



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Propuesta de Plan de Manejo Ambiental para el Uso de  
Agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes Arequipa  
2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniera Ambiental

**AUTORA:**

Galindo Valencia, Jackeline Viviana ([orcid.org/0000-0002-9725-0748](https://orcid.org/0000-0002-9725-0748))

**ASESOR:**

MSc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel ([orcid.org/0000-0001-7889-7928](https://orcid.org/0000-0001-7889-7928))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA - PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada:

A dios, quien ha permitido la realización de este sueño.

A mi familia, en especial a mi Madre, quien es motor e impulso en cada uno de mis propósitos

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme salud y permitir la realización de este logro profesional

A mi padre por todas sus enseñanzas

A mi madre por apoyarme sin condición alguna y brindarme su amor, comprensión y esfuerzo.

A mis hermanos y amigos que compartieron conmigo este camino.

A mi asesor de tesis por su tiempo, conocimiento y apoyo brindado, quien supo guiarme a lo largo de la ejecución y realización de este trabajo

A la UCV, por darme la oportunidad de lograr el título

A la UAP, por mis años de formación

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo de Investigación.....	17
3.2. Variables y Operacionalización de variables.....	17
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	19
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimientos.....	21
3.5.1. Ubicación.....	21
3.5.2. Etapas.....	23
3.6. Método de análisis de datos.....	24
3.7. Aspectos Éticos.....	24
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSIÓN.....	45
VI. CONCLUSIONES.....	50
VII. RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Matriz de Operacionalización de Variables.....	18
Tabla N° 2: Agricultores por Asentamiento.....	19
Tabla N° 3: Validación por especialistas de los Instrumentos.....	21
Tabla N° 4: Asentamientos de la Sección C de la Irrigación Majes .....	22
Tabla N° 5: Edad de los Agricultores.....	26
Tabla N° 6: Agroquímicos más utilizados con categoría Toxicológica.....	28
Tabla N° 7: Contingencia de pregunta 7 y 25.....	42
Tabla N° 8: Prueba de Independencia .....	42
Tabla N° 9: Análisis químico del suelo de Majes .....	43
Tabla N° 10: Residuos de Plaguicidas .....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Funcionalidad de un Plaguicida .....	12
Figura N° 2: Dinámica de un Plaguicida en el ambiente.....	13
Figura N° 3: Persistencia y movilidad en el suelo.....	14
Figura N° 4: Método sistemático de transecto fijo. ....	20
Figura N° 5: Mapa de ubicación de la Irrigación Majes.....	22
Figura N° 6: Asentamientos de la Sección C .....	22

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Edad de los Agricultores .....	26
Gráfico N° 2: Género de los agricultores .....	27
Gráfico N° 3: Nivel de Escolaridad.....	27
Gráfico N° 4: Tipo de Agroquímico .....	28
Gráfico N° 5: Grupo Químico.....	29
Gráfico N° 6: Mezcla de Agroquímicos.....	30
Gráfico N° 7: Tipo de Mezcla de agroquímicos.....	30
Gráfico N° 8: Preparación de la mezcla .....	31
Gráfico N° 9: Momento que contamina .....	31
Gráfico N° 10: Dosis.....	32
Gráfico N° 11: Uso de Epps.....	33
Gráfico N° 12: Capacitación.....	33
Gráfico N° 13: Triple Lavado.....	33
Gráfico N° 14: Destino final de los envases .....	34
Gráfico N° 15: Aplicación de agroquímicos .....	34
Gráfico N° 16: Criterio de aplicación.....	35
Gráfico N° 17: Frecuencia de aplicación.....	35
Gráfico N° 18: Cultivo con mayor frecuencia de agroquímicos.....	35
Gráfico N° 19: Período que transcurre a la cosecha .....	36
Gráfico N° 20: Material para fumigación .....	36
Gráfico N° 21: Momento de aplicación .....	37
Gráfico N° 22: Después de la aplicación.....	37
Gráfico N° 23: Ve la presentación y lee la etiqueta .....	37
Gráfico N° 24: Síntomas post fumigación .....	38
Gráfico N° 25: Tiempo de aplicación .....	38
Gráfico N° 26: Compra de Agroquímicos.....	39
Gráfico N° 27: Forma de compra de Agroquímicos.....	40
Gráfico N° 28: El vendedor orienta .....	40
Gráfico N° 29: Impacto en el ambiente.....	41
Gráfico N° 30: Impacto en la salud .....	41

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo proponer un plan de manejo ambiental por el uso de agroquímicos en la sección C de la Irrigación majes 2022. El tipo aplicada de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, descriptivo, transversal y correlacional. Para el cual se desarrolló en dos momentos; primero a través de las encuestas con una muestra de 223 agricultores y el segundo se realizó un muestreo de suelos para su análisis respectivo. Los resultados mostraron que los plaguicidas más utilizados fueron los insecticidas con un 53.35%, los principios activos más utilizados fueron los organofosforados, piretroides, carbamatos. El 98 % de los agroquímicos son mezclados, el 46.19% lo aplica en la mañana y en la tarde, basados el 73.09% en su experiencia, con una frecuencia quincenal de 47.09%, usan algún equipo de protección como botas 82.06%, el 44.84% dispone sus envases en sacos y el 13.90% los vende. Del muestreo de suelos se determinó la presencia de residuos de agroquímicos. En conclusión, en la mayoría de los casos, los agroquímicos se compran, aplican y disponen de manera insegura detectando residuos de plaguicidas en suelos.

**Palabras clave:** Agroquímicos, suelo agrícola, Plan de manejo Ambiental

## ABSTRACT

The objective of this research work was to propose an environmental management plan for the use of agrochemicals in section C of Majes Irrigation 2022. The applied type of quantitative approach, non-experimental, descriptive, cross-sectional and correlational design. For which it was developed in two moments; first through surveys with a sample of 223 farmers and the second a soil sampling was carried out for their respective analysis. The results showed that the most used pesticides were insecticides with 53.35%, the most used active principles were organophosphates, pyrethroids, carbamates. 98% of the agrochemicals are mixed, 46.19% apply it in the morning and in the afternoon, 73.09% based on their experience, with a fortnightly frequency of 47.09%, they use some protective equipment such as boots 82.06%, 44.84% have their containers in bags and 13.90% sells them. From the soil sampling, the presence of agrochemical residues was determined. In conclusion, in most cases, agrochemicals are purchased, applied and disposed of in an unsafe way, detecting pesticide residues in soils.

**Keywords:** pesticides, agricultural soil, Environmental Management Plan

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente la agricultura en países del primer mundo ha logrado producciones altas de alimentos y productos agroindustriales, donde el uso de plaguicidas cobra un elevado porcentaje en diferentes actividades a la fecha, evidenciándose una alta demanda como lo registra la American Chemical Society, en 1993 según la base de datos se identificaron más de 13 millones de productos químicos, aproximadamente 500,000 nuevos compuestos agregados cada año. (Merchán & Quichimbo, 2022).

Según (Porta, 2018) Se estima que anualmente entre 500,000 y 1 millón de personas presentan intoxicación y entre 5,000 y 20,000 fallecen por plaguicidas; destacando que al menos la mitad de las personas presentan intoxicación y el 75% de los fallecidos son trabajadores agrícolas; considerándose lo restante por consumo de productos contaminados. En general, la tasa de mortalidad entre los dos grupos, alcanza los 220 por año.

Nuestro país no es ajeno al uso de plaguicidas en los cultivos, su uso desmedido para mejorar la productividad de los cultivos, representa un peligro que trasciende directamente en el ambiente y en la salud asociado a ello el manejo inadecuado de los múltiples plaguicidas.

Según MINAGRI en el 2019 la agricultura en el Perú desarrolló un 3.2%, producto del auge agropecuario, el sector agrícola registró un crecimiento de 2.6% gracias a la producción para los mercados interno y externo y para el 2020 redujo un 2.7% debido a lo originado por la Pandemia COVID 19.

En Majes, alrededor de 15.950 has. Habilitadas para la agricultura, más del 50% de la superficie cultivable se encuentra vinculada a la actividad pecuaria con la siembra de cultivos como papa, maíz, tomate, cebolla, ajo, trigo, frutas, entre otros. (Zapana, 2018). Es así que, de los pobladores el 30% están desarrollando la agricultura de forma familiar, es decir el principal ingreso económico de la familia depende del trabajo en el ámbito agrícola. Sin embargo, al igual que ocurre con la escala departamental,

los habitantes que se dedican a esta actividad carecen de la preparación necesaria para desarrollar y utilizar eficientemente el suelo. (Jara & Padilla, 2019). Sumado a ello el uso indiscriminado de los plaguicidas y el lavado de los equipos de aplicación y desecho de los restos sobre el suelo, es aquí donde ocurre una biodegradación y contaminación, la aplicación de estos productos afecta la capacidad de microorganismos y otros organismos del suelo para participar en la reintegración de elementos en los ciclos biológicos (C, N, H<sub>2</sub>O) Cortando la circulación y reciclaje de diversas sustancias beneficiosas para el ecosistema. (Roque, 2017).

La determinación de residuos de plaguicidas como insecticidas, acaricidas, entre otros, que son aplicados en los alimentos pueden ser determinados cuantitativa y cualitativamente por técnicas analíticas que puede determinar trazas de estos y así determinar la presencia y cuantificación de los residuos de plaguicidas. Estos alimentos al contener plaguicidas o fertilizantes artificiales pueden ser tóxicos al ser ingeridos por el público y si no se tiene un control adecuado estos podrían ocasionar la muerte o daños severos en el metabolismo. (Moreno & Pérez, 2021)

En la sección C de la Irrigación Majes no cuenta con un Plan de Manejo Ambiental por el uso de agroquímicos y está expuesto al nivel de toxicidad, el grado de lixiviación, el tiempo de permanencia en el ambiente, por los efectos que causa en la salud de los agricultores, etc.

Por lo tanto, se formula el problema general de la investigación: **¿Cuál es la propuesta de un Plan de manejo Ambiental por el uso de agroquímicos en la Sección C de la Irrigación Majes Arequipa 2022?**, siendo los problemas específicos: **¿Cuál será el conocimiento del uso de agroquímicos por los agricultores de la Sección C de la Irrigación Majes para un plan de manejo ambiental?**, **¿Cómo será la práctica de manejo de envases por el uso de agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes para un plan de manejo ambiental?**, **¿Cuál es la forma de aplicación del uso de agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes para un plan de manejo ambiental?**, **¿Cuál será la**

**orientación del manejo de agroquímicos para implementar el plan de manejo ambiental de la Sección C de la Irrigación Majes Arequipa 2022?, ¿Cómo será la compra de agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes para un plan de manejo ambiental? y ¿Cuáles son las características fisicoquímicas del suelo por el uso de agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes para un plan de manejo ambiental?**

Considerando estos planteamientos sobre el uso de agroquímicos, teóricamente se justifica, que la propuesta de plan de manejo ambiental de agroquímicos permitirá el uso y manejo según los lineamientos normativos, respecto a la eficiencia y disminución de costos en el proceso de los agricultores que habitan en la Sección C de la Irrigación majes.

Respecto a la justificación Práctica, permitirá conocer el estado actual del suelo y el manejo in situ por parte de los agricultores con la finalidad de mejorar la calidad del suelo de cultivo y las técnicas de uso que sean favorables tanto para el ambiente como para las personas. Metodológicamente se justifica por responder a los objetivos y problemática planteada mediante la aplicación de cuestionario y su procesamiento que permita identificar los programas para alcanzar un desarrollo sostenible y de calidad en sus productos. Socialmente se justifica que esta información sea accesible a todo el público, sobre el uso racional de los agroquímicos, efectos y consecuencias sobre los recursos naturales y humanos

En cuanto a la justificación Ambiental, permitirá constituir las medidas de prevención, mitigación, control, corrección y compensación sobre los puntos con mayor riesgo para los agricultores y pobladores de la Sección C de la Irrigación Majes Arequipa.

Por ello el trabajo de investigación determina en su objetivo principal:  
**Evaluar un Plan de Manejo Ambiental por el uso de Agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes Arequipa 2022.**

Siendo sus objetivos específicos propuestos: **Determinar el nivel de conocimientos de los agricultores por el uso de agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes para un plan de manejo ambiental; Conocer la práctica de manejo de envases de agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes para un plan de manejo ambiental; Identificar la forma de aplicación de agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes para un plan de manejo ambiental; Determinar la orientación que reciben los agricultores por el uso de agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes para un plan de manejo ambiental; Conocer como realizan la compra de agroquímicos los agricultores de la Sección C de la Irrigación Majes para un plan de manejo ambiental; Determinar las características fisicoquímicas del suelo por el uso de agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes para un plan de manejo ambiental.**

Para esta investigación se planteó la siguiente hipótesis:

Ho: El uso y manejo de los agroquímicos es adecuado y no se detecta residuos de plaguicidas en el suelo de la Sección C de la Irrigación Majes Arequipa.

Hi: El uso y manejo de los agroquímicos es inadecuado y se detecta residuos de plaguicidas en el suelo de la Sección C de la Irrigación Majes Arequipa.

## **II. MARCO TEÓRICO**

En el capítulo a continuación se muestran las diferentes investigaciones relacionadas con el uso de plaguicidas y los suelos agrícolas en el ámbito internacional como:

Merchán & Quichimbo (2022) tuvo como objetivo evaluar el uso de plaguicidas en la actividad agrícola en las asociaciones de las parroquias Bulán, Dug Dug y San Cristóbal del cantón Paute, para realizar una propuesta de plan de manejo. Obteniendo que los agroquímicos más utilizados son organofosfatos, organofosforados, ditiocarbamatos, sulfonamida fluoroalifática y piretroides, además de presentar residualidad de plaguicidas para *Solanum lycopersicum* siendo el 80,00% organofosforados y 30,00% piretroides, para *Solanum tuberosum* el 50,00% organofosforados y el 66,67 % piretroides. Concluyendo que existe un mal uso de plaguicidas dentro de las parroquias debido a que la mayoría de las muestras tienen presencia de plaguicidas, por lo cual se recomienda seguir las instrucciones de la ficha de seguridad de cada producto.

Dittrich et al., (2022) identificó el impacto del uso de pesticidas para los seres humanos y el medio ambiente, utilizando para ello la hermenéutica fenomenológica enfocada en la percepción por 4 categorías de lo revisado por el investigador. Dentro de sus consideraciones finales señala la importancia de trabajos que divulguen las consecuencias, en vista que en Brasil su legislación se encuentra más favorable para el uso de agroquímicos en relación a los puntos negativos que deben ser aún superados.

Joko et al., (2022) determinó los patrones de uso de plaguicidas por los agricultores en Wanasari, se identificaron como un estudio de la degradación de la calidad del suelo. Obteniendo que el uso de los insecticidas y fungicidas se basa en la temporada de siembra, la aplicación una vez cada tres o cuatro días, la mezcla de al menos tres tipos de insecticidas y fungicidas, y la cantidad de residuos de organofosforados en suelos es de 0,014mg/kg metidación, malatión de

0,1370 a 0,3630 mg/kg y clorpirifos está entre 0,0110-0,0630 mg/kg. El cual mostró el potencial de degradación del suelo por la aplicación excesiva de plaguicidas. Para este propósito recomendaron el monitoreo del suelo y el control del uso de plaguicidas.

Carrillo & Jiménez, (2020) evaluó los riesgos ambientales asociados al uso y manejo de agroquímicos en el sector “playa zona baja” del municipio de Salamina, Magdalena, desarrollando un plan de acción orientado a prevenir y mitigar los riesgos. Obteniendo en sus resultados como principios activos presentes los plaguicidas clorpirifós (66%), Paraquat (31%) y el fertilizante de urea granular (70%); y en la evaluación del riesgo ambiental clasificándolo como moderado o medio el riesgo en la zona, con impacto directo. Estructurando por ello 4 programas como parte del plan de acción.

Avila (2020) evaluó el uso y manejo de plaguicidas en cultivos de ciclo corto en Puerto La Boca. Obteniendo en los resultados que los principios activos más utilizados son los fungicidas Cymoxanil + Clorotalonil, Propineb + Cymoxanil, Mancozeb + Cymoxanil, Penzanocole y Chlorothalonil, los insecticidas como Imidacoprid, Methomyl, Imidacoprid + Fipronil, Lambda Cyhalotrin, Triflumuron, Prylproxifen, Thiamethoxan + Lambda Cihalotrina, a su vez sub-dosifican y sobredosifican los fungicidas e insecticidas sólidos y líquidos, y biológicos, aplicados a sus cultivos. Los problemas de salud y medio ambiente se deben principalmente a la falta de capacitación y el poco interés que muestran a las recomendaciones técnicas y profesionales, ya que más del 74% se apoyan en su experiencia de años como productores para aplicación de productos fitosanitarios.

Salazar et al., (2017) evaluó el Uso y Manejo de plaguicidas en diferentes sistemas de producción de fresa en los estados de Puebla y Tlaxcala, México, obteniendo en sus resultados el uso de plaguicidas por productores y jornaleros en su totalidad, frecuencia de uso normal y la clasificación poco probable de presentar riesgo agudo. Asimismo, no utilizan EPP completo y el 20% indicó síntomas de intoxicación.

