persona intoxicada esta inconsciente
- Si esta convulsionando

Tener a mano el envase o etiqueta del agroquímico que causó la intoxicación y entregarlo al personal de salud (Pacheco, 2017).

La atropina sirve como tratamiento de las intoxicaciones causadas por organofosforados y carbamatos únicamente. La atropina es un tóxico para el corazón y solo debe ser manejada por un médico (Pacheco, 2017).

3. Importancia de los elementos de protección personal (EPP)

Los elementos de protección personal (EPP) es cualquier medio o dispositivo para uso individual, para tratar de neutralizar el riesgo presente y proteger la integridad física del trabajador durante el desempeño de su trabajo (Pacheco, 2017).

Guantes:

Son el artículo de protección más importante porque las manos, al ser utilizadas en todas las tareas, tienen una alta exposición a la contaminación y los guantes reducen la exposición en un 90 %. Deben ser utilizados siempre que se trabaje con productos fitosanitarios (Pacheco, 2017).



Figura 13 Guantes de Nitrilo

Fuente: Manual de Uso de Agroquímico

Botas:

Su función es proteger los pies al estar expuestos a derrames, salpicaduras, aspersiones o al caminar después de una aplicación cuando la sustancia aún no está seca (Pacheco, 2017).



Figura 14 Calzado a prueba de agua

Fuente: Autor

Máscaras:

Las máscaras tienen como objetivo evitar la inhalación de vapores orgánicos, nieblas o finas partículas tóxicas a través de las vías respiratorias.

Máscaras con filtro (Figura 15): Se las utiliza en las aplicaciones de aerosoles

y polvos. Los filtros de los respiradores serán cambiados cuando haya dificultad para la respiración normal, cuando se sienta olor, cuando el filtro sufra algún daño físico o ruptura, o al cumplir el período de uso estipulado por quien los fabrica (Pacheco, 2017).



Figura 15 Máscara con filtro

Fuente: Manual de Uso de Agroquímico

Protección de ojos:

Es importante que tenga un visor panorámico con perforaciones anti empañantes (Figura 16).



Figura 16 Anteojos

Fuente: Manual de Uso de Agroquímico

Protección del cuerpo:

Deben poseer una adecuada barrera química frente a la penetración de sustancias en estado sólido, líquido o gaseoso.

Los trajes más utilizados son los tipo Tyvek® y los hidrorrepelentes. Traje tipo Tyvek®: Se usa para los productos que reúnen mayores riesgos y está confeccionado en tela no tejida tipo Tyvek®/Tychem QC (Figura 17).



Figura 17 Traje tipo Tyvek®

Fuente: Manual de Uso de Agroquímico

4. Cuidados durante la preparación de la mezcla de agroquímicos previo a la aplicación al cultivo:

Llegado el momento de la utilización del agroquímico previo a la carga del producto al dron de fumigación, es considerado por los especialistas, el momento de mayor riesgo de accidentes. Por lo tanto, es muy importante en primer lugar, utilizar el EPP completo. Tener presente, las indicaciones dadas por el asesor técnico y leer detenidamente la etiqueta de seguridad en cada producto antes de abrir el envase. La información que este proporciona es imprescindible para el preparado y dosificación. Allí se podrá ver qué equipo se requiere para la preparación, como jarras para medir, embudos, agitadores y los elementos de protección personal que deberán utilizarse (Pacheco, 2017).

Una vez terminada la aplicación de los agroquímicos con el dron, limpiar el dron y lavar el tanque del mismo. Se debe poner cuidado en evitar su inhalación, ingestión o absorción por la piel, el agua resultante que se genere en el lavado se debe aplicar en los muros de los cultivos sin que esto llegue a un cuerpo de agua.

5. Disposición final de residuos y envases:

Los envases vacíos o que contengan residuo deben ser procesados según lo indique la etiqueta del producto. Los procedimientos recomendados son el lavado a presión o el triple lavado (Pacheco, 2017).

