

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

**“INFLUENCIA DEL USO DE LOS PLAGUICIDAS SOBRE LA CALIDAD DEL SUELO
EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PAPA EN LA COMUNIDAD DE
ÑAUZA - CONCHAMARCA, AMBO, HUÁNUCO 2021”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
AMBIENTAL**

AUTORA: Flores Requejo, Noemi Fany

ASESOR: Calixto Vargas, Simeón Edmundo

HUÁNUCO – PERÚ

2022

U

D

H



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANCAYO
<http://www.udh.edu.pe>

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Contaminación ambiental

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería ambiental

Disciplina: Ingeniería ambiental y geológica

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniera ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 76233352

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22471306

Grado/Título: Maestro en administración de la educación

Código ORCID: 0000-0002-5114-4114

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Zacarias Ventura, Héctor Raúl	Doctor en ciencias de la educación	22515329	0000-0002-7210-5675
2	Cámara Llanos, Frank Erick	Maestro en ciencias de la salud con mención en: salud pública y docencia universitaria	44287920	0000-0001-9180-7405
3	Morales Aquino, Milton Edwin	Maestro en ingeniería, con mención en: gestión ambiental y desarrollo sostenible	44342697	0000-0002-2250-3288

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 19:15 horas del día 22 del mes de julio del año 2022, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** mediante la plataforma Google Meet integrado por los docentes:

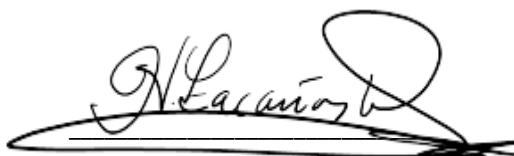
- Dr. Héctor Raúl Zacarias Ventura (Presidente)
- Mg. Frank Erick Cámara Llanos (Secretario)
- Mg. Milton Edwin Morales Aquino (Vocal)

Nombrados mediante la **Resolución N°1380-2022-D-FI-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: **"INFLUENCIA DEL USO DE LOS PLAGUICIDAS SOBRE LA CALIDAD DEL SUELO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PAPA EN LA COMUNIDAD DE ÑAUZA - CONCHAMARCA, AMBO, HUÁNUCO 2021"**, presentado por la Bach. **Noemi Fany FLORES REQUEJO**, para optar el Título Profesional de Ingeniera Ambiental.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas, procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándola **APROBADA** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **15** y cualitativo de **BUENO** (Art. 47)

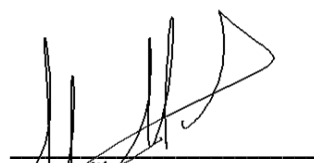
Siendo las 20:02 horas del día 22 del mes de julio del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a mis padres y hermanos los quienes predominaron en mi vida profesional, guiándome con buenos valores que hicieron en mí una persona de bien.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme otorgado la vida, salud y la fuerza de seguir adelante.

A mis madres por haberme dado el soporte sin condiciones en los momentos difíciles de mi vida y así poder alcanzar mis metas y objetivos trazados.

A los docentes de la ascendiente Universidad de Huánuco por la gama de conocimientos compartidos que han adquirido en su trayectoria de vida.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCCIÓN	XI
CAPÍTULO I.....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2.1. PROBLEMA CENTRAL.....	14
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	14
1.3. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.4. OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	14
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.7. VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD	17
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	18
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	20
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	21
2.2. BASES TEÓRICAS	23

2.2.1. PLAGUICIDAS	23
2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS.....	23
2.2.3. USO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA	28
2.2.4. TIPOS DE PLAGUICIDAS USADOS EN LAS ENFERMEDADES DE LA PAPA	30
2.2.5. DESTINO DE LOS PESTICIDAS EN EL SUELO.....	32
2.2.6. SUELO	34
2.2.7. EL PERFIL DE SUELO	36
2.2.8. CONTAMINACIÓN DEL SUELO.....	38
2.2.9. INDICADORES DE CALIDAD DEL SUELO	39
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	44
2.4. HIPOTESIS.....	46
2.5. VARIABLES.....	47
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE	47
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	47
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	48
CAPÍTULO III.....	49
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	49
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	49
3.1.1. ENFOQUE:	49
3.1.1. NIVEL:.....	49
3.1.2. DISEÑO:	49
3.2. POBLACION Y MUESTRA	50
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .	50
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLIS DE LA INFORMACIÓN	52
CAPÍTULO IV.....	53
RESULTADOS.....	53