Concluyendo que el uso de plaguicidas afecta a todos en general y al medio ambiente. Siendo necesario el desarrollo de estrategias en formación y concientización, así como nuevas técnicas agrícolas.

Guzmán et al., (2017) evaluó la residualidad de los plaguicidas en suelos dedicados a la producción de banano dominico (*Musa spp.*) en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz y sus posibles efectos a la salud humana por consumo de alimentos o exposición constante, en los resultados encontraron un elevado contenido de materia orgánica siendo ventajoso para la retención de plaguicidas lipofílicos, hallándose un derivado del DDT en lugar de otros plaguicidas. De ello concluyen que los plaguicidas más utilizados en la región son insecticidas, fungicidas y herbicidas, y el DDT detectado tiene una alta afinidad lipofílica y se acumula en el tejido adiposo. Siendo necesario que los expertos en esta área publiquen información sobre los riesgos para la salud y el medio ambiente.

Asimismo, a nivel nacional, Oyarce & Rodríguez (2021) determinó la influencia de la contaminación por plaguicidas en la calidad del suelo de cultivo de arroz, (*Oryza sativa L.*) en el distrito de Cacatachi. El resultado, que la contaminación por plaguicidas tuvo un efecto significativo en la calidad del suelo de cultivo de arroz, mostrando una alta correlación positiva de 79.65% (0.7965), entre las variables anteriores fue que el 63.44% de la calidad del suelo fue afectada por plaguicidas. Concluyendo que la contaminación por plaguicidas tiene un impacto significativo en la calidad de suelo de los agricultores del distrito de Cacatachi.

Osorio & Ruíz, (2020) determinó un plan de sensibilización de disposición final de envases vacíos de uso agrícola, para evitar la contaminación del medio abiótico del distrito de Lajas. En su resultado el 55.1% de los agricultores obtuvieron conocimiento al término del plan de sensibilización. Concluyendo que los agricultores desconocen la disposición final adecuada de envases vacíos de uso agrícola repercutiendo en la contaminación del medio abiótico.

Álvaro & Cárdenas, (2020) determinó los impactos que ocasiona el uso de Agroquímicos en la Producción de Papa y en el Suelo, en una revisión sistemática realizada identificó los efectos más significativos de los plaguicidas en los suelos agrícolas como la acidificación, erosión y cambios en las propiedades fisicoquímicas de los componentes del suelo. En otro caso de los estudios revisados, cinco de ellos tienen plaguicidas incorporados al suelo y el efecto de los plaguicidas en el suelo varía entre 50-95 %, Suarez & Palacio (2014), afirma que el 85% afecta al suelo por aplicación directa. De ello concluye que la papa "Solanum tuberosum L", tiene muchas plagas y enfermedades, en su producción siendo necesario el uso de agroquímicos con dosis y equipos adecuados, como el reemplazo por otros productos orgánicos.

Benito (2020) determinó los impactos ambientales por plaguicidas en cultivos de espinaca y arveja en localidad de Picoy, obteniendo en los resultados un uso descomedido de herbicidas e insecticidas de origen organofosforados, que a su vez se usaron sin equipo de protección personal, y se evidenciaron residuos de insecticidas organofosforado metamidofos en el suelo ocasionando un impacto ambiental.

Maraví (2018) tuvo como objetivo conocer el manejo de envases vacíos de plaguicidas de uso agrícola que realizan los agricultores de la Cuenca San Alberto del Distrito de Oxapampa, Región Pasco del 2018, mostrando que el 68% de los agricultores no hacen el triple lavado del envase, el 68% lo dejan en el campo, el 8 % lo entierran y el 24% lo quema a cielo abierto. El 84% desconoce la normativa vigente y las infracciones, el 80 % no ha recibido capacitación, el 64% identifica la banda de color de peligro del plaguicida y el 88 % de los agricultores no hacen uso del EPP. Se recogieron 245 envases, la mayoría de los cuales fueron 56% de envases de plásticos, siendo los herbicidas los de mayor uso representado por el 45 % y el 55.9 % de categoría III ligeramente peligrosos.

Finalmente, a nivel local Olivares (2019) analizó la presencia de Clorpirifos en papa y maíz por método de Cromatografía líquida de alta resolución

(HPLC) en 2 localidades La Irrigación de Majes y la Campiña de Arequipa, en la cual seleccionaron dos productos de alta demanda en los mercados de Arequipa, la papa y el maíz, tomándose muestras en cada localidad, siendo evaluadas en el laboratorio de análisis Agroambiental de la UNSA, mediante cromatografía para la medición de clorpirifos. Utilizando un equipo HPLC con arreglo de diodos. Obteniendo de las 48 muestras analizadas entre papa y maíz el 19% superó la cantidad residual máxima (LMR), muy por encima de 0.05 ppm. Estos resultados destacan un riesgo para la salud de los consumidores de estos alimentos.

Vela (2018) evaluó el riesgo de exposición de los aplicadores a los plaguicidas agrícolas, obteniendo por resultados que el 36.09% de la población utiliza plaguicidas cada 15 días, el 73.91% no toma medidas de seguridad, el 36.52% conocen las vías de ingreso de plaguicidas, el 28.70% presentó ardor, lagrimeo, picazón de los ojos. Concluyendo que los agricultores usaron plaguicidas en forma excesiva e inadecuada durante la manipulación, mezcla y aplicación.

En base a la revisión teórica dada es necesario la identificación de determinados conceptos que permitirán sustentar la siguiente investigación

El plan de manejo ambiental está referido a una sucesión de actividades encaminadas a proteger el medio ambiente de acuerdo a la legislación ambiental vigente, determinando un impacto. Un PMA depende del tipo, tamaño y propósito, esencialmente la profundidad y especificidad del proyecto, cuyo objetivo es mitigar los efectos negativos a través de actividades preventivas.

De acuerdo a los programas de acción que involucra un PMA son: Programa de medidas mitigadoras, Programa de medidas compensatorias, Programas de medidas de contingencia y Programas de seguimiento

Los Agroquímicos llamados también plaguicidas o productos fitosanitarios, consiste en un producto con la capacidad de regular el crecimiento de las plantas a través de fitohormonas que optimizan el crecimiento agrícola y la eliminación para plagas, su elaboración puede ser química o sintética, etiquetados según la toxicidad. (Chimbo, 2020)

Clasificándose según su estructura química, modo de acción, método de entrada al organismo y organismos objetivo. (FAO, 2019), o visto de otra forma la funcionalidad, como se muestra en la figura

Figura N° 1: Funcionalidad de un Plaguicida



Fuente: Ariza & Diaz (2021)

Según la toxicidad la OMS los divide en 4 categorías IA (extremadamente tóxicos), IB (altamente tóxicos), II (moderadamente tóxicos), III (ligeramente tóxicos). (Landini et al., 2019). Y según clasifica por la peligrosidad el nivel de exposición en tiempos relativamente cortos basándose en la dosis letal media (DL50). (Gordon & Marugo, 2018).

Entre los agroquímicos se mencionan los más comunes:

Herbicidas utilizados para eliminar plantas dañinas, y hay varios tipos dependiendo de sus cualidades como persistencia en la aplicación, grado de daño a las plantas o cuando se usan. (Jaller, 2019)

Fungicidas utilizados para la eliminación de hongos de las plantas, usándose principalmente en el tratamiento de semillas para la protección de frutas y verduras de las enfermedades en crecimiento y post cosecha (Villanueva, 2016)

Insecticidas usados para el control de insectos con alta actividad biológica, que pueden dejar residuos tóxicos en el producto durante la cosecha. (Estraver, 2022)

Fertilizantes utilizados para incrementar el rendimiento de cultivos y calidad del grano (producto) ocasionando su uso el incremento de la disponibilidad de nutrientes y por ende disminuye el pH del suelo, considerando que las bacterias se desarrollan mejor en un pH cercano a la neutralidad (Ortiz et al., 2020)

También los plaguicidas se dividen en organoclorados (OCP), organofosforados (OPP), Carbamatos (CARB) y piretroides (PYTH). (Saeid, 2022).

El uso constante, indiscriminado de los plaguicidas en los cultivos desata una serie de cambios en el medio ambiente, ocasionando impactos a largo plazo. Es así como se observa en la Figura N° 2.

Figura N° 2: Dinámica de un Plaguicida en el ambiente

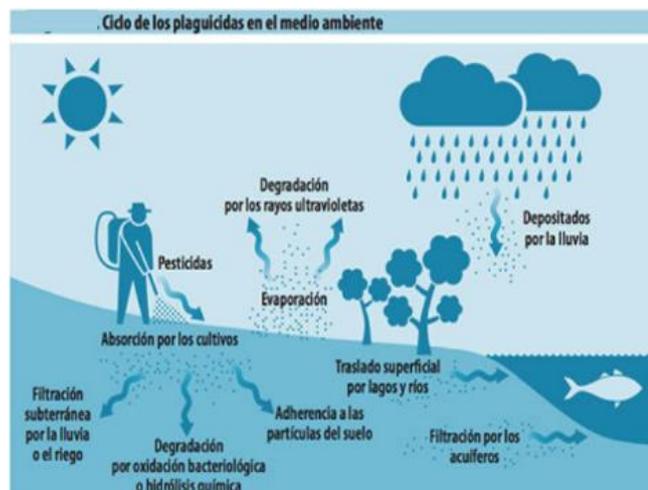
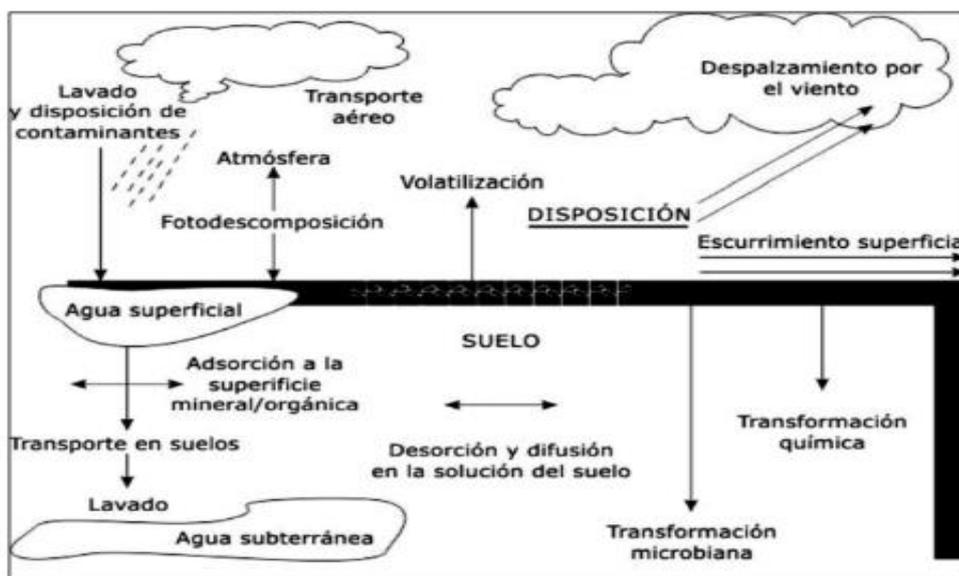


Figura N° 3: Persistencia y movilidad en el suelo



El riesgo presentado en el suelo está dado por la persistencia y la movilidad como las características fisicoquímicas de agroquímicos como por ejemplo los plaguicidas organoclorados. (Resolución N° 630-CAN). Cuando los agroquímicos ingresan al suelo, sufren procesos de degradación y transformación.

La combinación de los mecanismos implicados en la degradación incluye la degradación microbiana, hidrólisis química, fotólisis, volatilización, lixiviación y escorrentía superficial. Dependiendo por ello de factores fisicoquímicos. (Mandal et al. 2020)

Pero dependiendo del tipo de suelo puede contener más residuos de plaguicidas como los suelos arcillosos, orgánicos a diferencia de los arenosos que es bajo. Algunos indicadores químicos como el pH, conductividad eléctrica, capacidad de intercambio de cationes entre otros reflejan la calidad del suelo. (Lema & Vaca, 2020). Otra forma de identificación de la exposición de plaguicidas en el suelo como indicadores adecuados son las lombrices de tierra. (Panico et al., 2022). Siendo que los residuos de plaguicidas pueden afectar negativamente a los microbios del suelo. (Riedo et al., 2021).

A medida que los plaguicidas ingresan se distribuyen en la cadena alimentaria llegando a alcanzar una concentración letal y esta se

manifiesta en una de las partes de la cadena alimentaria o en un nivel superior. (Mendizabal, 2017).

Para el ser humano los plaguicidas pueden ingresar al cuerpo a través de la vía oral, piel y la inhalación y cuando ocurre una intoxicación aguda debido a una exposición de corto plazo esta depende de factores como el tipo de producto, la dosis absorbida, vía de ingreso, tiempo de exposición y características del intoxicado (Gamarra, 2017). Siendo significativo para la reducción de agroquímicos el uso de técnicas agrícolas sostenibles. (Vera et al., 2019).

### **III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo de Investigación**

En la presente tesis se realizó la Investigación de tipo aplicada, por corresponder a la utilización de los conocimientos en la práctica (Briceño et. Al., 2021), de esta manera se está dando una solución al planteamiento del problema sobre el uso de los plaguicidas que realizan los agricultores de la Sección C de la Irrigación Majes Arequipa.

El enfoque de la investigación es cuantitativo según (Carhuancho et. Al., 2019), ya que la recopilación e interpretación del uso y manejo de agroquímicos por medio de instrumentos validados permite contrastar la hipótesis de las variables en estudio.

#### **Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación fue no experimental, descriptivo, transversal y correlacional, ya que explica la realidad existente recogiendo los datos en un solo momento, describiéndose sus características y asociándolas en términos de causa y efecto. (Arias 2021)

### **3.2. Variables y Operacionalización de variables**

Variable Independiente definida como la causa que genera el cambio en una variable dependiente. (Arias, 2021). Para este estudio la variable es:

- Plan de Manejo Ambiental de Agroquímicos

Variable dependiente definida como aquella que se modifica o cambia a causa de la intervención (Arias, 2021). Siendo para el estudio:

- Uso de agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes Arequipa 2022.

Tabla N° 1: Matriz de Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	Pregunta
Uso de agroquímicos en la Sección C de Irrigación Majes	Los agroquímicos son productos, sustancias químicas usadas para controlar plagas y malezas que afectan a los cultivos	El uso de agroquímicos involucra en el campo agrícola desde: Compra, almacenado y transporte de plaguicidas, la etiqueta, conocer los equipos de aplicación de plaguicidas, dosis, momentos de la aplicación	Conocimientos de agroquímicos	Plaguicidas	Nominal	1, 7
				Mezcla		2, 3, 4, 5
				Dosis		6
			Prácticas de manejo de envases	Uso de EPPS		8
				Triple lavado		9
				Disposición final del envase		10
			Formas de aplicación	Criterio para la aplicación		11, 12, 17, 20, 21
				Frecuencia de uso		13, 14, 15
				Forma de uso		16, 18, 19
			Compra de agroquímicos	Tiendas		22, 23
				Almacenes		
				Otros		
			Orientación de uso	Advertencias		24, 25, 26
				Precauciones de manejo		
				Lugar de almacenamiento		
Instrumentos de ayuda en la aplicación						
Campo agrícola, suelo	ph	Intervalo				
	Conductividad eléctrica					
	CIC					
	Residuos de plaguicidas					
Plan de Manejo Ambiental de Agroquímicos	Es un conjunto de actividades plasmadas para restablecer las medidas de prevención, control y recuperación de los efectos que pueda provocar el uso de plaguicidas en el campo agrícola	Se define a través de sus programas: programa de prevención, control y recuperación	Manejo integral	Adecuadas prácticas de manejo		
				Población sensibilizada		
				Conservación ambiental		
				Adecuada disposición final		

### 3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

#### Población

La población estuvo conformada por 320 agricultores de los asentamientos C1, C2 y C3 de la sección C de la Irrigación Majes, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa, como se muestra en tabla adjunta.