Para ello se debe asegurar la descarga completa del producto en el dron. Luego, el agua que se utilizará para diluir el químico, usarlo primero para enjuagar el envase, llenándolo hasta la cuarta parte; se ajusta la tapa y se lo agita energicamente. Esa agua se descarga en el tanque del dron y formará parte de la dosis de aplicación para ser utilizado en la tarea prevista. Esto se debe repetir por lo menos dos veces más (Pacheco, 2017).

El triple lavado elimina el 99% de restos del producto en el envase (Pacheco, 2017).

Luego del lavado, los envases deben ser perforados en el fondo para evitar su re-uso, y colocarlos en bolsas contenedoras identificadas, a menos que se prevea su devolución al fabricante (Pacheco, 2017).

Por último lavarse las manos con agua y jabón por más que se haya usado guantes.

6. Programa de vigilancia a la salud

El propietario del dron debe realizar periódicamente las siguientes medidas, con el fin de evaluar la salud del operador del dron expuesto durante la manipulación de agroquímicos

Tabla 39
Programa de vigilancia a la salud

Tipo de Vigilancia a la salud	Objetivo	Exámenes	Lugar	Periodo
Pre – empleo	Detectar con tiempo posible afectación a la salud	<ul style="list-style-type: none"> • Examen físico • Presión sanguínea y límites tensionales • Auscultación cardiopulmonar • Descartes de hernias tanto abdominales como inguinales • Rayo x de columna • Laboratorio: hematología completa, glicemia, orina, VDRL, HIV, grupo sanguíneo 	Laboratorio clínico certificado	Al inicio de su contrato laboral
Periódico	Detectar con tiempo posible afectación a la salud	<ul style="list-style-type: none"> • Examen físico • Presión sanguínea y límites tensionales • Auscultación cardiopulmonar. 	Laboratorio clínico certificado	Cada 2 años
Post - empleo	Detectar con tiempo posible afectación a la salud	<ul style="list-style-type: none"> • Examen físico • Presión sanguínea y límites tensionales • Auscultación cardiopulmonar • Descartes de hernias tanto abdominales como inguinales • Rayo x de columna • Laboratorio: hematología completa, glicemia, orina, VDRL, HIV, grupo sanguíneo 	Laboratorio clínico certificado	Al finalizar su contrato laboral

Fuente: Doctor Marcos Reyes

5.2. Conclusiones

1. Los agroquímicos, son de mucha importancia, porque previenen y controlan algunas plagas que pueden agredir a los cultivos en desarrollo, con la aparición de nuevas tecnologías, como es el dron de fumigación se elimina la exposición de los trabajadores en el proceso de aplicación pero aun hombre se encuentra expuesto a los agroquímicos durante la preparación y de manera inadecuada, esto puede conseguir a incitar serias intoxicaciones en el organismo humano, llegando a causar la muerte al exponerse a altas concentraciones o absolutamente por no hacer uso de los elementos de protección personal.
2. Con el presente estudio y los resultados obtenidos se ha podido determinar los principales problemas con respecto a la preparación de la mezcla previo a la aplicación con dron en los cultivos y el uso correcto de los equipos de protección personal, es por esto que se propone una serie de recomendaciones en el manejo de los agroquímicos durante su uso, además se da a conocer medidas medioambientales para preservar el ecosistema como los cuerpos de agua y la parte más importante de concientizar a los operadores de drones de la seguridad que deben tener al momento de manipular los agroquímicos de tal manera que los reconozca y tenga el conocimiento de que tan peligrosos son y su correcta utilización durante la actividad de fumigación.
3. Cabe recalcar que el trayecto de este estudio, se elaboró una lista de chequeo y una matriz de riesgo, que pueden ser de utilidad para próximas evaluaciones en diferentes partes o diferentes cultivos, de igual manera es importante marcar que se logró cumplir con los objetivos iniciales de este estudio, ya que se consiguió identificar los peligros. En el proceso de fumigación, evaluar los riesgos encontrados y plantear una serie de recomendaciones que con el tiempo logren ser aplicadas en la actividad de fumigación con dron.