PROCESAMIENTO DE DATOS.....	53
CONTRASTACIÓN DE LAS HIPOTESIS.....	58
CAPÍTULO V.....	59
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	59
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES.....	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de los plaguicidas	26
Tabla 2 clasificación de los plaguicidas según el tipo de organismo que controla.....	27
Tabla 3 Relación del suelo con sus propiedades.....	42
Tabla 4 Tipo de plaguicida empleado en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa.....	53
Tabla 5 Cantidad de plaguicida empleado (ml/m ²) en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa	54
Tabla 6 Resultados del análisis de la humedad, materia orgánica, pH y Conductividad eléctrica en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa.....	55
Tabla 7 Resultados del análisis de los macronutrientes y compuestos inorgánicos en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa	56
Tabla 8 Resultados del análisis microbiológico en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa	57
Tabla 9 Chi cuadrado de independencia	58
Tabla 10 Coordenadas UTM -WGS 84 Zona 18S de la ubicación del centro poblado de Ñauza, provincia de Ambo, departamento de Huánuco	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Clasificación de los plaguicidas por su grado de toxicidad	28
Figura 2 Horizontes del suelo	37
Figura 3 Tipo de plaguicida empleado en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa.....	53
Figura 4 Cantidad de plaguicida empleado (ml/m ²) en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa	54
Figura 5 Resultados del análisis de la humedad, materia orgánica, pH y Conductividad eléctrica en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa.....	55
Figura 6 Resultados del análisis de los macronutrientes y compuestos inorgánicos en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa	56
Figura 7 Resultados del análisis microbiológico en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa	57

RESUMEN

En el presente estudio se tiene por objetivo Determinar la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad del suelo en sistemas de producción de cultivo de papa en la comunidad de Ñauza – Conchamarca, Ambo, Huánuco. La Metodología seguida corresponde a una investigación analítica, de nivel explicativo, considerando como variable independiente al uso de plaguicidas y como variable dependiente a la calidad del suelo. El estudio corresponde a un diseño transversal, que tiene como población de estudio al suelo expuesto a plaguicidas usados en el cultivo de papa en la comunidad campesina de Ñauza, distrito de Conchamarca, en Huánuco, Perú. El resultado indica que el uso de plaguicidas no influye en ninguno de los indicadores de la calidad del suelo (Textura, Humedad, Materia Orgánica, pH, Conductividad Eléctrica, Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Plomo, Cadmio, Actinomicetos, Fungi y Bacterias) en los sistemas de producción de cultivo de papa. Se concluye que el uso de los plaguicidas no influye en la calidad física, química ni biológica del suelo.

Palabras clave: calidad del suelo, sistemas de producción de cultivo de papa, plaguicidas, suelo contaminado, toxicidad.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the influence of the use of pesticides on soil quality in potato crop production systems in the community of Ñauza - Conchamarca, Ambo, Huánuco. The Methodology followed corresponds to an analytical investigation, at an explanatory level, considering the use of pesticides as an independent variable and soil quality as a dependent variable. The study corresponds to a cross-sectional design, whose study population is the soil exposed to pesticides used in potato cultivation in the peasant community of Ñauza, district of Conchamarca, in Huánuco, Peru. The result indicates that the use of pesticides does not influence any of the soil quality indicators (Texture, Moisture, Organic Matter, pH, Electrical Conductivity, Nitrogen, Phosphorus, Potassium, Lead, Cadmium, Actinomycetes, Fungi and Bacteria) in potato crop production systems. It is concluded that the use of pesticides does not influence the physical, chemical or biological quality of the soil.

Keywords: soil quality, potato crop production systems, pesticides, contaminated soil, toxicity.

INTRODUCCIÓN

El suelo cumple importantes roles ambientales, entre los que se puede señalar que es el sustento para el alimento de las plantas, es un almacén de nutrientes, es el hábitat de animales, vegetales y múltiples organismos transformadores de material orgánico, en suma, el suelo es importante para el desarrollo de todo ecosistema del que son parte.

Una de las actividades económicas más intensivas a nivel global es la agricultura, buscando que el suelo sea más productivo, empleando insumos como plaguicidas para obtener productos ciertamente necesarios para el consumo de la población como es la papa. El uso de estos plaguicidas conduce paulatinamente a la degradación del suelo, en especial al no tomar las previsiones pertinentes que cuando menos retrasen o minimicen las consecuencias adversas del uso de plaguicidas.