Tabla N° 2: Agricultores por Asentamiento

Asentamiento	Cantidad
C1	99
C2	114
C3	107
Total	320

Fuente: Comisión de usuarios

La población definida como la totalidad de alguna clase de objetos o individuos que tienen una o más características en común. (Briceño, 2021)

#### Muestra

El tamaño de la muestra estuvo determinado por el número de miembros pertenecientes a las comisiones de usuarios de la Sección C de la Irrigación Majes. Tal como lo señala que todos los integrantes de la población pueden ser parte de la muestra. (Otzen, T., & Manterola, 2017). Aplicando para ello la fórmula a continuación:

$$n = \frac{NZ^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

N = población (constituido por 320 agricultores)

Z = valor de Z bajo la curva de la normal

p = nivel de significancia

q = nivel de confianza

e = precisión o error

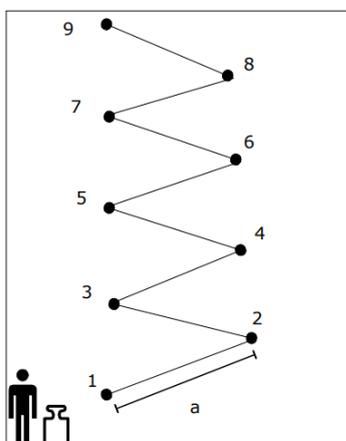
Se asume un nivel de confianza del 95 % con un valor ( $Z = 1.96$ ), cuyo error de muestra en el presente estudio es de 5 % ( $e = 0.05$ ), y con una varianza máxima de los valores ( $p = 0.5$  y  $q = 0.95$ ). Se tiene:

$$n = \frac{320 * 1.96^2 * 0.5 * 0.95}{(320 - 1) * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.95} = 222.68$$

### Toma de muestras de suelos

Por otro lado, se tomó la muestra de suelos de la sección C de la Irrigación Majes, para evidenciar la residualidad de plaguicidas en el suelo. Considerando para ello el mapa de la sección C de la Irrigación Majes y la toma de la muestra por transecto.

Figura N° 4: Método sistemático de transecto fijo.



### Muestreo

El criterio utilizado fue el muestreo probabilístico por conglomerados utilizando y aprovechando las separaciones naturales creadas por los asentamientos C1, C2 y C3 de la sección C de la Irrigación Majes.

### Unidad de Análisis

Las unidades de análisis fueron los agricultores y el suelo de la sección C de la Irrigación Majes.

Considerándose como la unidad de análisis el elemento sobre el que se aplica un tratamiento y se observa las variables. (Briceño, 2021)

### 3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Se contó con:

### 3.4.1. Técnicas

- **Observación**

- Observación directa para el recojo de datos por el uso de agroquímicos.
- Observación de campo, en la sección C de la irrigación Majes, identificando la zona y área de estudio el cual permitió presenciar el uso de plaguicidas por los agricultores.

- **Encuesta**

Se utilizó la técnica de la encuesta a través del recojo, proceso y análisis del uso de agroquímicos, permitiendo la aplicación masiva a los agricultores de los asentamientos C1, C2 y C3 de la Sección C de la Irrigación Majes. La técnica de la encuesta se centra en preguntas predeterminadas en un orden lógico y un sistema de respuesta proporcional (Gonzáles, 2021)

### 3.4.2. Instrumentos

- Cuestionario: elaborado con preguntas dicotómicas y abiertas dirigidas a los agricultores de la Sección C de la Irrigación Majes. Validado por 2 expertos. Asimismo, el cuestionario debe cumplir diversos criterios, entre ellos la validez y confiabilidad. (Arias, 2020).
- Se tiene la Ficha 2. Para la toma de muestra para el suelo degradado

Tabla N° 3: Validación por especialistas de los Instrumentos

Nombre de especialistas	Instrumento 1	Instrumento 2
Percy Luis Grijalva Aroni	95%	95%
Eduardo Ronald Espinoza Farfán	95%	95%

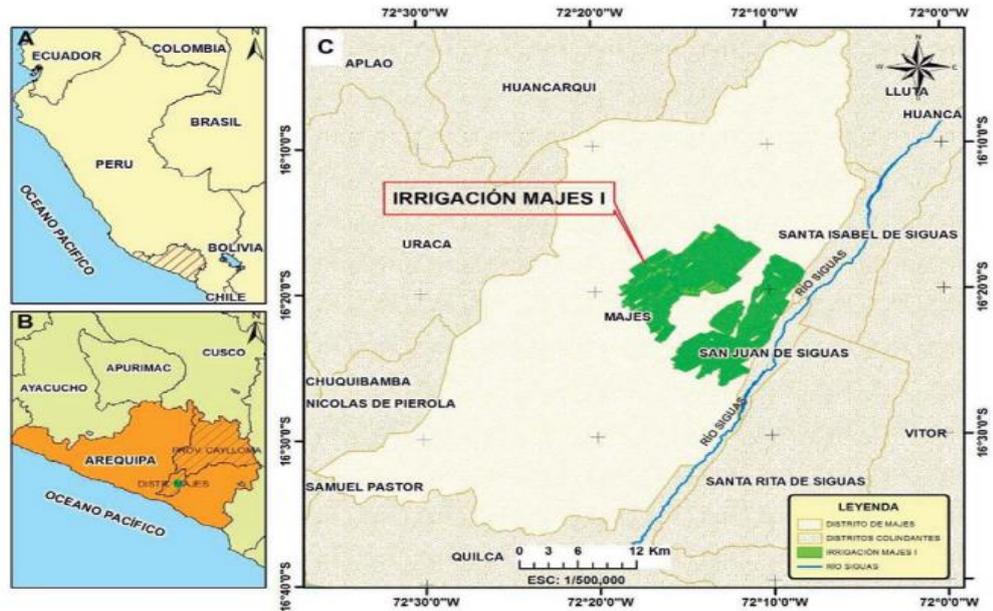
### 3.5. Procedimientos

#### 3.5.1. Ubicación

La Irrigación Majes Siguan I, está ubicada a una altitud promedio de 1.440 m.s.n.m en la región Arequipa, provincia Caylloma, distrito Majes en Perú, se encuentra comprendida dentro de las coordenadas 16°15' a 16°20' de latitud sur y 72°15' de longitud oeste. El proyecto

majes Sigvas I, está conformado por las secciones A, B, C, D y E, con un total de 15.950 has. Habilitadas para la agricultura y adjudicadas a 2.693 agricultores que disponen un riego presurizado.

Figura N° 5: Mapa de ubicación de la Irrigación Majes.



A. Ubicación de la región Arequipa, B Ubicación de la provincia Caylloma y distrito de Majes, C Ubicación de la Irrigación Majes I.

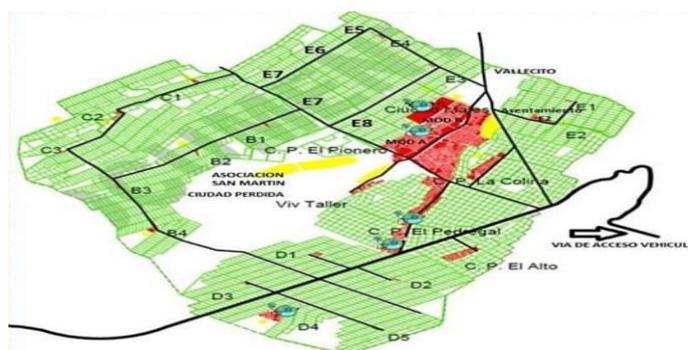
Específicamente la sección C está organizada por 3 asentamientos o unidades de desarrollo C1, C2 y C3 y un área aproximada de 1760 ha. (comisión de usuarios Pampa Majes)

Tabla N° 4: Asentamientos de la Sección C de la Irrigación Majes

Asentamientos	Nro de Agricultores	Hectáreas
C1	99	545
C2	114	627
C3	107	588

Fuente: Junta de usuarios Pampa de Majes

Figura N° 6: Asentamientos de la Sección C



### 3.5.2. Etapas

Para realizar un adecuado desarrollo de la investigación se procedió:

#### Etapa A: Gabinete Inicial

- a) Se recopiló la información materia de estudio conjuntamente con la revisión bibliográfica.
- b) Se hizo el reconocimiento del área que comprende la sección C (C1, C2, C3) de la Irrigación Majes.
- c) Se realizó reuniones de coordinación con la comisión de usuarios de la sección C, irrigación Majes, Distrito de Majes para la población muestral
- d) Se realizó visita de campo a la sección C por unidades de desarrollo C1, C2 y C3 para la identificación de parcelas para muestreo de suelos.
- e) Se llegó a seleccionar la muestra de 223 agricultores, con el fin de ver la eficiencia del instrumento de la encuesta, permitiendo conocer el uso de agroquímicos que realizan.
- f) Se diseñó el instrumento de recojo de datos de información dado en un cuestionario en importe a los objetivos planteados.
- g) Se realizó la validación del instrumento por juicio de expertos.
- h) La observación se realizó como complemento de la encuesta registrándose en una tabla predefinida para la posterior revisión de las respuestas dadas
- i) Se seleccionó las parcelas para el estudio de las características fisicoquímicas del suelo.

#### Etapa B: Campo

- a) Se aplicó la encuesta a los agricultores de la sección C de la Irrigación Majes para obtener la información requerida en el estudio.
- b) Para la muestra de suelos se tomó la capa arable a la profundidad de 20 cm desde la superficie, haciendo una calicata en forma de V, luego se realizó un corte de 1 o 2 cm de forma transversal y se extrajo la sub muestra, procediendo así en la sección C en forma

de zigzag en la totalidad del terreno. Luego de homogeneizar las sub muestras por medio del método del cuarteo se obtuvo una muestra compuesta. Obteniéndose 01 muestra representativa

Etapa C: Gabinete Final

- a) Las muestras de suelo luego de haber sido remitidas al laboratorio fueron analizadas.
- b) Se tabularon los datos obtenidos y su procesamiento mediante el programa Microsoft Excel y software estadístico.
- c) Se interpretaron los resultados, adaptando una matriz de potenciales impactos
- d) Se formuló una propuesta para contribuir a mitigar los efectos de los agroquímicos mediante un plan de manejo ambiental
- e) Elaboración final del informe
- f) Sustentación final.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para el análisis de los datos se elaboraron tablas, matrices donde se recolectaron y ordenaron los datos para luego ser tabuladas por un software estadístico y para la elaboración de mapas, tablas y figuras se utilizó el Excel sistematizando la información para facilitar el análisis e interpretación de los resultados.

### **3.7. Aspectos Éticos**

El trabajo fue original, creado a partir de fuentes confiables, respetando la propiedad intelectual del investigador citado, para el nivel de coincidencias se utilizó la herramienta turnitin,

En cuanto a la información integrada se mantuvo la confidencialidad de la identidad de los agricultores que participaron en la aplicación del cuestionario, la cual fue verificada por el juicio de expertos en la materia. Asimismo, se cumplió con los protocolos de seguridad requeridos por la emergencia sanitaria Covid-19. Por último, se consideró el principio de justicia ya que no se realizó ningún tipo de discriminación evitando con ello los sesgos en la investigación

## **IV. RESULTADOS**

## 4.1. Del Conocimiento de Agroquímicos

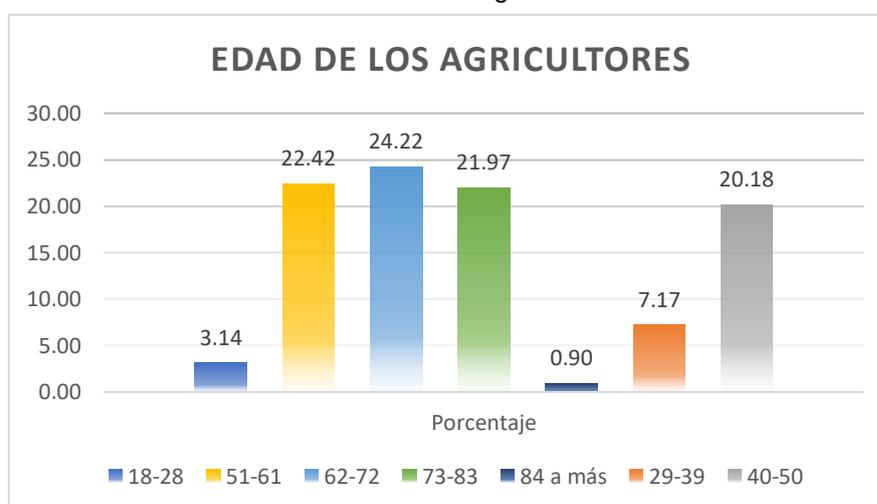
### 4.1.1. Características Generales

Tabla N° 5: Edad de los Agricultores

Rango de Edades	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Porcentual
18-28	7	0.03	3.14
29-39	16	0.07	7.17
40-50	45	0.20	20.18
51-61	50	0.22	22.42
62-72	54	0.24	24.22
73-83	49	0.22	21.97
84 a más	2	0.01	0.90
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>1.00</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

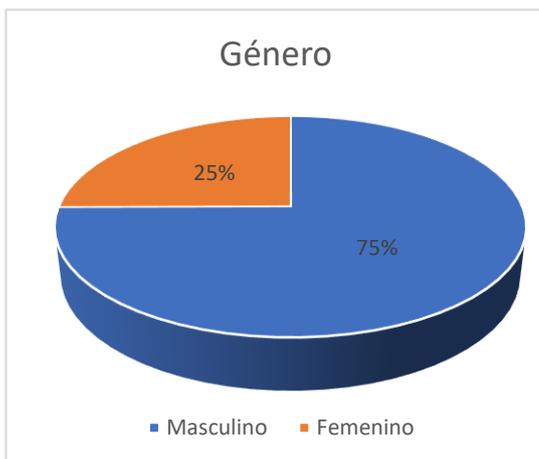
Gráfico N° 1: Edad de los Agricultores



Fuente: Elaboración propia

De la Tabla N° 05 y el gráfico N° 1, se observa las edades de los 223 agricultores, obteniendo el mayor porcentaje de agricultores entre las edades de 62 a 72 años con un 24.22%, seguido de las edades 51 a 61 años con un 22.42%, 73 a 83 años el 21.97%, 40 a 50 años un 20.18%, 29 a 39 años un 7.17%, 18 a 28 años el 3.14% y el menor porcentaje 0.90% de las edades mayor de 84 años.

Gráfico N° 2: Género de los agricultores



En el gráfico N° 2 se observa que el mayor número de agricultores son de género masculino constituido por el 75% y del género femenino es el 25%, según lo observado son los varones los que están más relacionados a la aplicación de los agroquímicos a diferencia de las mujeres

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 3: Nivel de Escolaridad



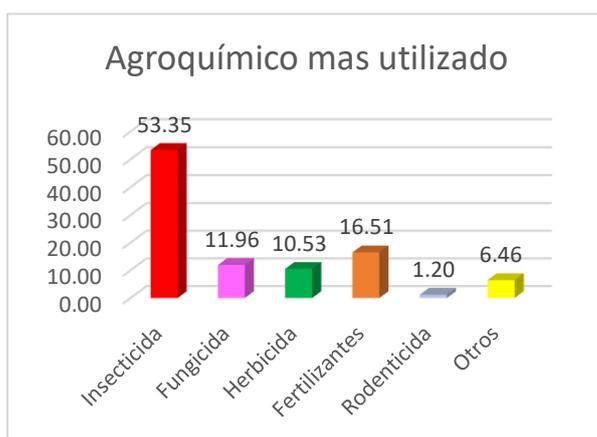
Respecto al nivel de escolaridad, de acuerdo a los datos obtenidos en el gráfico N° 3, un 50.67% de los agricultores tienen educación secundaria, 29.60% con educación superior y 19.73% para la educación primaria.