BIBLIOGRAFÍA

- Andina, S. G. (2004). DECISIÓN 584. En S. G. Andina, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (págs. 7-11). Guayaquil.
- Carvajal, B. L. (2018). EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA MANIPULACIÓN Y APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS Y PESTICIDAS EN SECTOR AGRÍCOLA, REGIÓN DE VALPARAÍSO. JOSÉ MIGUEL CARRERA: UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA.
- Comisión de Legislación y Codificación. (2005). CODIGO DEL TRABAJO. En C. d. Codificación, Registro Oficial Suplemento 167 de 16-dic-2005 (pág. 104).
- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. (2008). En N. R. Oficial, CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (pág. 54).
- González, S. A. (2019). CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE SERVICIO DE DRONES EN MILAGRO Y CANTONES ALEDAÑOS. Milagro: Unemi.
- ICONTEC. (2012). GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS. Bogotá: INCOTEC.
- INEC. (2014). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Quito: INEC.
- INEN. (2013). TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS. Quito: First edition.
- Pacheco, I. A. (2017). Manual de uso seguro y responsable de agroquímicos en cultivos frutihortícolas. EEA Bella Vista: Ministerio de Agroindustria.
- TIERRA, M. A. (2018). MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DE DRONES EN EL CULTIVO DE FLORES DE VERANO Y ROSAS EN EL GRUPO ESMERALDA ECUADOR. QUITO: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR - MATRIZ.
- Trabajo, C. A. (2005). RESOLUCION 957 . En C. A. Trabajo, RESOLUCION 957 - Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Tra (págs. 2-3). Peru.

ANEXOS

Anexo A

Ficha Técnica del ATH



FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

Código: FT.INS.25
Actualización: 05-Abr-2019
Rev. Ant.: 07-Feb-2017
Versión: 04

1. NOMBRE COMERCIAL

A.T.H.

2. NÚMERO DE REGISTRO

Registro Nacional: 92 - I 7/NA

3. COMPOSICIÓN

INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACIÓN	TIPO DE FORMULACIÓN
Acetamiprid	200 g/l	Concentrado Soluble (SL)

4. MODO Y MECANISMO DE ACCIÓN

Insecticida sistémico con actividad translaminar y con acción de contacto y estomacal. Agonista del receptor nicotínico de la acetilcolina, que afecta las sinapsis en el sistema nervioso central del insecto causando parálisis eventual y posteriormente la muerte. Controla Hemípteros, Tisanópteros y Lepidópteros, tanto en aplicaciones al suelo como foliar en un amplio rango de cultivos.

5. MODO DE EMPLEO

Para preparar una mezcla de aspersión, disuelva en un recipiente aparte la dosis recomendada de A.T.H; en el tanque con la mitad de volumen a utilizar, vierta esta mezcla y complete la cantidad de agua requerida; agite bien y constantemente. No guarde la mezcla para el siguiente día, prepare únicamente lo necesario. Aplicar inmediatamente después de la preparación.

6. COMPATIBILIDAD

Es compatible con la mayoría de los insecticidas comúnmente usados. No mezcle con plaguicidas que tienen reacción alcalina o ácida. Se recomienda realizar una prueba de compatibilidad a pequeña escala previa a la aplicación.

7. TOXICIDAD

Categoría Toxicológica II – MODERADAMENTE PELIGROSO

Importadora Industrial Agrícola Del Monte S. A.
Km. 5,5 vía Durán – Babahoyo, Guayas - Ecuador
Tel: 593-43700260 / e-mail: info@delmonte.com.ec

Página PAGE 2
de
NUMPAGES 2

8. USOS

CULTIVO	PLAGA	DOSIS	Periodo de carencia
Tomate riñón (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	Mosca blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	0,27 l/ha*	Hasta 15 días antes de la cosecha.
Rosas (<i>Rosa</i> sp.)	Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	0,30 ml/l*	No aplica
Gypsophila (<i>Gypsophila paniculata</i>)	Minador (<i>Liriomyza huidobrensis</i>)	0,80 l/ha*	No aplica
Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	Mosca minadora (<i>Hydrellia</i> sp.)	0,15 l/ha	No aplica
Papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	Paratíozia (<i>Bactericera cockerelli</i>)	500 ml/ha	7 días

*Tomate riñón: 400 litros de agua/hectárea.