En la actualidad, podemos apreciar que el suelo es utilizado de manera intensiva para proveer de alimentos a la humanidad, debido a ello, corresponde a todos nosotros actuar responsablemente frente a la contaminación del suelo. Por ello, es muy importante la realización de estudios que permiten determinar cuáles son los factores que estarían asociados a dicha contaminación, ya con esa información, es posible tomar medidas preventivas o correctivas, así como tomar experiencias que tienen algunas comunidades del Perú para una actuación responsable con el suelo agrícola.

La presente investigación, ubicada dentro de la investigación pura o básica, tuvo como objetivo evaluar la influencia que tiene el uso de los plaguicidas sobre la calidad del suelo, dicho estudio se realizó en una determinada comunidad para aprender de sus experiencias. Los resultados obtenidos se suman para la toma de decisiones preventivas y correctivas, actuando de manera responsable ante el cuidado que se debe tener del suelo agrícola.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.

El suelo es uno de los componentes principales del ambiente sobre el se lugar a la vida; por lo que tiene vulnerabilidad y su recuperación es difícil y prolongada (puede tardar miles a cientos de miles de años en su formación), y su expansión puede limitarse, esto hace que se le considere un recurso natural que no se renueva. Dorronsoro (2007). En tal sentido, se puede decir que el suelo es el proveedor de importantes funciones al ambiente, en los que se destaca por ser sustento alimenticio de las plantas, además almacena nutrientes, posee y albergar la materia orgánica que provienen de la descomposición animal y vegetal, sirve además como hábitat a diversos organismos transformadores de materia orgánica que están en él, además de otros factores que lo perciben como principal para el crecimiento equilibrado de los ecosistemas de los cuales es parte.

El desarrollo económico a nivel mundial, principalmente la agricultura, hacen un uso cada vez más intensificados sobre del suelo, en las que se emplean insumos tales como plaguicidas, por el fin de obtención de productos primordiales para el subsistir de las poblaciones (FAO, 2014). Del mismo modo, el resto de actividades productivas hacen usos de un modo intensivo este recurso, por tal razón se está direccionando a una degradación que va en aumento sobre el suelo, como la una alteración irreversible del mismo. Estos usos inadecuados sobre el recurso, consigo trae consecuencias como imposibilitar el uso óptimo del suelo en la provisión de alimentos y por lo tanto su degradación.

La contaminación del suelo se debe a distintas actividades agrícolas que el hombre realiza y uno de ellos es el cultivo de papa en la que se usa distintos plaguicidas para la buena producción, sin tener en cuenta la influencia negativa que estos pueden tener en el suelo, ocasionando

alteraciones en sus propiedades físicas, químicas y biológicas naturales que permite una buena calidad y cantidad de producción. La mayoría de los plaguicidas, sus residuos son acumulados en el suelo, y si es en cantidades mínimas estos sufren degradaciones microbianas que en muchos casos ya no se da, debido que el suelo está contaminado por el uso descontrolado de estos productos químicos. La mayoría de los riesgos se manifiestan en la aplicación de gran mayoría de plaguicidas organoclorados, que no se puede eliminar con facilidad, tales persisten prolongadamente sobre el suelo (Villaamil, E, & Nassetta, 2013).

Actualmente los suelos de nuestro país son cada vez más contaminados por el uso incontrolable de los plaguicidas. Ya que estos entran al suelo, y en él siguen diferentes rutas químicas, es decir que todos sus ingredientes sufrirán diversos procesos como reducción, hidrólisis, reacciones fotoquímicas, sustituciones, las cuales, en varios casos, producen sustancias aún más tóxicas o persistentes que el compuesto químico original, metabolitos, los que pueden generar que las diversas características del suelo se afectan aún más de lo que se cree o se prevé a la hora de considerar cierto producto químico. De la misma manera parte del producto que fumigan a la planta va directamente al suelo matando a la microfauna responsable de la degradación del material orgánico en consecuencia degradando la calidad del suelo (Berto, 2017).

Se observado que este problema también se da en la comunidad Campesina de Ñauza, puesto que los agricultores utilizan en su proceso de producción de los diferentes cultivos especialmente en la papa diversos tipos de plaguicidas (fungicidas, insecticidas, herbicidas), el uso incontrolable de los agroquímicos trae como consecuencia los cambios bruscos sobre propiedades físicos, químicos y biológicos del suelo agrícola. Siendo este un recurso natural muy importante, por lo que es necesario determinar la influencia de los plaguicidas sobre la calidad del suelo, razones que me motivaron para realizar el presente trabajo de investigación.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA CENTRAL

- ¿Cuál es la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa en la comunidad de Ñauza – Conchamarca, Ambo, Huánuco 2021?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad física del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa?
- ¿Cuál es la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad química del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa?
- ¿Cuál es la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad biológica del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa?