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, las características generales de la muestra estudiada precisa que el mayor porcentaje 24.22% de agricultores oscilan entre las edades de 62 a 72 años, el 75% es de género masculino y un 50.67% presenta un nivel de escolaridad secundaria

#### 4.1.2. Del grado de Conocimiento

Gráfico N° 4: Tipo de Agroquímico



En el Gráfico N° 4 se presentan los tipos de agroquímicos, obteniendo el mayor porcentaje los insecticidas con un 53.35%, los fertilizantes 16.51%, los fungicidas con un 11.96%, los herbicidas 10.53%, otros 6.46% y rodenticidas 1.20%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 6: Agroquímicos más utilizados con categoría Toxicológica

Ingrediente activo	N°	Porcentaje	Tipo de Plaguicida	Grupo Toxicológico	Categoría Toxicológica
Clorpirifos	51	12.00	Insecticida	Organofosforado	II Moderadamente peligroso (color amarillo)
Cipermetrina	47	11.06	Insecticida	Piretroide	II Moderadamente peligroso (color amarillo)
Metamidofos	35	8.24	Insecticida	Organofosforado	Ib altamente peligroso (color rojo)
Methomyl	31	7.29	Insecticida	Carbamato	Ib altamente peligroso (color rojo)
Tifón 2.5 PS	24	5.65	Insecticida	Fosforado	III Ligeramente peligroso (color azul)
Alfacipermetrina	20	4.71	Insecticida	Pireroide	II Moderadamente peligroso (color amarillo)
Glifosato	19	8.94	Herbicida	Organofosfonatos	III ligeramente peligroso (color azul)
Klerat	5	6.59	Rodenticida	Hidroxicumarina	III Ligeramente peligroso (color azul)
Pyrinex	9	2.12	Insecticida	Organofosforado	II Moderadamente peligroso (color amarillo)
Abamex	9	2.12	Insecticida-Acaricida	Avermectina	II Moderadamente peligroso (color amarillo)
Campeon	9	4.23	Rodenticida	aldicarb, carbamato	Ib altamente peligroso (color rojo)
Fitoraz	8	3.77	Fungicida	Ditiocarbamatos	III Ligeramente peligroso (color azul)
Mancozeb	8	3.77	Fungicida	Tiocarbamatos	III Ligeramente peligroso (color azul)
Tamaron	8	1.88	Insecticida	Organofosforado	Ib altamente peligroso (color rojo)
Lancer	5	1.18	Insecticida	Organofosforado	II Moderadamente peligroso (color amarillo)
Benzoato de emamectina	5	1.18	Insecticida	Avermectin	II Moderadamente peligroso (color amarillo)
Centurion	5	1.18	Insecticida	Carbamatos	III Ligeramente peligroso (color azul)
Aliette	5	2.35	Fungicida	Organofosfonatos	III Ligeramente peligroso (color azul)
Trigard	5	1.18	Insecticida	Melaminas	II Moderadamente peligroso (color amarillo)

Abamectin	4	0.94	Insecticida	Avermectin	II Moderadamente peligroso (color amarillo)
Atrazina	4	1.88	herbicida	triazina, clorado	III Ligeramente peligroso (color azul)
Imidacloprid	3	0.71	Insecticida	Neonicotinoides	II Moderadamente peligroso (color amarillo)
Galeon	3	1.41	Fungicida	Fenilamidas y Dithiocarbamatos	III Ligeramente peligroso (color azul)
Tachigaren	2	0.94	Fungicida	Isoxazoles	III Ligeramente peligroso (color azul)
Rayo	2	0.94	Herbicida	Triazine	III Ligeramente peligroso (color azul)
Zorvec	2	0.94	Fungicida	Piperidinil tiazol isoxazolininas	IV Ligeramente tóxico (color verde)
Huella	1	0.47	Herbicida	Fenóxidos	III Ligeramente peligroso (color azul)

Fuente: Elaboración propia

I: Insecticida; F: fungicida; H: Herbicida; Otros

Gráfico N° 5: Grupo Químico



Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 6 y Gráfico N° 5, se observa que los agricultores, utilizan en mayor proporción los insecticidas del tipo organofosforados 47.42% (12.00% Clorpirifos, 8.24% Metamidofos), Carbamatos (7.29% Methomyl), 20.36% Piretroide (11.06% Cipermetrina, 4.71% Alfacipermetrina), Fosforado (5.65% Tifón 2.5 PS); para fungicidas un 4.86% Ditiocarbamatos (3.77% fitoraz),

Tiocarbamatos (3.77% Mancozeb); para herbicidas (8.94% glifosato) y Rodenticidas klerat con 6.59% principalmente.

Se observa que los agroquímicos encontrados pertenecen a la clasificación toxicológica, II moderadamente peligroso, III ligeramente peligroso, y Ib altamente peligroso con una etiqueta amarillo, azul y rojo respectivamente para identificarlos.

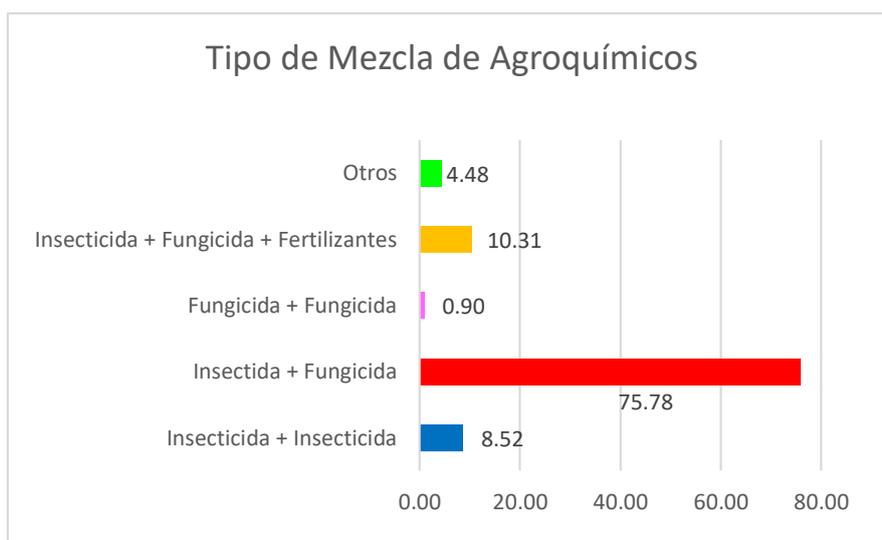
Gráfico N° 6: Mezcla de Agroquímicos



En el Gráfico N° 6 se observa que los agricultores mezclan los agroquímicos obteniendo el mayor porcentaje de 98.00% y un 2.00% no realizan mezcla de productos fitosanitarios para los cultivos.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 7: Tipo de Mezcla de agroquímicos

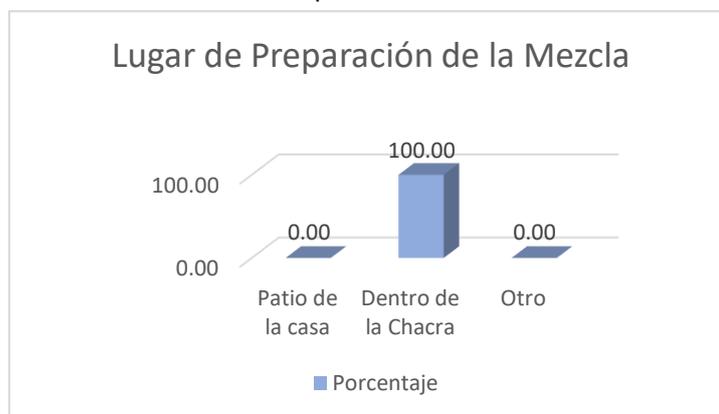


Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 7, se observa que los agricultores mezclan los agroquímicos para potenciar el efecto de los productos sobre la plaga a controlar, obteniendo el mayor porcentaje de 75.78% la mezcla de

“insecticida + fungicida”, 10.31% la mezcla de “insecticida + fungicida + fertilizantes”, 8.52% la mezcla de “insecticida + insecticida”, un 4.48% la mezcla de otros productos y un 0.90% la mezcla de “fungicida + fungicida”.

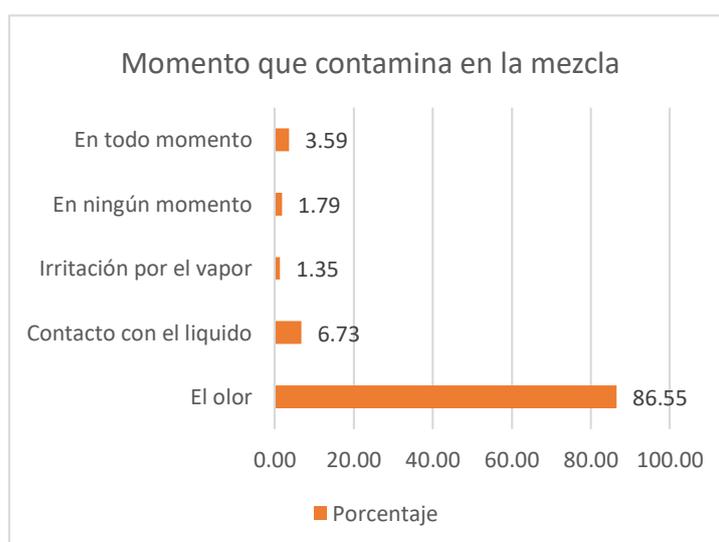
Gráfico N° 8: Preparación de la mezcla



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 8, se observa que el 100.00% de los agricultores destinan el lugar de preparación de la mezcla dentro de la chacra, donde realizan las aplicaciones de los agroquímicos, no efectuando esta acción en otro lugar.

Gráfico N° 9: Momento que contamina

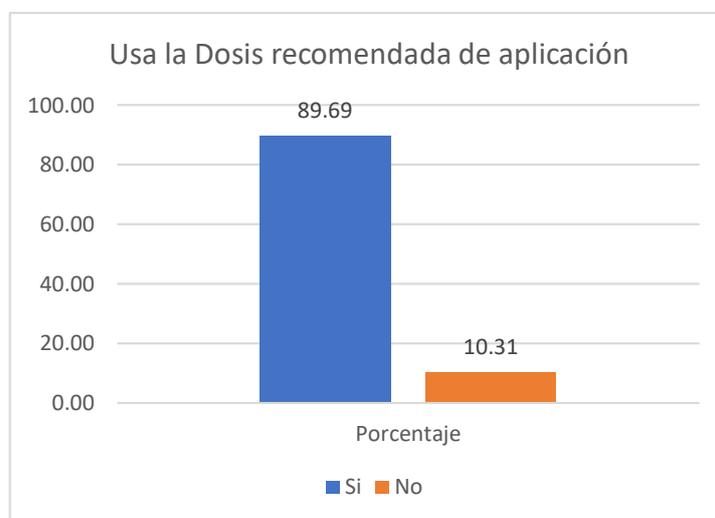


Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 9, se observa que durante la mezcla del producto de acuerdo a lo manifestado por los agricultores es el olor del producto que

contamina en mayor proporción representado por un 86.55%, el 6.73% responde que contamina el contacto con el líquido, el 3.59% indica que contamina en todo momento, el 1.79% refiere que no contamina y un 1.35% que contamina la irritación de los ojos por medio de los vapores.

Gráfico N° 10: Dosis



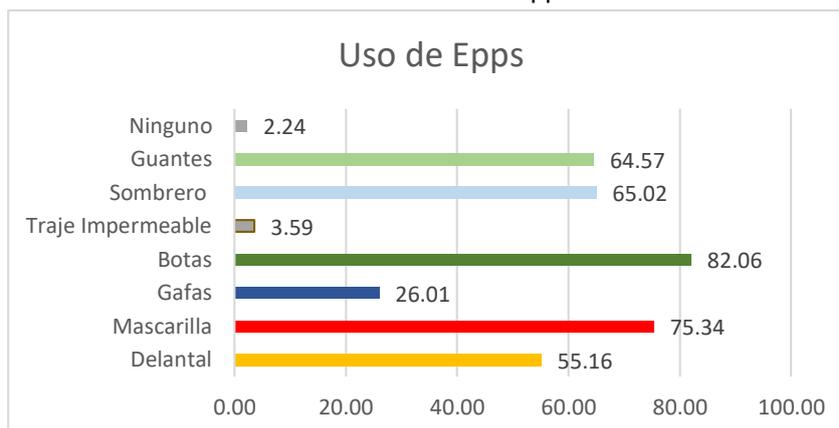
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 10 se observa que el 89.69% de agricultores usan la dosis recomendada por el asesoramiento que reciben ya sea por un ingeniero agrónomo, por las mismas tiendas agropecuarias o por la propia experiencia en campo y el 10.31% no usa la dosis de aplicación. Asimismo, un 7.6% de agricultores han aumentado la dosis en algún momento.

Por ende, el conocimiento que poseen los agricultores para el uso de agroquímicos, corresponde a un mayor uso de los insecticidas con un 53.35%, el 47.42% utilizan del grupo de los organofosforados, el 98% de los agricultores mezclan los agroquímicos, el 75.78% realiza la mezcla de "insecticida + fungicida", realizándolo el 100% de los encuestados en la chacra, el 86.55% cree que el momento de contaminación por la mezcla es durante el olor y el 89.69% usa la dosis que recomiendan.

## 4.2. Prácticas de Manejo de Envase

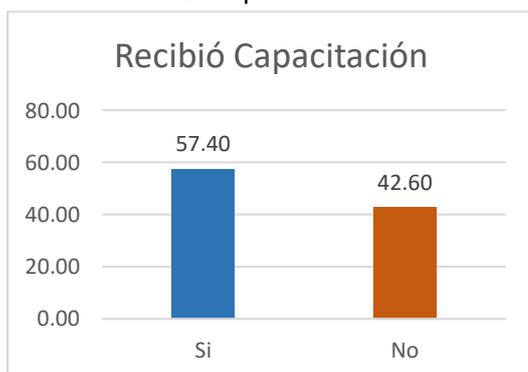
Gráfico N° 11: Uso de Epps



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 11, se observa que los aplicadores y productores no hacen uso completo de los equipos de protección personal, destacando en mayor proporción 82.06% usa botas, 75.34% usa mascarilla, 65.02% usa sombrero, el 64.57% usa guantes, el 55.16% usa delantal, el 26.01% usa gafas, el 3.59% usa traje impermeable y el 2.24% no usa ningún equipo de protección personal.

Gráfico N° 12: Capacitación



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 12 se observa que el 57.40% recibió capacitación sobre Agroquímicos no siendo constante repercutiendo posiblemente al uso deficiente de plaguicidas, con un período mayor a un año, y el 42.60% no recibió capacitación.

En el gráfico N° 13 se observa que el 92.83% entre aplicadores y agricultores realizan el triple lavado y el 7.17% no lo realiza.

Gráfico N° 13: Triple Lavado



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 14: Destino final de los envases



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 14, se observa que el 44.84% de agricultores dispone finalmente los envases de agroquímicos en sacos (almacenamiento), el 17.94% los bota, el 13.90% los vende a los recicladores, el 11.21% los incinera, el 7.62% lo entrega al carro recolector de basura, el 2.24% lo recicla, el 1.35% lo reutiliza y el 0.90% lo entierra.

Por lo tanto, las prácticas de manejo de agroquímicos por los agricultores, se observa que el 82.06% usa botas como Epp, 57.40% recibió capacitación hace más de un año, el 92.83% realiza el triple lavado, y el 44.84% almacena los envases para el programa campo limpio.

#### 4.3. Formas de aplicación

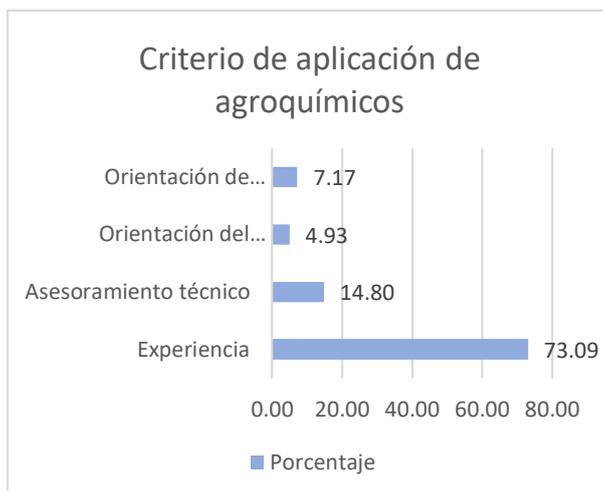
Gráfico N° 15: Aplicación de agroquímicos



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 15 se observa que los aplicadores o productores que aplican los agroquímicos son de sexo masculino representado por un 95.07%, el 3.14% son de sexo femenino y el 1.79% son ambos sexos.

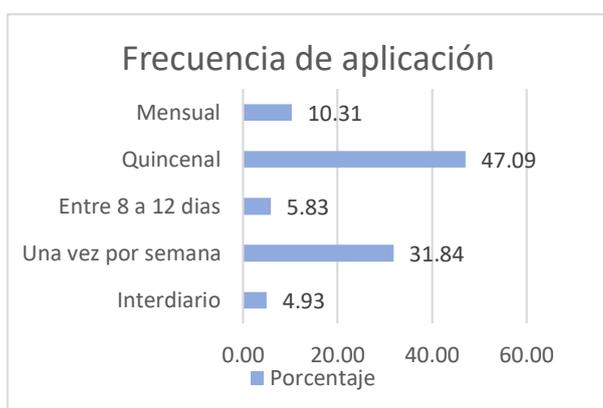
Gráfico N° 16: Criterio de aplicación



En el Gráfico N° 16, el criterio de aplicación dado por los agricultores es apoyado en la experiencia que posee con un 73.09%, asesoramiento técnico con un 14.80%, orientación de agricultores un 7.17% y en menor porcentaje 4.93% la orientación del vendedor.

Fuente: Elaboración propia

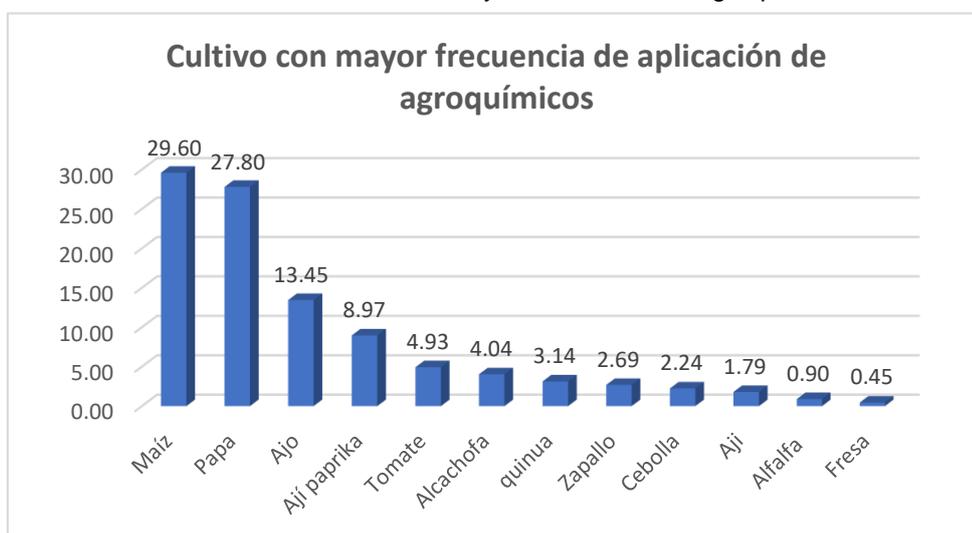
Gráfico N° 17: Frecuencia de aplicación



En el Gráfico N° 17 se muestra la frecuencia de aplicación, obteniendo como mayor porcentaje el 47.09% cada 15 días, 31.84% una vez por semana, 10.31% una vez al mes%, 5.83% cada 8 a 12 días y el 4.93% interdiario.