Rosas: 1000 litros de agua/hectárea.

Gypsophila: 2000 litros de agua/hectárea.

Volumen de agua: se recomienda calibrar el equipo de aspersión para conocer la cantidad de agua a utilizar para cubrir una hectárea.

9. ÉPOCA Y FRECUENCIA DE APLICACIÓN

Tomate riñón: el producto debe ser aplicado con la presencia de la plaga considerando siempre el umbral económico (10 moscas blancas por hoja completa) sobre nuevas infestaciones de acuerdo al monitoreo. Realizar 2 aplicaciones, dependiendo de la infestación del insecto, se recomienda alternar con productos de otros grupos químicos para evitar resistencia.

Rosas: aplicar cuando se verifique la presencia de la plaga (3 trips por cada 100 m²).

Gypsophila: aplicar cuando se verifique la presencia de la plaga (3 minadores por cada 1000 m²).

Arroz: aplicar cuando se verifique la presencia de la plaga.

Papa: aplicar con la presencia de la plaga, realizar una aplicación por ciclo del cultivo en emergencia de brotes.

10. FITOTOXICIDAD

No se presentaron problemas de fitotoxicidad para las dosis recomendadas.

Anexo B

Ficha Técnica DESNUKADOR



FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

Código: FTINS.14
Actualización: 22-Mar-2021
Rev. Ant.: 16-Jul-2019
Versión: 06

1. NOMBRE COMERCIAL

DESNUKADOR

2. NÚMERO DE REGISTRO

Registro Nacional: 68 – I 26/NA

3. COMPOSICIÓN

INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACIÓN	TIPO DE FORMULACIÓN
Imidacloprid	350 g/l	Suspensión Concentrada (SC)

4. MODO Y MECANISMO DE ACCIÓN

Insecticida sistémico con acción de contacto e ingestión. El producto es absorbido por las plantas, principalmente a través de las raíces, y transportado dentro del sistema vascular de la planta donde este puede afectar a las plagas que se alimentan de ellas. Bloquea los receptores nicotínicos de la acetilcolinesterasa, lo que finalmente resulta en la parálisis y la muerte del insecto. Es especialmente sistémico cuando se utiliza cubriendo la semilla o en tratamiento al suelo.

5. MODO DE EMPLEO

En un recipiente adecuado para el efecto, mezclar la dosis recomendada del producto con un poco de agua hasta formar una suspensión homogénea, luego viértala en el tanque conteniendo la mitad del volumen de agua requerida, completar la cantidad a utilizar y agitar fuertemente hasta conseguir una suspensión homogénea. No guardar la mezcla, preparar lo necesario para la aplicación. El pH ideal para el uso del producto es 5 a 7.

6. COMPATIBILIDAD

No compatible con productos fuertemente alcalinos o ácidos. Se recomienda realizar una prueba a pequeña escala previa a la aplicación.

7. TOXICIDAD

Categoría Toxicológica II – MODERADAMENTE PELIGROSO

8. USOS

CULTIVO	PLAGA	DOSIS	Periodo de carencia
Tomate riñón (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	Mosca blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	0,6 ml/l	3 días
Rosas (<i>Rosa</i> sp.)	Áfidos (<i>Macrosiphum rosae</i>)	0,14 l/ha*	N/A
Hypericum (<i>Hypericum perforatum</i>)	Mosca blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	0,41 l/ha*	N/A
Banano (<i>Musa acuminata</i> AAA)	Mosca blanca (<i>Aleurothrix floccosus</i>)	0,20 l/ha	1 día
Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	Mosca minadora (<i>Hydrellia</i> sp.)	0,25 l/ha	15 días
	Sogata (<i>Tagosodes orizicolus</i>)	0,20 l/ha	
	Chinche tigre (<i>Oebalus ornatus</i>)	0,30 l/ha	
Maíz (<i>Zea mays</i>)	Chicharrita (<i>Dalbulus maidis</i>)	0,20 l/ha	7 días
Brócoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> subvar. <i>cymosa</i>)	Pulgón (<i>Brevicoryne brassicae</i>)	0,30 l/ha	15 días
Sandía (<i>Citrullus lanatus</i>)	Trips (<i>Thrips tabaci</i>)	1,25 ml/l ó 0,25 ml/ha	3 días
Cebolla de bulbo (<i>Allium cepa</i>)	Trips (<i>Thrips tabaci</i>)	120 ml/ha	5 días
Fréjol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	0,5 l/ha	10 días
Papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	Paratrioza (<i>Bactericera cockerelli</i>)	200 ml/ha	21 días
Mango (<i>Mangifera indica</i>)	Trips (<i>Selenothrips rubrocinctus</i>)	0,20 l/ha	30 días