1.3. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa en la comunidad de Ñauza – Conchamarca, Ambo, Huánuco 2021.

1.4. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Estimar la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad física del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa.

- Estimar la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad química del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa.
- Estimar la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad biológica del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La Comunidad Campesina de Ñauza, como zona productora de papa y otros cultivos, tiene a la agricultura, por la principal actividad económica, porque el 95 % de su población se dedica a esta actividad. La producción de papa, arveja, maíz amiláceo, tarwi, flores y otros cultivos, mueve la economía de la zona siendo la papa blanca el primer cultivo principalmente para satisfacer el mercado local, regional y la de Lima.

Los agricultores para la producción de los diversos cultivos especialmente la papa utiliza diferentes agroquímicos, sin tener en cuenta el grado de toxicidad que tienen estos productos químicos y sin recibir una orientación técnica del manejo adecuado, la dosis correcta lo cual conlleva a la degradación de la calidad del suelo puesto que parte del producto que aplica a las plantas va directamente al suelo. Con ello modifica su calidad física (textura, color, humedad, etc), química (macro y micro nutrientes) y biológica eliminando la microfauna encargada de descomponer la materia orgánica. Motivo por el cual se ha visto conveniente realizar el presente trabajo de investigación a fin de determinar los efectos de los plaguicidas en la calidad del suelo en el sistema productivo de papa.

En el tiempo actual las personas tienen cada vez más información sobre la necesidad e importancia de cuidar nuestro patrimonio natural y así mismo este tema se familiariza con la cultura de cada peruano concientizándose cada día. Sobre lo

importante que es dar cuidados y protección del recurso natural, como la biodiversidad de flora y fauna dentro de sus propios ecosistemas. Debido a eso el presente trabajo de investigación sostiene la finalidad promover al agricultor que el empleo de plaguicidas para la producción de sus cultivos no es el medio adecuado, ya que esto ocasiona efectos adversos como la degradación de los suelos agrícolas modificando sus propiedades físicos, químicos y biológicos.

Mediante el trabajo de investigación se propone disminuir la contaminación de suelos agrícolas y así mejorar la productividad de los cultivos, lo que facilita los ingresos económicos y la mejor calidad de vida en los agricultores de la comunidad de Ñauza Distrito de Conchamarca – Ambo. Si los suelos productivos tienen buena calidad y se mantienen libres de tóxicos esto representará un potencial económico. No obstante, el uso de plaguicidas en los suelos de los sistemas de cultivo de papa hace que no sea así.

En los suelos usados para agricultura de la Provincia de Ambo, en la actualidad carecen de trabajo de investigación acerca de la degradación de los suelos por la aplicación de plaguicidas. Dando a conocer que los pobladores no tienen conocimiento del efecto de los plaguicidas por ello es importante dicha información, para posteriores investigaciones.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Por el momento no se ha detectado limitaciones, pero considero que si se presentan estas podrán ser superadas debido a que contamos con el apoyo y con los recursos para poder lograrlo.

1.7. VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD

El presente trabajo de investigación es viable por la presencia de condiciones subjetivas y objetivas necesarias para finalizar el trabajo de investigación, del mismo modo el área a llevarse a cabo la investigación cuenta con las comodidades para su estudio, así que se integra el proyecto, son sistemas de cultivo de papa lo que implica la intervención del investigador para la toma de muestras y encuestas a los agricultores, asimismo en cuanto a la recopilación de información del marco teórico hay una gran cantidad ya sean libros, folletos, proyecto de tesis, revistas, más aún en páginas web.

Por la experiencia profesional amplia de los investigadores, podemos contar con información privilegiada de primera Nota, que nos permitirá hacer idóneamente nuestro levantamiento y desarrollo de la información necesaria.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

García (2016). En su investigación *“Análisis de la contaminación por la utilización de plaguicidas en suelos agrícolas de la provincia del Carchi, bioacumulación y propuesta del modelo productivo y sostenible”* que tuvo como objetivo analizar el nivel de calidad de suelo mediante sus características fisicoquímicas y la comprobación de la existencia de plaguicidas. El presente estudio se elaboró en la provincia de Carchi, cantón Bolívar, en 2 parcelas agrícolas de cultivo de papa, se realizó la toma de muestras en suelos y de tubérculos. Metodología se empleó la EPA 8270 en la detección de plaguicidas. Los análisis obtenidos por laboratorio mostraron residuos de plaguicidas en concentraciones que superaban los límites permisibles según la legislación ecuatoriana de los que destacan el Dieldrin, Endosulfan II, Carbofurán, y Antrazina. Las contaminaciones en los tubérculos fueron determinadas por residuos de Endosulfan II, Dimethoate y Methil parathion, Metalaxyl, y Permethrin, los cuales fueron encontrados en el límite máximo de residuos dado por el CODEX alimentarius. Estas 2 unidades agrícolas que se monitorearon presentaron residuos de plaguicidas de los organoclorados, organofosforados, organonitrogenados, carbamatos y piretroides, puesto que presente sobre o debajo de los Límites Máximos Permisibles.