Fuente: Elaboración propia

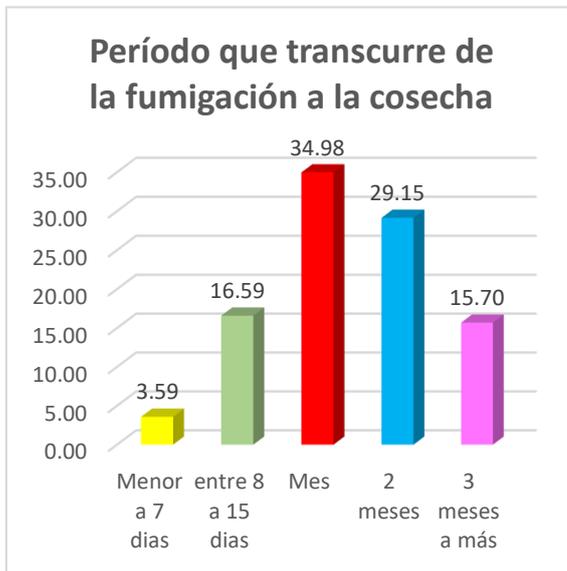
Gráfico N° 18: Cultivo con mayor frecuencia de agroquímicos



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 18, se presentan los cultivos con mayor frecuencia de aplicación de agroquímicos siendo en mayor porcentaje el Maíz con 29.60%, papa con 27.80% a diferencia de los demás cultivos en orden descendente como el ajo con 13.45% y en menor proporción el cultivo de fresa representado por un 0.45%.

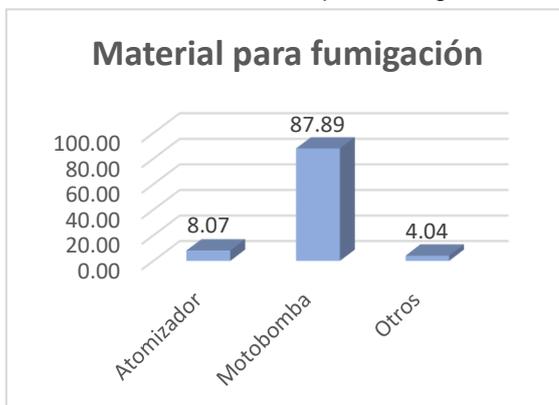
Gráfico N° 19: Período que transcurre a la cosecha



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 19, se observa el periodo de tiempo que transcurre de la última fumigación a la cosecha que los agricultores manejan dando con mayor porcentaje el 34.98% un mes, el 29.15% a los 2 meses, el 15.70% a los 3 meses, el 16.59% a los 8 a 15 días y el 3.59% menor a 7 días después de la aplicación proceden a la cosecha.

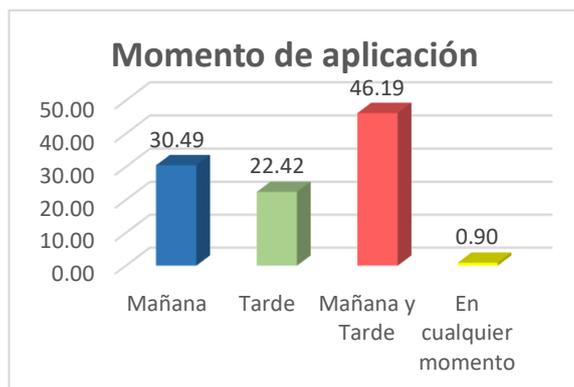
Gráfico N° 20: Material para fumigación



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 20 se presentan el Material para la fumigación obteniendo el 87.89% de uso de Motobomba, el 8.07% usan Atomizador y el 4.04% otros destacando dentro de ellos el uso del dron.

Gráfico N° 21: Momento de aplicación



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 21 se observa que los agricultores consideran el momento de aplicación un 46.19% en la mañana y tarde, el 30.49% en la mañana, el 22.42% en la tarde y el 0.90% en cualquier momento

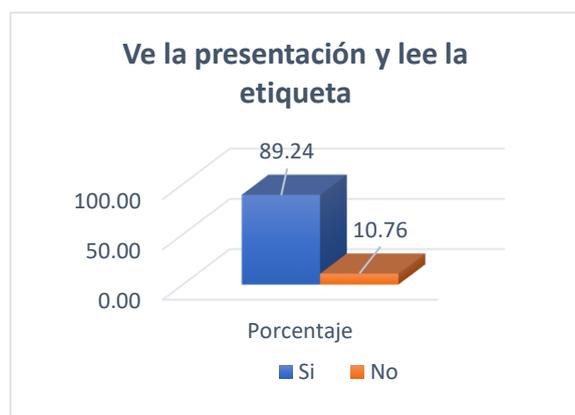
Gráfico N° 22: Después de la aplicación



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 22 se observa, que del total de los agricultores manifiestan que después de la aplicación el 28.25% lavan los equipos y las manos, el 26.91% lava las manos, el 25.11% se cambia de ropa, el 12.56% lava los equipos y el 7.17% se ducha al término de la aplicación

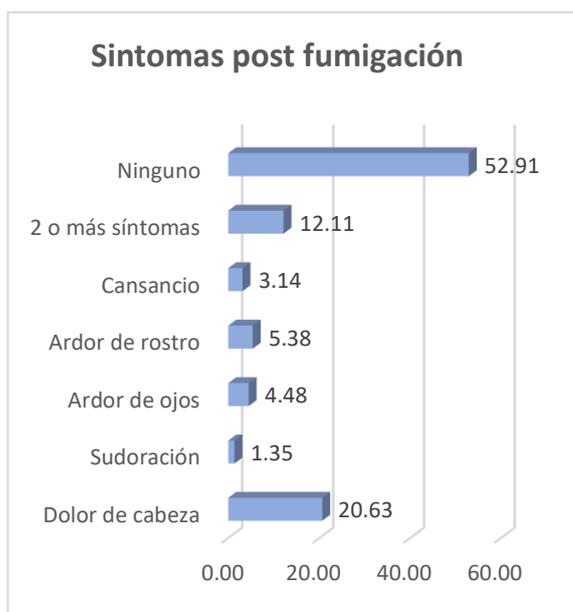
Gráfico N° 23: Ve la presentación y lee la etiqueta



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 23, se observa que del total de los agricultores el 89.24% revisa la presentación y la etiqueta y el 10.76% no hace revisión.

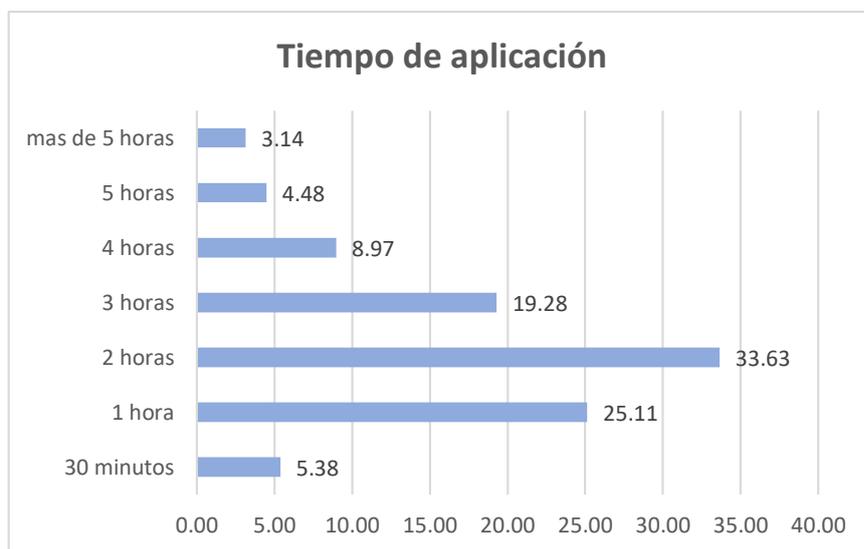
Gráfico N° 24: Síntomas post fumigación



En el Gráfico N° 24 se observa, que los síntomas que los agricultores presentaron después de la fumigación el 52.91% manifestó no haber presentado síntomas, el 20.63% presentó dolor de cabeza, el 12.11% presentó 2 o más síntomas, el 5.38% presentó ardor de rostro, el 4.48% presentó ardor de ojos, el 3.14% presentó cansancio y el 1.35% presentó sudoración.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 25: Tiempo de aplicación



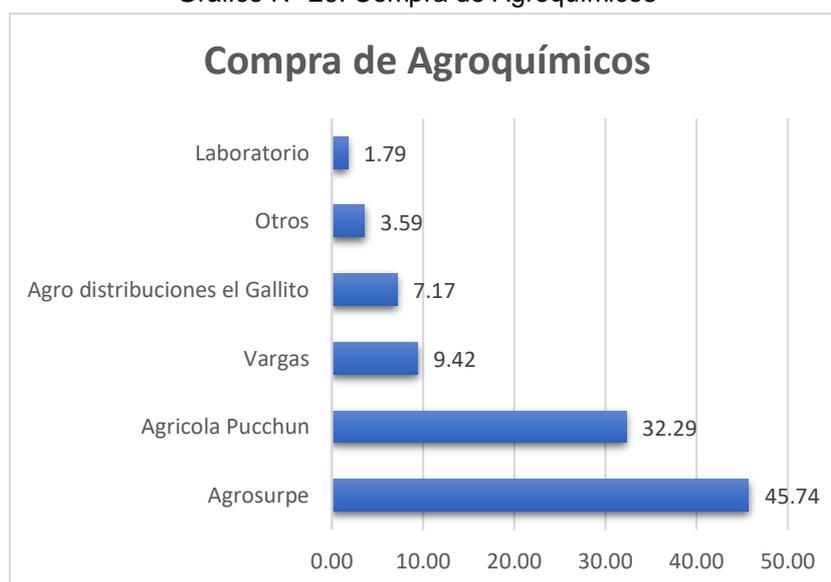
Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 25 se observa el tiempo de aplicación de agroquímicos en los cultivos, es de 33.63% para 2 horas, el 25.11% para 1 hora, el 19.28% para 3 horas, el 8.97% para 4 horas, el 5.38% para 30 minutos, el 4.48% para 5 horas y el 3.14% el tiempo mayor a 5 horas.

Por lo tanto las formas de aplicación de los agroquímicos a los diferentes cultivos por parte de los agricultores es un 95.07% son hombres los que aplican, el 73.09% aplican en base a su experiencia propia, el 47.09% aplica cada 15 días, el Maíz 29.60% y la papa 27.80% son los cultivos con mayor frecuencia de agroquímicos, el 34.98% deja un periodo de tiempo de la última aplicación a la cosecha de un mes promedio, el 87.89% para la aplicación es con equipo Motobomba, el 46.19% lo aplica en la mañana y en la tarde, el 28.25% de los que aplican lavan los equipos y se lavan las manos, el 89.24% de los agricultores revisa la presentación y la etiqueta, el 52.91% no presenta síntomas de post fumigación, sin embargo el 20.63% presento dolor de cabeza y el 33.63% demoran promedio 2 horas en la aplicación de los agroquímicos.

#### 4.4. Compra de agroquímicos

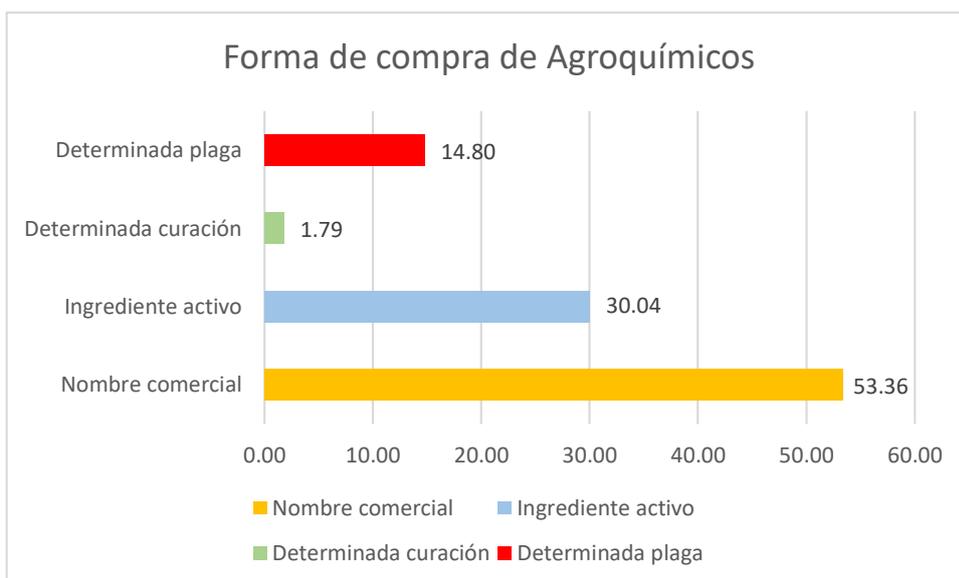
Gráfico N° 26: Compra de Agroquímicos



Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 26, se observa del total de agricultores encuestados el 45.74% la compra de agroquímicos lo realizan en la tienda agropecuaria Agrosurpe, el 32.29% en Agrícola Pucchun, 9.42% en Vargas, 7.17% Agro distribuciones el gallito, el 3.59% otras tiendas, y el 1.79% lo compran a través de laboratorio.

Gráfico N° 27: Forma de compra de Agroquímicos



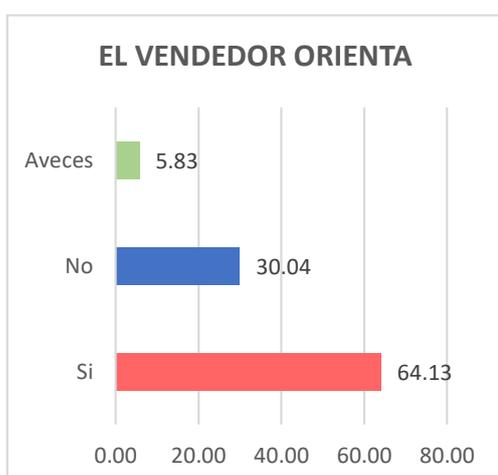
Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico N° 27 se observa, del total de agricultores encuestados, el 53.36% solicita los agroquímicos por nombre comercial, el 30.04% compra por ingrediente activo, el 14.80% lo solicita para determinada plaga y el 1.79% lo solicita para determina curación.

Por lo tanto, la compra de agroquímicos que realizan los agricultores, se observa que lo compran en tiendas agropecuarias como Agrosurpe un 45.74% entre otras y el 53.36% lo solicita por nombre comercial.

#### 4.5. Orientación de Uso

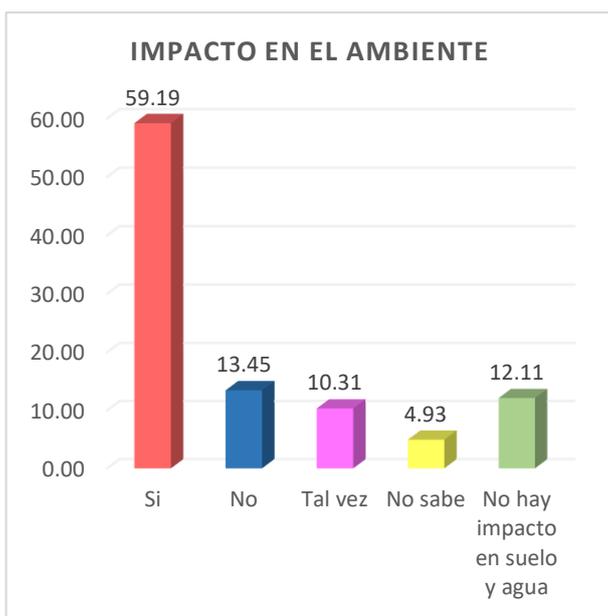
Gráfico N° 28: El vendedor orienta



En el Gráfico N° 28 se observa, del total de agricultores el 64.13% recibe orientación del vendedor sobre el manejo de los plaguicidas (advertencia, precauciones, lugar de almacenamiento, instrumentos de ayuda en la aplicación, el 30.04% de agricultores no recibe orientación del vendedor de manera oportuna y el 5.83% recibe orientación a veces.