*Rosa: 1.100 litros de agua/hectárea. Hypericum: 400 litros de agua/ha. Mango: 400 l/ha.

Volumen de agua: En todos los demás cultivos se recomienda calibrar el equipo de aspersión para conocer la cantidad de agua a utilizar para cubrir una hectárea de cultivo en relación a la fenología del cultivo.

9. ÉPOCA Y FRECUENCIA DE APLICACIÓN

Aplicar cuando exista la presencia de tres estados móviles de mosca blanca por hoja, en 5 plantas evaluadas al azar. Realizar la siguiente aplicación a los 10 días. No realizar más de dos aplicaciones por ciclo de cultivo. **Rosas:** El momento de la aplicación debe ser estrictamente con

Anexo C

Ficha Técnica WILDCAT



FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

Código: FT.HER.36
Actualización: 27-Ene-2017
Rev. Ant.: N/A
Versión: 01

1. NOMBRE COMERCIAL

WILDCAT

2. NÚMERO DE REGISTRO

Registro Nacional: 196 - H1 / NA

3. COMPOSICIÓN

INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACIÓN	TIPO DE FORMULACIÓN
Triclopyr butotyl	665 g/l	Concentrado Emulsionable (EC)

4. MODO Y MECANISMO DE ACCIÓN

Herbicida selectivo y sistémico para el control de malezas de hoja ancha y ciperáceas en potreros, cultivos de arroz y caña de azúcar. Interfiere en la síntesis de ácidos nucleicos, controlando la síntesis proteica en diferentes etapas, afectando la regulación de ADN y el mensaje del ARN a las proteínas. Se pierde el control del crecimiento por atrofia o malformación de los haces vasculares. Rápidamente absorbido por el follaje y las raíces, con translocación por toda la planta, acumulándose en el tejido meristemático. Induce respuestas de tipo auxiliar en especies susceptibles.

5. MODO DE EMPLEO

Para preparar la mezcla, llenar el tanque de aplicación con la mitad de agua que va a utilizar; agregar la dosis requerida del producto WILDCAT; luego completar con agua hasta el volumen recomendado manteniendo agitación permanente.

6. COMPATIBILIDAD

No compatible con productos ácidos o aminos, principalmente aminos primarios. Los herbicidas que contienen sales de calcio solubles forman precipitados cuando se usan con formulaciones hidrosolubles de bromacil. Se recomienda realizar pruebas de compatibilidad a pequeña escala previa a la aplicación.

7. TOXICIDAD

Categoría Toxicológica II - MODERADAMENTE PELIGROSO

Importadora Industrial Agrícola Del Monte S. A.
Km. 5.5 vía Durán – Babahoyo, Guayas - Ecuador
Tel: 593-43700260 / e-mail: info@delmonte.com.ec

Página PAGE 2 de
NUMPAGES 2



FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

Código: FT.HER.36
Actualización: 27-Ene-2017
Rev. Ant.: N/A
Versión: 01

8. USOS

CULTIVO	PLAGA	DOSIS	Periodo de carencia
Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	Siempre viva (<i>Commelina diffusa</i>) Hierba de sapo (<i>Euphorbia hirta</i>) Lechosa (<i>Euphorbia heterophylla</i>) Orejilla (<i>Peperomia pellucida</i>) Ortiga (<i>Fleurya aestuans</i>)	0,188 l/ha	No corresponde

Volumen de agua: se recomienda calibrar el equipo de aspersión para conocer la cantidad de agua a utilizar para cubrir una hectárea.