Fuente: Elaboración propia

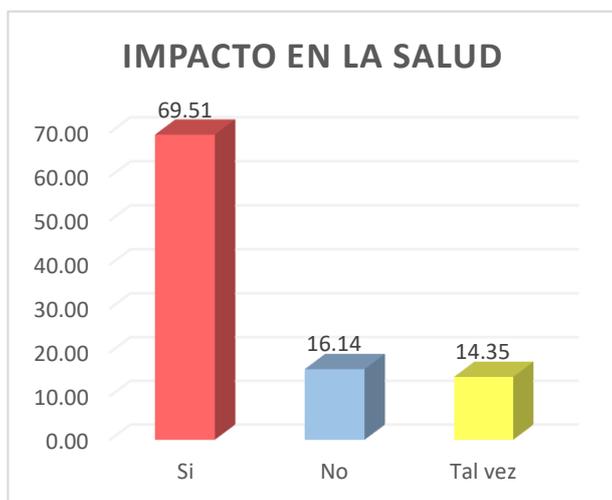
Gráfico N° 29: Impacto en el ambiente



En el Gráfico N° 29 se observa, del total de agricultores el 59.19% de los agricultores cree que el uso de los agroquímicos impacta en el ambiente, el 13.45% no impacta, el 12.11% considera que no hay impacto en el suelo y en el agua, el 10.31% cree que es probable que impacte en el ambiente y el 4.93% no sabe.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 30: Impacto en la salud



En el Gráfico N° 30 se observa, del total de agricultores el 69.51% de los agricultores cree que el uso de los agroquímicos impacta en la salud, el 16.14% no impacta y el 14.35% considera que es probable que impacte en la salud.

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, la orientación del uso de agroquímicos a los agricultores, se observa que el 64.13% de los agricultores manifestaron haber recibido orientación entre advertencias, precauciones, lugar de almacenamiento e instrumentos de apoyo para utilizar y el 59.19% de los agricultores consideran que afecta al medio ambiente y el 69.51% considera que afecta a la salud

### Prueba de independendia

Para verificar si existe dependencia entre la capacitación para el manejo de agroquímicos (pregunta 7) y si hay impacto ambiental por el uso de agroquímicos (pregunta 25) se utiliza la prueba de independencia.

Se considera la hipótesis

$H_0$ : La capacitación para el manejo de agroquímicos y el impacto ambiental por el uso de agroquímicos son independientes.

$H_1$ : La capacitación para el manejo de agroquímicos y el impacto ambiental por el uso de agroquímicos están asociados (son dependientes).

A fin de rechazar o no la hipótesis nula se lleva a cabo la prueba de independencia.

La tabla a continuación muestra la contingencia para ambas preguntas.

Tabla N° 7: Contingencia de pregunta 7 y 25

Tabla cruzada ¿Ha recibido capacitación para el manejo de agroquímicos? ¿Considera que hay impacto ambiental por el uso de agroquímicos?

Recuento

		¿Considera que hay impacto ambiental por el uso de agroquímicos?					Total
		Si impactó	No impactó	Tal vez	No Sabe	Otro	
¿Ha recibido capacitación para el manejo de agroquímicos, cuando?	Si	72	24	9	3	20	128
	No	60	6	14	8	7	95
Total		132	30	23	11	27	223

Aplicando la prueba de independencia considerando un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ , se tiene los resultados en la tabla abajo. Como se puede observar el valor p es igual a 0.002 indicando que se rechaza la hipótesis nula. Así, de esta manera los datos muestran que si existe una asociación entre la capacitación y el impacto ambiental por el uso de los agroquímicos.

Tabla N° 8: Prueba de Independencia

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16.999	4	0.002
N de casos válidos	223		

#### 4.6. Caracterización del suelo

Tabla N° 9: Análisis químico del suelo de Majes

Item	Unidad	Valor de laboratorio
pH		7.29
CE	dS/m	1.761
CIC	me/100g	13.1

En la Tabla N° 9 se observa los análisis químicos en el cual se obtuvo un pH de 7.29, la CE de 1.761 dS/m y un CIC de 13.1 me/100g respectivamente

Tabla N° 10: Residuos de Plaguicidas

Ítem	Parámetros	Unidad	Resultados obtenidos
1	Dimetoato	mg/kg	< 0,0013
2	Disulfoton	mg/kg	< 0,0013
3	Famfur	mg/kg	< 0,0013
4	Forato	mg/kg	< 0,0013
5	Metil Paration	mg/kg	< 0,0013
6	O,O,O-Trietil tiofósforo tioato	mg/kg	< 0,0013
7	Paration	mg/kg	< 0,0009
8	Sulfotep	mg/kg	< 0,0006
9	Tionazinón	mg/kg	< 0,0009
10	Nitrobenceno-D5* (POF)	mg/L	0.77
11	2-Fluorobifenil* (POF)	mg/L	0.74
12	p-Terfenil-d14* (POF)	mg/L	0.77
13	%R Nitrobenceno-D5* (POF)	%	96.3
14	%R 2-Fluorobifenil* (POF)	%	92.5
15	%R p-Terfenil-d14* (POF)	%	96.3
16	alfa-BHC	mg/kg	< 0,0019
17	beta-BHC	mg/kg	< 0,0028
18	Lindano (gamma-BHC)	mg/kg	< 0,0019
19	delta-BHC	mg/kg	< 0,0025
20	Heptacloro	mg/kg	< 0,0013
21	Aldrin	mg/kg	< 0,0022
22	Heptacloro Epóxido	mg/kg	< 0,0022
23	Endosulfan I	mg/kg	< 0,0028
24	4,4- DDE	mg/kg	< 0,0013
25	Dieldrin	mg/kg	< 0,0013
26	Endrin	mg/kg	< 0,0019
27	Endosulfan II	mg/kg	< 0,0013
28	4,4- DDD	mg/kg	< 0,0013
29	Endrin Aldehído	mg/kg	< 0,0013
30	4,4- DDT	mg/kg	< 0,0016
31	Endosulfan Sulfato	mg/kg	< 0,0028
32	Endrin Cetona	mg/kg	< 0,0013
33	Metoxicloro	mg/kg	< 0,0016

34	Decaclorobifenil* (POCL)	mg/L	0.73
35	%R Decaclorobifenil* (POCL)	%	91.3

En la Tabla N° 10 se observa los análisis de suelo en el cual se obtuvo residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados

## **V. DISCUSIÓN**

De las características demográficas de la muestra estudiada, por grupos de edad se observa que la mayor frecuencia 24.22% se registra en el grupo etáreo de 62 a 72 años, el género de los encuestados corresponde a un 75% hombres y la escolaridad presenta un 50.67% de nivel secundaria. Cabe mencionar que la mayoría de estos agricultores se dedican a la actividad agropecuaria sin generar otro tipo de ingreso económico. Discrepa con lo reportado por (Merchan & Quichimbo 2022) en la cual su población oscila mayormente entre las edades de 31 a 50 años y poseen solo nivel de escolaridad primaria. A comparación del estudio (Salazar et 2017) coincide que el productor tiene nivel de escolaridad secundario y el 100% pertenecen al sexo masculino, cabe indicar que en los 3 estudios la mayor parte son hombres los que manejan los agroquímicos, no obstante, las mujeres realizan esta labor, pero en menor proporción por las otras labores realizadas.

Referente al conocimiento que poseen los agricultores para el uso de agroquímicos, se observa en cuanto al tipo de mayor uso son los insecticidas con un 53.35%, el 47.42% utilizan del grupo de los organofosforados, el 98% de los agricultores mezclan los agroquímicos, el 75.78% realiza la mezcla de "insecticida + fungicida", realizándolo el 100% de los encuestados en la chacra, el 86.55% cree que el momento de contaminación por la mezcla es durante el olor y el 89.69% usa la dosis que recomiendan

Se puede apreciar que en el estudio de (Salazar et 2017) el tipo de plaguicida más utilizado corresponde a los insecticidas de igual manera el estudio de (Maraví, 2018) menciona que el plaguicida de uso más frecuente son los insecticidas con 36%. En cuanto a la mezcla cabe precisar que SENASA (2014) menciona que las mezclas a aplicar deben ser realizadas con base de cálculos de la cantidad necesaria no excediendo la dosis, lo que hace necesario que las dosis que son recomendadas se cumplan y se tenga un registro, la Resolución Directoral 0022-2020-MINAGRI-SENASA-DIAIA retira productos como metamidofos (organofosforado) indica que no podrá utilizarse plaguicidas con este ingrediente activo, en datos recolectado de las encuestas se aprecia el uso por parte de unos agricultores sobre este producto.

Referente a las prácticas de manejo de agroquímicos, se observa que el 82.06% usa botas como Epp, 57.40% recibió capacitación, 92.83% realiza el triple lavado, y el 44.84% almacena los envases para el programa campo limpio.

A comparación del estudio (Quispe, 2017) el equipo de protección que utilizan para la aplicación es el uso de botas 92%, al igual que el estudio de (Esteban, 2019) que coincide con el escaso uso de equipos de protección personal. Estos valores reflejan en ambos estudios, la falta de conocimiento sobre el riesgo e impacto en el uso de los agroquímicos, anteponiendo que los epps son incómodos razón que no utilizan un epp completo no tomando en cuenta las consecuencias que genera. Se resalta la ausencia o la falta de capacitación constante en la zona de estudio, cuando más de la mitad el 57.40%, de los agricultores manifestó haber recibido una capacitación con un periodo mayor a un año, traduciéndose en que no se dan medidas de seguridad necesarias en el manejo desde la compra hasta la aplicación y disposición final de los envases por el riesgo y daño que representa por el grado de toxicidad. De la misma manera se aprecia en el estudio (Carrillo & Jimenez, 2020) el 76% de agricultores no recibieron ninguna capacitación, por ende, las prácticas inadecuadas en el manejo repercute en la salud y en el ambiente respectivamente y es un precedente para la disposición final de los envases con el cumplimiento del triple lavado.

En cuanto a la aplicación de agroquímicos, se observa del estudio realizado, que el 95.07% de hombres aplican los agroquímicos, el 73.09% aplican en base a su experiencia propia, el 47.09% aplica cada 15 días, el Maíz 29.60% y la papa 27.80% son los cultivos con mayor frecuencia de agroquímicos, el 34.98% deja un periodo de tiempo de la última aplicación a la cosecha de un mes promedio, el 87.89% para la aplicación es con equipo Motobomba, el 46.19% lo aplica en la mañana y en la tarde, el 28.25% de los que aplican lavan los equipos y se lavan las manos, el 89.24% de los agricultores revisa la presentación y la etiqueta, el 52.91% no presenta síntomas de post fumigación, sin embargo el 20.63% presento dolor de cabeza y el 33.63% demoran promedio 2 horas en la aplicación de los agroquímicos.

Respecto a los síntomas post fumigación se muestra una similitud con el estudio (Carrillo & Jiménez, 2020) en el cual el 20% de los agricultores presento dolor de cabeza y un 23% manifestó no haber presentado síntoma alguno

Cabe resaltar que las formas de aplicación de agroquímicos de los agricultores combinan medidas de higiene post aplicación siendo necesario el lavarse las manos y lavar los equipos como lo muestra el estudio en cuestión asimismo SENASA (2014) sostiene que los responsables que den las recomendaciones y los aplicadores deben ser capacitados en procedimientos demostrando a su vez, competencia y conocimiento en el uso de estos productos fitosanitarios como también los aplicadores deben cumplir con prácticas higiénicas cada vez que la actividad lo requiera.

Referente a la compra de agroquímicos, se observa que lo realizan en las tiendas agropecuarias como Agrosurpe con un 45.74% y el 53.36% lo solicita por nombre comercial.

Cabe resaltar en el estudio es más del 50% que solicita por nombre comercial, posiblemente basados en las recomendaciones de la dosis ya que muchos de los encuestados manifestaron recibir una receta y con ello realizar la compra. Discrepa con el estudio (Gomer., et. 2022) donde el 42% de agricultores compra los agroquímicos solicitándolo para determinada curación.

En cuanto a la orientación del uso de agroquímicos, se observa que el 64.13% de los agricultores manifestaron haber recibido orientación sobre advertencias, precauciones, lugar de almacenamiento y utensilios de apoyo, el 59.19% consideran que afecta al medio ambiente y el 69.51% considera que afecta a la salud

Discrepa con el estudio (Gomer., et. 2022) donde el 70% de agricultores no recibieron orientación, sin embargo, la orientación recibida por los agricultores en el estudio es superficial por el inadecuado uso de los agroquímicos, razón que la percepción del impacto a la salud y al medio ambiente es no mayor a un 70%, por ende, es necesario concientizar sobre esta materia.

Por otro lado, en esta investigación el análisis químico del suelo de la sección C de Majes encontró que el valor de pH fue de 7.29 con respecto al (anexo 5), en el rango 6.6 – 7.3, que corresponde a un suelo neutro, esto refleja mejores propiedades fisicoquímicas, estabilidad estructural y disponibilidad de nutrientes

para las plantas. De acuerdo al (Anexo 6), la conductividad eléctrica con una concentración de electrolitos 1,761 dS/m en el suelo como lo mostrado, corresponde a un suelo muy bajo en sales. Referente al nivel de C.I.C de 13.1 meq/100g, en comparación con (anexo7) corresponde a un suelo pobre que requiere materia orgánica. Datos confirmados según los anexos 5, 6 y 7

En las muestras enviadas al laboratorio se detectó la presencia de residualidad de 18 plaguicidas organoclorados (POC) y 9 plaguicidas organofosforados (POP), en el suelo de la sección C coincidente con el estudio de (Vera, 2019) en la cual se evidenció 76 residuos de plaguicidas.

## **VI. CONCLUSIONES**

Los resultados determinan una problemática social compleja en un grupo étnico mayor, con un nivel de escolaridad secundario de los agricultores quienes hacen uso de diferentes agroquímicos entre insecticidas, fungicidas, herbicidas, realizando mezclas de productos que suponen un riesgo para los microorganismos del suelo, con ello una mayor dependencia del uso de agroquímicos.

El estudio demostró que el manejo de plaguicidas, es con escaso equipo de protección y la disposición final de los envases se da en una zona de cultivo de la parcela representado por un 44.84% representando un riesgo a la exposición de plaguicidas con medidas de seguridad insuficientes.

La investigación abre el panorama en las formas de aplicación, identificando los cultivos donde aumenta la frecuencia, el momento de aplicación que es tanto en la mañana como en la tarde, como el tiempo de fumigación correspondiente a 2 horas promedio de duración, repercutiendo en un 20.63% de agricultores dolor de cabeza.

Hay desconocimiento sobre el uso, manejo y disposición final de los envases de agroquímicos, ya que un manejo inadecuado puede tener efectos perjudiciales a la salud y al medio ambiente por la dispersación o por vapores tóxicos.

El uso de los agroquímicos en la sección C permitió identificar y confirmar la presencia de plaguicidas residuales en el suelo agrícola caracterizados por la persistencia y por lo tanto la degradación del suelo, el suelo de la sección C monitoreado presentó residuos de plaguicidas, por debajo de los Límites Máximos permisibles.

El uso de agroquímicos incide en los cambios químicos en la capacidad de intercambio catiónico lo que está directamente relacionado con el bajo contenido de materia orgánica y por lo tanto, la baja capacidad del suelo para retener nutrientes.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Promover mediante estudios una guía ambiental para el uso y manejo adecuado de los agroquímicos.

Promover capacitaciones en manejo de agroquímicos, pictogramas de plaguicidas y medidas de protección.

Considerar estudios de impacto ambiental de agua, suelo y aire para conocer la lixiviación de sustancias residuales en los cuales atribuya más parámetros para su análisis respectivo.

Sensibilización a los agricultores sobre los riesgos ante una intoxicación por plaguicidas.

Mejorar el nivel de conocimientos de los distribuidores de plaguicidas para una adecuada orientación al agricultor en la compra de los productos fitosanitarios.

Propiciar alianzas estratégicas para el desarrollo de capacitaciones a la comisión de usuarios de la C.

Promover el adecuado establecimiento de centros de acopio.

## REFERENCIAS

- ALVARO HUAYHUACURI, Rocío; CÁRDENAS ALARCÓN, María Gisela. Uso de agroquímicos en la producción de papa y su impacto en el suelo, en el Perú: Revisión Sistemática. 2020.
- ANDINA, Comunidad. Manual técnico andino para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. Gaceta Oficial. 169pp, 2002.
- ARIAS GONZÁLES, José Luis; COVINOS GALLARDO, Mitsuo. Diseño y metodología de la investigación. 2021.
- ARIZA MERCADO, Olmes Junior; DIAZ PEÑA, Daniela. Plan de gestión para el manejo de envases y empaques de agroquímicos, caso piloto finca Santa María ubicada en la vereda Limoncito, Pacho-Cundinamarca. Trabajo de Investigación. Bogotá: Univeridad el Bosque. 2021.
- AVILA DEMERA, Jonathan Javier. Estudio del uso y manejo de los plaguicidas en cultivos de ciclo corto en Puerto La Boca, Jipijapa–Manabí. 2021. Tesis de Licenciatura. Jipijapa. UNESUM. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2736/1/TESIS%20FINAL%20JOANTHAN%20AVILA%2005-12-2020.pdf>
- BAENA PAZ, Guillermina. Metodología de la investigación. Grupo editorial patria, 2017.
- BARBARO, Lorena; KARLANIAN, Monica; MATA, Diego. Importancia del pH y la Conductividad Eléctrica (CE) en los sustratos para plantas. Presidencia de la Nación, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Argentina, 2014.
- BENITO GARCIA, Junñor Román. Impacto ambiental del uso de plaguicidas en los cultivos de espinaca y arveja en el anexo de Picoy–Tarma. Tarma: Universidad Católica Sedes Sapientiae. 2020.
- BERNASCONI, Constanza, et al. Evidence for soil pesticide contamination of an agroecological farm from a neighboring chemical-based production system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2021, vol. 313, p. 107341.
- BRICEÑO-YEN, Henry; ALVAREZ-BENAUTE, Luisa M.; VALVERDE-RODRÍGUEZ, Agustina. Formulación de proyectos de investigación en ciencias agrarias. *Huánuco: Biblioteca Nacional el Perú*, 2021.

- CARRILLO BARRANCO, Mileidis Johana; JIMÉNEZ GUZMÁN, Andrea Carolina. Evaluación ambientales por el uso y manejo de productos agroquímicos. 2020. Tesis de Licenciatura. Barranquilla: Corporación Universidad de la Costa. Disponible en: <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/7746/EVALUACI%C3%93N%20AMBIENTALES%20POR%20EL%20USO%20Y%20MANEJO%20DE%20PRODUCTOS%20AGROQU%C3%8DMICOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CHIMBO PONCE Luis Manuel. Propuesta de implementación del departamento técnico ambiental como desarrollo sostenible en la distribuidora de productos agroquímicos grupo R&R. 2020. Tesis Doctoral. Universidad Agraria del Ecuador.
- CHOQUE ROMAN, JUSTO, Dennis. Caracterización de parcelas productoras de hortalizas en la sección E de la Irrigación Majes-Arequipa, para la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPAs). 2021. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín.
- CHURATA, Luis Efrain Zapana. Respuestas a la crisis hídrica en zonas agrícolas y urbanas: Caso de estudio "Proyecto de Irrigación Majes Siguas I" Arequipa-Perú. *Agua y Territorio/Water and Landscape*, 2018, no 12, p. 145-156.
- COTRINA, Guillermo Gomer, et al. Uso de Plaguicidas Químicos en el cultivo de Papa (*Solanum tuberosum* L), su relación con Medio Ambiente y la Salud": "Use of Chemical Pesticides in Potato (*Solanum tuberosum* L) cultivation, its relationship with Environment and Health. *CPAH Science Journal of Health*, 2022, vol. 5, no 1, p. 49-70.
- DITTRICH, Maria Glória; MACHADO, Heloisa Beatriz; JASCHEFSKY, Cindy. Impactos del uso de agrotóxicos sobre la sostenibilidad de la salud ambiental. *Sostenibilidad: Económica, social y ambiental*, 2022, no 4, p. 3. Disponible en: <https://doi.org/10.14198/Sostenibilidad2022.4.03>.
- EL-SAEID, Mohamed H.; BAQAIS, Amal; ALSHABANAT, Mashael. Study of the photocatalytic degradation of highly abundant pesticides in agricultural soils. *Molecules*, 2022, vol. 27, no 3, p. 634.
- ESTEBAN NOLBERTO, Efrain David. Efecto del uso y manejo de plaguicidas del cultivo de papa en el medio ambiente de las provincias de Yarowilca y

- Lauricocha-Huánuco. Tesis Doctoral. Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan. 2019
- ESTRAVER CASTRO, Wilfredo Cruz. Identificación de los insecticidas comercializados en el distrito de Cajamarca y el rol que cumplen los establecimientos durante su distribución. 2022.
- GAMARRA VILLEGAS, Elisa. Uso de plaguicidas y su relación con la presentación de signos y síntomas de intoxicación aguda en los agricultores de la comisión de usuarios del sub sector hidráulico Miguel Checa, sector salitral durante el año 2015. 2017.
- GARRIDO, S. Interpretación de análisis de suelos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid (España). Impresiones Rivadeneyra SA 40 p. 1993.
- JALLER ÁVILA, Erika Patricia. Estrategia de educación ambiental para el mejoramiento del buen manejo de envases vacíos de agroquímicos en el corregimiento las Delicias del municipio de Ayapel-Córdoba. Bogotá: Universidad Santo Tomás. 2019. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/17614/2019erikajaller.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- JARA MAMANI, Lourdes Elvira; PADILLA HINOSTROZA, Valeria Alessandra. Centro de capacitación agrícola, investigación e innovación en Majes– Arequipa. Lima: Universidad Ricardo Palma. 2019.
- JOKO, Tri, et al. Pesticides usage in the soil quality degradation potential in Wanasari Subdistrict, Brebes, Indonesia. Applied and Environmental Soil Science, 2017, vol. 2017.
- LANDINI, Fernando; BERAMENDI, Maite; VARGAS, Gilda Luciana. Uso y manejo de agroquímicos en agricultores familiares y trabajadores rurales de cinco provincias argentinas. Revista Argentina de Salud Pública, 2019, vol. 10, no 38, p. 22-28. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/104376>.
- LEMA CHICAIZA, Juan Eduardo, et al. Evaluación de indicadores de la calidad del suelo en áreas productoras de Brócoli (*Brassica oleracea*), de la Parroquia Guaytacama del cantón Latacunga en el Periodo 2019-2020. 2020. Tesis de Licenciatura. Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi UTC.

- MAGALLÓN, Jesús Antonio Salazar, et al. Uso y manejo de plaguicidas en diferentes sistemas de producción de fresa en México. *Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible*, 2017, vol. 6, p. 27-42.
- MANDAL, Asit, et al. Impact of agrochemicals on soil health. En *Agrochemicals detection, treatment and remediation*. Butterworth-Heinemann, 2020. p. 161-187.
- MARAVI SANDOVAL, Jocelyn Joanna. Situación del manejo de envases vacíos de plaguicidas de uso agrícola en la cuenca San Alberto del distrito de Oxapampa, región Pasco–2018. 2018. Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- MENDIZABAL CARLOS, Paul Danilo. Implicancias ambientales del uso de contaminantes orgánicos persistentes (COPs) en la Comunidad Campesina de Huancas, distrito de Yauyos, provincia de Jauja, región Junín 2014. 2017.
- MERCHÁN TENEMEA, Evelyn Jessenia; QUICHIMBO BRITO, Katherine Paulina. Evaluación del uso de plaguicidas y propuesta de un plan de manejo ambiental de agropesticidas en las parroquias de Bulán, Dug Dug, Chicán y San Cristóbal pertenecientes al cantón Paute. Tesis de Licenciatura. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. 2022
- MORENO MUÑOZ, Gaby Yuliana; PÉREZ MONTAÑEZ, Jaime Espíritu. Determinación de Abamectina y Emamectina (plaguicida) por HPLC MS-MS y su relación con la calidad de uva orgánica Iqueña Perú 2021. 2022. Lima: Universidad Interamericana. Disponible en: [http://repositorio.unid.edu.pe/bitstream/handle/unid/223/T117\\_%2041322716%20\\_T%20T117\\_45947884\\_T.pdf?sequence=1](http://repositorio.unid.edu.pe/bitstream/handle/unid/223/T117_%2041322716%20_T%20T117_45947884_T.pdf?sequence=1)
- OLIVARES VALCARCEL, Vanessa Grissell. Determinación de clorpirifos en papa (*Solanum tuberosum* L.) y maíz (*Zea mays* L.) proveniente de la Irrigación Majes y Paucarpata por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). 2019. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín.
- ORTIZ, Jimena, et al. Impacto a largo plazo de la fertilización sobre la estructura y funcionalidad de la comunidad microbiana del suelo. *Ciencia del suelo*, 2020, vol. 38, no 1, p. 45-55.
- OSORIO EFUS, Luber; RUIZ DIAZ, Cesar Augusto. Plan de sensibilización basado en la disposición final de envases vacíos de uso agrícola para mitigar la contaminación del medio abiótico, distrito de Lajas. Chiclayo:

- Universidad César Vallejo. 2020
- OYARCE QUEVEDO, Fredy Gonzalo; RODRÍGUEZ VELA, Jaime. Influencia en la contaminación por plaguicidas en la calidad de suelo de cultivo de arroz en el distrito de Cacatachi, Provincia de San Martín. Lima: Universidad César Vallejo. 2021
- PANICO, Speranza C., et al. Field mixtures of currently used pesticides in agricultural soil pose a risk to soil invertebrates. *Environmental Pollution*, 2022, vol. 305, p. 119290.
- PORTA CASANELLAS, Jaime; LÓPEZ-ACEVEDO REGUERÍN, Marta; ROQUERO DE LABURU, Carlos. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 1994.
- PORTA LOZANO, Joselin Anadir. Prevalencia de intoxicaciones producidas por el uso de plaguicidas en la población agrícola del distrito de Huacrapuquio-Huancayo enero-octubre 2018. 2021.
- QUISPE DELGADILLO, Rayda. Manejo de agroquímicos en cultivos de cacao, café y coca en el distrito de Sivia, 550 msnm. Huanta, Ayacucho. 2017.
- RIEDO, Judith, et al. Widespread occurrence of pesticides in organically managed agricultural soils—the ghost of a conventional agricultural past?. *Environmental Science & Technology*, 2021, vol. 55, no 5, p. 2919-2928.
- RODRÍGUEZ, N.; MCLAUGHLIN, M.; PENNOCK, D. La contaminación del suelo una realidad oculta. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2019.
- SALAZAR LEON, Pamela Merary. Percepción del riesgo del uso de agroquímicos en los principales cultivos de hortalizas en la Campiña de Socabaya 2015. 2018.
- SILVA, Vera, et al. Pesticide residues in European agricultural soils—A hidden reality unfolded. *Science of the Total Environment*, 2019, vol. 653, p. 1532-1545.
- VELA INQUILLA, Ruben Dario. Riesgos a la exposición de plaguicidas de uso agrícola en el Valle de Vítor. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín. 2018.

VILLANUEVA MONTEAGUDO, Yuliana Elizabeth. Aspectos culturales de la problemática sobre el uso de pesticidas sintéticos en los pequeños agricultores del sector huancaco del distrito de Viru-la Libertad, 2015. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. 2016.

## ANEXOS

### Anexo 01: Panel Fotográfico



Presidentes de los Asentamientos C1, C2 y C3



Encuestas en el Asentamiento C1



Encuestas en el Asentamiento C2



Encuestas en el Asentamiento C3



Plaguicidas utilizados en Irrigación Majes



Muestreo de Suelos

## **Anexo 02: Autorización de Asentamiento C1**

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

**EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE USUARIOS C1 DE LA IRRIGACION  
MAJES, SUSCRIBE LA SIGUIENTE:**

### **AUTORIZACION**

A la autora de la investigación, bachiller de Ingeniería Ambiental, Galindo Valencia, Jackeline Viviana, identificada con DNI: 40885080, para que realice su estudio de investigación titulado "Propuesta de Plan de Manejo Ambiental para el uso de agroquímicos de la sección C de la Irrigación Majes Arequipa 2022", en los agricultores del asentamiento C1, en virtud a desarrollar su tesis, para obtención del título profesional.

Se extiende la presente a solicitud de la interesada para que se le brinde las facilidades en su investigación.

Majes, 20 de Agosto del 2022



---

**Venancio Manuel, Calderón Centy**  
**Presidente de la Comisión de Usuarios C-1**

## Anexo 03: Autorización de Asentamiento C2

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE USUARIOS C2 DE LA IRRIGACION  
MAJES, SUSCRIBE LA SIGUIENTE:

### AUTORIZACION

A la autora de la investigación, bachiller de Ingeniería Ambiental, Galindo Valencia, Jackeline Viviana, identificada con DNI: 40885080, para que realice su estudio de investigación titulado "Propuesta de Plan de Manejo Ambiental para el uso de agroquímicos de la sección C de la Irrigación Majes Arequipa 2022", en los agricultores del asentamiento C2, en virtud a desarrollar su tesis, para obtención del título profesional.

Se extiende la presente a solicitud de la interesada para que se les brinde las facilidades en su investigación.

Majes, 20 de Agosto del 2022

COMISIÓN DE USUARIOS DEL SUB SECTOR  
IRRIGACION C-2

  
Nicanor Pacheco Huamani

**Nicanor Pacheco Huamani**  
Presidente de la Comisión de Usuarios C-2

## **Anexo 04: Autorización de Asentamiento C3**

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

**EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE USUARIOS C3 DE LA IRRIGACION  
MAJES, SUSCRIBE LA SIGUIENTE:**

### **AUTORIZACION**

A la autora de la investigación, bachiller de Ingeniería Ambiental, Galindo Valencia, Jackeline Viviana, identificada con DNI: 40885080, para que realice su estudio de investigación titulado "Propuesta de Plan de Manejo Ambiental para el uso de agroquímicos de la sección C de la Irrigación Majes Arequipa 2022", en los agricultores del asentamiento C3, en virtud a desarrollar su tesis, para obtención del título profesional.

Se extiende la presente a solicitud de la interesada para que se les brinde las facilidades en su investigación.

Majes, 20 de Agosto del 2022



---

**Benito, Flores Coaguila**  
**Presidente de la Comisión de Usuarios C-3**

## Anexo 05: Resultados de muestra de suelo



FDT 002 - 02

### INFORME DE ENSAYO: 86177/2022

#### RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

Parámetro	Ref. Métd.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
CIC	8911	16/11/2022	mg/100g	0,2	2,0	33,1
Conductividad	12286	17/11/2022	uS/cm	---	---	1761
pH	12378	17/11/2022	Unidad pH	---	---	7,29
Salinidad	15049	18/11/2022	dS/m	---	---	0,0
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Pesticidas Organoclorados</b>						
alfa-BHC	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0019	0,0114	< 0,0019
beta-BHC	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0028	0,0112	< 0,0028
Lindano (gamma-BHC)	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0019	0,0114	< 0,0019
delta-BHC	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0025	0,0308	< 0,0025
Heptacloro	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0110	< 0,0013
Aldrin	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0022	0,0110	< 0,0022
Heptacloro Epóxido	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0022	0,0110	< 0,0022
Endosulfan I	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0028	0,0112	< 0,0028
4,4'- DDE	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0110	< 0,0013
Dieldrin	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0110	< 0,0013
Endrin	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0019	0,0114	< 0,0019
Endosulfan II	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0308	< 0,0013
4,4'- DDD	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0110	< 0,0013
Endrin Aldehído	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0110	< 0,0013
4,4'- DDT	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0016	0,0112	< 0,0016
Endosulfan Sulfato	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0028	0,0112	< 0,0028
Endrin Cetona	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0110	< 0,0013
Metoxicloro	13345	18/11/2022	mg/kg	0,0016	0,0112	< 0,0016
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Pesticidas Organofosforados</b>						
Dimetato	12945	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0052	< 0,0013
Disulfoton	12945	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0052	< 0,0013
Famfur	12945	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0052	< 0,0013
Forato	12945	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0052	< 0,0013
Metil Paration	12945	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0052	< 0,0013
O,O-D-Trietil tiofosforo triato	12945	18/11/2022	mg/kg	0,0013	0,0052	< 0,0013
Paration	12945	18/11/2022	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0009
Sulfotep	12945	18/11/2022	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0006
Tionazinón	12945	18/11/2022	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0009

#### Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Métd.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

## Anexo 06: Clasificación de suelos según grado de acidez

pH	Evaluación	Efectos esperables en el intervalo
< 4.5	Extremadamente ácido	Condiciones muy desfavorables
4.5 – 5.0	Muy fuertemente ácido	Posible toxicidad por Al <sup>3+</sup> y Mn <sup>++</sup>
5.1 – 5.5	Fuertemente ácido	Exceso: Co, Cu, Fe, Mn, Zn Deficiencia: Ca, K, N, Mg, Mo, P, S Suelos sin carbonato cálcico El hormigón ordinario resulta atacado Actividad bacteriana escasa
5.6 – 6.0	Medianamente ácido	Intervalo adecuado para la mayoría de los cultivos
6.1 - 6.5	Ligeramente ácido	Máxima disponibilidad de nutrientes
6.6 – 7.3	Neutro	Mínimos efectos tóxicos Por debajo de pH= 7.0 el carbonato cálcico no es estable en el suelo
7.4 – 7.8	Medianamente ácido	Suelos generalmente con CaCO <sub>3</sub>
7.9 – 8.4	Básico	Disminuye la disponibilidad de P y B Deficiencia creciente de: Co, Cu, Fe, Mn, Zn. Suelos calizos. Clorosis férrica debida al HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
8.5 – 9.0	Ligeramente ácido	En suelos con carbonatos, estos pH altos pueden deberse al MgCO <sub>3</sub> , si no hay sodio intercambiable. Mayores problemas de clorosis férrica (Rusell, 1978).
9.1 – 10.0	Alcalino	Presencia de carbonato sódico
>10.0	Fuertemente alcalino	Elevado porcentaje de sodio intercambiable (ESP> 15%) Toxicidad: Na, B. Movilidad del P como Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> Actividad microbiana escasa. Micronutrientes poco disponibles, excepto Mo.