9. ÉPOCA Y FRECUENCIA DE APLICACIÓN

Realizar aplicaciones cuando las malezas estén en activo crecimiento a una altura de 15 cm, de una a cinco hojas desarrolladas (más de 3 hojas verdaderas) y cuando el arroz tenga 3 semanas de germinado. Aplicar por una sola ocasión y rotar con otros productos de diferente mecanismo de acción, para evitar la formación de resistencia en la maleza.

10. FITOTOXICIDAD

No se presentaron problemas de fitotoxicidad para las dosis evaluadas.

Fuente: Importadora Industrial Agrícola Del Monte

Anexo D

Ficha Técnica PELIÓN



FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO

Código: FT.HER.24
Actualización: 11-Ene-2017
Rev. Ant.: 19-Jul-2013
Versión: 02

1. NOMBRE COMERCIAL

PELIÓN

2. NÚMERO DE REGISTRO

Registro Nacional: 34-H 28/NA

3. COMPOSICIÓN

INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACIÓN	TIPO DE FORMULACIÓN
Pendimethalin	400 g/l	Concentrado emulsionable (EC)

4. MODO Y MECANISMO DE ACCIÓN

Herbicida selectivo pre-emergente de la mayoría de las gramíneas anuales y muchas hierbas anuales de hoja ancha. Inhibidor general del crecimiento en especial de la elongación de las raíces al bloquearse la producción adecuada de tubulina, inhibiendo el ensamblaje adecuado de los microtúbulos. El crecimiento cesa por no darse una adecuada división celular, interrumpe la mitosis, el cual es absorbido por las raíces y los brotes e inhibe la división y elongación celular. Una vez absorbido por los tejidos vegetales la translocación es limitada y se rompe a través de la oxidación. No es absorbido por las hojas de los pastos y sólo cantidades muy pequeñas son absorbidos por las plantas sembradas.

5. MODO DE EMPLEO

En un recipiente adecuado, mezclar la dosis recomendada de **PELIÓN** con un poco de agua hasta formar una suspensión homogénea, luego verterla en el tanque conteniendo la mitad del volumen de agua requerida, completar la cantidad a utilizar y agitar. No guardar la mezcla, preparar lo necesario para la aplicación.

6. COMPATIBILIDAD

No es compatible con productos fuertemente alcalinos y/o ácidos fuertes
Se recomienda realizar una prueba de compatibilidad a pequeña escala previa a la aplicación.

7. TOXICIDAD

Importadora Industrial Agrícola Del Monte S. A.
Vía Duran-Babahoyo Km 5.5 – Ecuador
593-43705540 / e-mail: info@delmonte.com.ec

Página PAGE 1 de
NUMPAGES 2



FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO

Código: FT.HER.24
Actualización: 11-Ene-2017
Rev. Ant.: 19-Jul-2013
Versión: 02

Categoría Toxicológica II – MODERADAMENTE PELIGROSO

8. USOS

CULTIVO	MALEZA	DOSIS	Periodo de carencia
Maíz (<i>Zea mays</i>)	Pactilla (<i>Rumex acetosella</i>) Malva (<i>Malva silvestris</i>) Falso Llantén (<i>Plantago lanceolata</i>) Raigrass (<i>Lolium perenne</i>) Nabo (<i>Brassica napus</i>) Corazón herido (<i>Polygonum nepalense</i>)	2,75 l/ha* 9,10 cm ³ /l	90 días antes de la cosecha
Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	Paja blanca (<i>Leptochloa scabra</i>)	3,0 l/ha*	1 día

*Maíz: 300 litros de agua / hectárea.

Arroz: 400 litros de agua / hectárea.

Volumen de agua: se recomienda calibrar el equipo de aspersión para conocer la cantidad de agua a utilizar para cubrir una hectárea.