Fuente: Efectos esperables en el intervalo de pH. (Porta et al. 2003)

## Anexo 07: Clasificación del suelo por CE

CE (dS/m)	Condiciones de salinidad y su efecto en plantas
<1	Suelo libre de sales. No existen restricción para ningún cultivo
1 – 2	Suelo muy bajo en sales. Algunos cultivos muy sensibles pueden ver restringidos sus rendimientos
2 – 4	Suelos moderadamente salinos. Los rendimientos de cultivos sensibles pueden verse afectados en su rendimiento
4 – 8	Suelo salino. El rendimiento de casi todos los cultivos se ve afectado por esta condición de salinidad
8 – 16	Suelo altamente salino. Solo los cultivos muy resistentes a la salinidad pueden crecer en estos suelos
>16	Suelo extremadamente salino. Prácticamente ningún cultivo convencional puede crecer económicamente en estos suelos

Fuente: Manual de Interpretación de Análisis (Castellanos, Bueno & Santelises, 1997)

## Anexo 08: Parámetro Capacidad de Intercambio catiónico

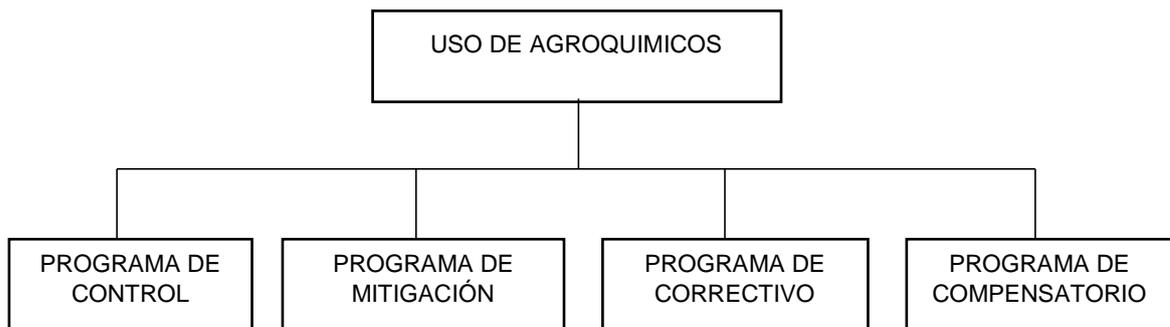
C.I.C. total Meq/100 g	Nivel	Observaciones
0 – 10	Muy bajo	Suelo muy pobre; necesita aporte importante de materia orgánica para elevar C.I.C.
10 – 20	Bajo	Suelo pobre: necesita aporte de materia orgánica
20 – 35	Medio	Suelo medio
35 – 45	Medio alto	Suelo rico
Mayor de 45	Alto	Suelo muy rico

Fuente: Interpretación de Análisis de Suelos (Garrido, 1993)

## Anexo 09: Propuesta de Plan de Manejo Ambiental

### PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

La propuesta del plan de manejo ambiental está basada por la identificación de la problemática existente de las inadecuadas prácticas agrícolas con el fin de generar el desarrollo sostenible considerando los siguientes programas que se detallan a continuación en la matriz realizada.



#### Objetivo

Elaborar una propuesta de Plan de Manejo Ambiental para disminuir los impactos ambientales.

Matriz de Propuesta .

**MATRIZ DE PROPUESTA DE MANEJO AMBIENTAL**

Uso de Agroquímicos en Irrigación Majes				Plan de Manejo Ambiental			
Medio	Factor	Actividad	Problemática	Medidas de Control	Medidas de Mitigación	Medidas de Corrección	Medidas de Compensación
Abiotico	Suelo	características del suelo	Cambios de uso de suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Buenas prácticas agrícolas.</li> <li>✓ Manejo Integrado de Plagas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis de suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Centro de Acopio Primario, Centro de Acopio Secundario para disposición de envases vacíos</li> </ul>
			Susceptibilidad a la erosión	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prácticas de protección de suelo</li> <li>✓ Prácticas de conservación de suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aportación de materia orgánica</li> </ul>		
			Cambios en calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicación de dosis correcta de agroquímicos</li> <li>✓ Mezcla adecuada de agroquímicos</li> <li>✓ Frecuencia de aplicación de agroquímicos</li> <li>✓ Programa de Vigilancia de insectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aumento de dosis y frecuencia de abonos orgánicos.</li> <li>✓ Uso de productos agrícolas en base a Nitrobacter agilis porque nitrifican los compuestos de los carbamatos</li> <li>✓ Uso de productos agrícolas en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluación de aplicaciones de herbicidas</li> <li>✓ Evaluación de residualidad de agroquímicos</li> <li>✓ Capacitación de uso responsable de agroquímicos</li> <li>✓ Aplicación de abonos orgánicos con microorganismos</li> </ul>	

					base a Pseudomonas y Stretomyces ya que degradan la composición de plaguicidas organofosforado ✓ Uso de agroquímicos amigables que no sean COPs		
			Cambio del PH	✓ Mantenimiento del suelo moderadamente ácido para hidrolización de residuos de plaguicidas			✓ Rotación de cultivos
			Perdida de Fertilidad	✓ Utilización de controladores biológicos ✓ Utilización de cianobacterias	✓ Aplicación de abonos orgánicos ✓ Asistencia técnica sobre uso de fertilizantes para cultivos		
	Agua	características de aguas	Contaminación por envases de plaguicidas	✓ Aplicación del Triple lavado adecuado ✓ Disposición final de envases adecuado	✓ Asistencia técnica sobre protección del agua ✓ Plan de disposición final de envases	✓ Programa de segregación en la fuente de agroquímicos ✓ Aplicación plaguicidas con regulador de pH de agua	
Biotico	Aire	calidad del aire	Emisiones de gases	✓ No realizar incineración de envases	✓ Uso de equipos de protección	✓ Uso de dosis mínima	

Biotico	Ecosistema	Flora	Cambio en su estructura	✓ Aumento de abonos orgánicos	✓ Disminuir uso de glifosato	✓ Disminuir uso de agroquímicos	
Biotico		Fauna	Disminución de fauna	✓ Evitar productos tóxicos para insectos benéficos (abejas)			
Social	Demografico	Seres Humanos	Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicación de normas de seguridad en manejo de agroquímicos</li> <li>✓ Asistencia técnica del PMIP y Buenas prácticas agrícolas</li> <li>✓ Capacitación de uso responsable de agroquímicos</li> <li>✓ Señalizar área de aplicación de agroquímicos en zonas fumigadas</li> <li>✓ Registro de enfermedades ocupacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitación anual en Manejo Integrado de Plagas</li> <li>✓ Capacitación en Manejo de malezas</li> <li>✓ Uso de controladores biológicos</li> <li>✓ Tecnología de aplicación, con aplicadores certificados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitación por intoxicaciones de agroquímicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de Epp</li> </ul>

## Anexo 10: Instrumento N° 01

### CUESTIONARIO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### Uso de Agroquímicos en los cultivos de la Sección C de la Irrigación Majes Arequipa 2022

El presente instrumento presentado es con fines de investigación, siendo anónimo, por lo cual le agradecemos se sirva responder las siguientes preguntas marcando una x de corresponder o completando lo solicitado.

Gracias por su colaboración

#### DATOS GENERALES

Asentamiento:  C1  C2  C3 Edad: ..... Sexo:  F  M

Nivel de escolaridad: Primaria ( ) Secundaria ( ) Universidad ( ) Ninguna ( )

Fecha: .....

Número de teléfono: .....

RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

#### PLAGUICIDAS

1. ¿Qué tipo de agroquímicos usa frecuentemente?

Insecticidas:

.....

Fungicidas:

.....

Herbicidas:

.....

Rodenticidas:

.....

Otros:

.....

2. ¿Mezclas plaguicidas para la aplicación en sus cultivos? Si  No

3. Si respondió la pregunta 2. Indique. ¿Qué mezcla realiza?

Insecticida + Insecticida

Fungicida + fungicida

Insecticida + Fungicida

Insecticida + fungicida + fertilizantes

Otros

4. ¿Dónde hace la preparación de mezclas?

Patio de la casa

Dentro de la chacra

Otro

5. ¿En qué momento considera que la mezcla del producto contamina?

a) Durante el Olor del producto

b) Durante el Contacto con el líquido

c) Durante la Irritación de los ojos a través de los vapores

d) En todo momento

e) En ningún momento

6. ¿Conoce la dosis de plaguicida que se necesita en cada cultivo? Si  No

Explique:

.....  
 .....  
 .....

**PRÁCTICAS DE MANEJO DE ENVASES**

7. ¿Ha recibido capacitación para el manejo de agroquímicos, cuando?  
 .....  
 .....

8. En cuanto al equipo de protección personal, ¿Cuál de estos utiliza, marcando con un aspa?

Delantal	<input type="checkbox"/>	Mascarilla	<input type="checkbox"/>	Gafas	<input type="checkbox"/>	Botas	<input type="checkbox"/>
Traje Impermeable	<input type="checkbox"/>	Sombreo o gorra	<input type="checkbox"/>	Guantes	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>

9. Usted realiza el triple lavado del envase Si  No

10. De acuerdo con el destino de los envases, ¿qué hace con ellos?

DISPOSICIÓN DE ENVASES	RESPUESTA
Se botan, ¿Dónde?	
Se almacena, ¿Dónde?	
Se entierra, ¿Dónde?	
Se quema, ¿Dónde?	
Se reutiliza, ¿En qué?	
Se recicla	
Se vende	
Se entrega al carro recolector	

**FORMAS DE APLICACIÓN**

11. Quien aplica los plaguicidas

Hombre  Mujer  Ambos

12. ¿De qué depende para aplicar los plaguicidas?

Experiencia	<input type="checkbox"/>	Asesoramiento Técnico	<input type="checkbox"/>
Orientación del vendedor	<input type="checkbox"/>	Orientación de agricultores	<input type="checkbox"/>

13. ¿Cuál es la frecuencia para aplicar plaguicidas en el campo?

Interdiario	<input type="checkbox"/>	Una vez por semana	<input type="checkbox"/>
Entre 8 a 12 días	<input type="checkbox"/>	Quincenal	<input type="checkbox"/>
Mensual	<input type="checkbox"/>		

14. ¿En qué cultivos la frecuencia de aplicación aumenta?

.....  
 .....  
 .....

.....  
**15.** ¿Cuánto tiempo transcurre después de aplicar el agroquímico para realizar la cosecha?  
Mencione:  
.....

**16.** ¿Utiliza algún equipo para aplicar el plaguicida, indique?  
( ) Atomizador ( ) Motobomba  
( ) Otros

**17.** ¿En qué momento realiza la aplicación?

En la mañana   
Mañana y Tarde

En la tarde   
En cualquier momento

**18.** Después de haber aplicado los plaguicidas usted procede a:

- a) Lavar los equipos
- b) Lavarse las manos
- c) Lavar los equipos y las manos
- d) Ducharse
- e) Cambiarse de ropa inmediatamente

**19.** ¿Acostumbra ver la presentación del envase y leer la etiqueta para su uso? Si  No

**20.** ¿Presentó Ud. Síntomas post Fumigación, cómo?

- ( ) Dolor de cabeza ( ) Sudoración
- ( ) Ardor de ojos ( ) Ardor de rostro
- ( ) Cansancio ( ) 2 o más síntomas
- ( ) Ninguno

**21.** El tiempo de exposición al plaguicida en la aplicación es de:

- ( ) 30 minutos ( ) 1 hora ( ) 2 horas
- ( ) 3 horas ( ) 4 horas ( ) 5 horas
- ( ) Más de 5 horas

#### **COMPRA**

**22.** ¿En dónde compra los plaguicidas? Indique.

.....  
.....  
.....

**23.** ¿Cómo solicita los plaguicidas en la compra?

- a) Por nombre comercial
- b) Por ingrediente activo
- c) Para determinada curación
- d) Remedios para determinada plaga (insecto)

#### **ORIENTACIÓN DE USO**

**24.** ¿El vendedor le orienta sobre el uso de los plaguicidas (advertencias, precauciones, almacenamiento y aplicación)?

- a) Si
- b) No
- c) A veces

**25.** ¿Considera que hay impacto ambiental por el uso de agroquímicos?

- a) Si
- b) No
- c) Tal vez
- d) No sabe

e) Otro (solo en uno (agua, aire o suelo))

**26.** ¿Considera que hay impacto en la salud (Intoxicaciones) por el uso de agroquímicos?

- a) Si
- b) No
- c) Tal vez



Apellidos y Nombres

CIP

Anexo 11: Instrumento N° 02

**FORMATO DE SUELOS – ANÁLISIS DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL SUELO**

	<b>FORMATO DE SUELOS - ANALISIS DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL SUELO</b>			<b>INSTRUMENTO: N°02</b>
	<b>FORMATO DE FICHA DE OBSERVACION</b>			
<b>TÍTULO:</b>	Propuesta de Plan de Manejo Ambiental para el Uso de Agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes Arequipa 2022.			
<b>LINEA DE INVESTIGACIÓN:</b>	Calidad y Gestión de los Recursos Naturales			
<b>FACULTAD:</b>	Ingeniería Ambiental			
<b>AUTOR:</b>	Galindo Valencia, Jackeline Viviana			
<b>ASESOR:</b>	MSc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel			
<b>FECHA:</b>	24 de Agosto del 2022			
<b>MUESTRA:</b>				
<b>Concentración</b>	<b>pH</b>	<b>Conductividad eléctrica</b>	<b>CIC</b>	<b>Residuos de Plaguicidas</b>
M1				

## Anexo 12: Validación de Instrumentos

### EXPERTO 1: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO N° 1

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Galindo Valencia, Jackeline Viviana
- 1.2. Cargo o institución donde labora: DOCENTE UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
- 1.4. Nombre del instrumento: Cuestionario Uso de agroquímicos de la sección C de la Irrigación Majes
- 1.5. Autor (a) del instrumento: GALINDO VALENCIA, JACKELINE VIVIANA

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico												X	

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento SI cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento NO cumple con los requisitos para su aplicación

X

95%

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 24 de Agosto del 2022

Nombres y Apellidos: Percy Luis Grijalva Aroni

CIP: 221016

## EXPERTO 2: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO N° 1

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Galindo Valencia, Jackeline Viviana
- 1.2. Cargo o institución donde labora: DOCENTE UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
- 1.4. Nombre del instrumento: Cuestionario Uso de agroquímicos en la sección C de la Irrigación Majes
- 1.5. Autor (a) del instrumento: GALINDO VALENCIA, JACKELINE VIVIANA

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos													X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico													X

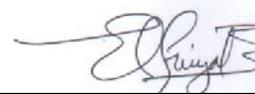
### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento SI cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento NO cumple con los requisitos para su aplicación

X
95%

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 24 de Agosto del 2022



Nombres y Apellidos: Dr. Eduardo Ronald Espinoza Farfán

CIP: 92135

## EXPERTO 1: VALIDACION DE INSTRUMENTO N° 2

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Galindo Valencia, Jackeline Viviana
- 1.2. Cargo o institución donde labora: DOCENTE UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
- 1.4. Nombre del instrumento: Características Físicoquímicas del suelo
- 1.5. Autor (a) del instrumento: GALINDO VALENCIA, JACKELINE VIVIANA

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos													X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico													X

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento SI cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento NO cumple con los requisitos para su aplicación

X

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95%

Lima, 24 de Agosto del 2022

  
 Nombres y Apellidos: Percy Luis Grijalva Aroni  
 CIP: 221016

## EXPERTO 2: VALIDACION DE INSTRUMENTO N° 2

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Galindo Valencia, Jackeline Viviana
- 1.2. Cargo o institución donde labora: DOCENTE UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
- 1.4. Nombre del instrumento: Características Físicoquímicas del suelo
- 1.5. Autor (a) del instrumento: GALINDO VALENCIA, JACKELINE VIVIANA

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos													X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico													X

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

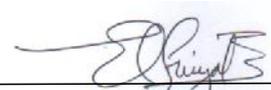
- El instrumento SI cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento NO cumple con los requisitos para su aplicación

X

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95%

Lima, 24 de Agosto del 2022

  
 \_\_\_\_\_

Nombres y Apellidos: Dr. Eduardo Ronald Espinoza Farfán  
CIP: 92135



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, QUIJANO PACHECO WILBER SAMUEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Propuesta de Plan de Manejo Ambiental para el Uso de Agroquímicos de la Sección C de la Irrigación Majes Arequipa 2022.", cuyo autor es GALINDO VALENCIA JACKELINE VIVIANA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 21 de Octubre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
QUIJANO PACHECO WILBER SAMUEL <b>DNI:</b> 06082600 <b>ORCID:</b> 0000-0001-7889 -7928	Firmado electrónicamente por: WLSAMUELQUP el 29-10-2022 13:24:30

Código documento Trilce: TRI - 0435258