9. ÉPOCA Y FRECUENCIA DE APLICACIÓN

Maíz: Aplicar cuando las semillas de las malezas se encuentren en estado de latencia, la aplicación es pre-emergente seguido de la siembra del Maíz (*Zea mays*). No realizar más de una aplicación por ciclo de cultivo.

Arroz: aplicar en preemergencia de las malezas, cubriendo de forma homogénea toda la superficie del cultivo. No realizar más de una aplicación por ciclo de cultivo.

10. FITOTOXICIDAD

No es fitotóxico en los cultivos en las dosis recomendadas.

Fuente: Importadora Industrial Agrícola Del Monte

Anexo E

Ficha Técnica AMINAMONT 600



FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO

Código: FT.HER.04
Actualización: 14-Dic-2016
Rev. Ant.: 30-Sep-2015
Versión: 05

1. NOMBRE COMERCIAL

AMINAMONT 600

2. NÚMERO DE REGISTRO

Registro Nacional: 3-H 51/NA

3. COMPOSICIÓN

INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACIÓN	TIPO DE FORMULACIÓN
2,4-D dimethylammonium	600 g/l	Concentrado Soluble (SL)

4. MODO Y MECANISMO DE ACCIÓN

Herbicida hormonal sistémico, selectivo para cultivos cereales incluyendo césped establecido. Es fácilmente absorbido por las hojas y las raíces caracterizándose por tener mayor control post-emergente sobre malezas de hoja ancha y ciperáceas. Es un disruptor del crecimiento celular. Auxina sintética. Actúa como regulador del crecimiento causando malformaciones, crecimiento desordenado, amarillamiento, necrosis y finalmente la muerte.

5. MODO DE EMPLEO

En un recipiente adecuado para el efecto, realizar una premezcla con la dosis recomendada de **AMINAMONT 600** con un poco de agua hasta formar una solución homogénea, luego verter en el tanque conteniendo la mitad del volumen de agua requerida, completar la cantidad a utilizar y agitar frecuentemente hasta conseguir una suspensión homogénea. No guardar la mezcla, preparando lo necesario para la aplicación.

6. COMPATIBILIDAD

No es compatible con productos fuertemente alcalinos. Se recomienda realizar una prueba de compatibilidad a pequeña escala previa a la aplicación.

7. TOXICIDAD

Importadora Industrial Agrícola Del Monte S. A.
Vía Durán – Babahoyo Km. 5.5 - Ecuador
Tel: 593-43705540 / e-mail: info@delmonte.com.ec

Página PAGE 2 de
NUMPAGES 2



FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO

Código: FT.HER.04
Actualización: 14-Dic-2016
Rev. Ant.: 30-Sep-2015
Versión: 05

Categoría Toxicológica II – MODERADAMENTE PELIGROSO

8. USOS

CULTIVO	MALEZA	DOSIS	Periodo de carencia
Bordes de áreas agrícolas.	Ortiga (<i>Urtica urens</i> L.) Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i> L.) Bledo (<i>Amaranthus hybridus</i> L.)	2,5 l/ha 8,0 ml/l agua	No corresponde
Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	Clavo de agua (<i>Ludwigia hyssopifolia</i>) Pepona (<i>Cyperus difformis</i>) Coquillo (<i>Cyperus iria</i>) Barba de ratón (<i>Fimbristylis miliacea</i>)	0,5 l/ha	60 días

Volumen de agua: Realizar calibración de la bomba de aspersión para conocer el volumen de agua a utilizar por hectárea.

9. ÉPOCA Y FRECUENCIA DE APLICACIÓN

Bordes de áreas agrícolas: Aplicar una vez por ciclo en bordes agrícolas cuando las malezas estén en activo crecimiento con más de 1 a 5 hojas completas y una altura de 10 a 15 cm.

Arroz: Aplicar posterior al trasplante, cuando las plantas se encuentren vigorosas, en las etapas iniciales del cultivo, cuando las malezas presentan hasta tres hojas verdaderas (post-emergencia temprana).

10. FITOTOXICIDAD

No se presentan problemas de fitotoxicidad con las dosis recomendadas.

Fuente: Importadora Industrial Agrícola Del Monte