Espinoza (2016) En su investigación *“El uso de plaguicidas químicos en los cultivos de papa (Solanum tuberosum) la relación con el medio ambiente y la salud”*, cuyo objetivo es determinar si el uso y manejo de plaguicidas en el cultivo de papa afecta el medioambiente y la salud de las Comunidades de Hipolongo y Guanaló del Cantón Quero, se manifestó que las dificultades de persistencia, resurgencia

y la aparición de recientes plagas obligaron a los trabajadores agrícolas a incrementar las dosis que aplicación, reduciendo los espacios de cada aplicación, como también a recurrir a mezclas de insecticidas con lo que se generan problemas que agravan la contaminación afectando la salud de los (as) propios agricultores que cultivan papa, así como a la degradación del ambiente. Considerando que los productores de ambas comunidades de Hipolongo y Guangaló del cantón Quero, realizan inadecuados usos y manejos de los plaguicidas sobre los cultivos de la papa esto provocando alteración ambiental y daños sobre la salud pública.

Izquierdo (2017). En su tesis *"contaminación de los suelos agrícolas provocado por la utilización de los agroquímicos en la Parroquia San Joaquín"* tuvo como objetivo señalar el grado de contaminación del suelo provocado por el uso excesivo de plaguicidas, en la Parroquia San Joaquín. La muestra comprende un área total de 185,1 Km², ubicado al Oeste de la ciudad de Cuenca a 5.2km de distancia del centro histórico de la ciudad. Entre los resultados más relevantes, reporta que, en la determinación se encuentra presencia de agroquímicos sobre los suelos agrícolas, partiendo de las encuestas tales han sido aplicadas en los más importantes centros agrícolas de la parroquia. Estas encuestas arrojan como resultado que los diferentes almacenes agropecuarios muestran que los plaguicidas que se venden a mayor frecuencia son los organofosforados. Además, las encuestas, ayudaron a la realización de los análisis de compuestos organofosforados y fosfatos, cuyo propósito fue comprobar los incrementos de estos, con lo que se entiende que es por la presencia de fosfatos. Con respecto a cómo se obtuvo y se interpretó los dichos resultados de los compuestos organofosforados emitieron valores que están por debajo de los límites que detecta el equipo, el límite de detección mínimo en el equipo es <0,01 ug/l. por lo que no se atribuye la existencia de agentes organofosforados con los fosfatos, se debe a que los resultados no presentan significancia en el área.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Guillén (2016). En su investigación *“Impacto económico de la regulación ambiental en la producción de papa. Barranca - Lima”*; tuvo por objetivo determinar el impacto económico de la aplicación de medidas de regulación ambiental del uso de pesticidas en los cultivos de papa del distrito de Barranca en la región Lima. La metodología de la investigación es explicativo no experimental para lo cual se contó como muestra a 40 productores en las zonas de Barranca, se aplicó una encuesta, con lo que se obtuvo por resultados del environmental impact quotient con el cálculo en el escenario manejo integrado de diversidad de plagas (insecticida 58.34 y fungicida 382.74) así también para bio-tecnología (fungicidas 39.59), esto muestra que la utilización hipotético de semilla singénica que se libera para la ranchar otorga mejores beneficios, dicho también, tendría menor contaminante comparado con las condiciones más comunes (insecticidas 69.45 e insecticidas 382.74).

Soto (2017), en su trabajo de investigación *“Nivel de instrucción y manejo de pesticidas de los agricultores en el cultivo de papa (Solanum tuberosum L). En el Distrito de Huando - Huancavelica”*; teniendo como objetivo determinar la relación que existe entre el nivel de instrucción y el manejo de pesticidas de los productores del tubérculo papa del Distrito de Huando. La metodología fue de tipo correlacional, descriptivo y transversal en muestras de 313 productores a los que se les dirigió un fichaje además de una encuesta. Con los que se obtuvieron resultados en el que 180 (57,5%) están en un nivel de instrucción bajo es decir con analfabetismo y educación primaria, además se muestra un desconocimiento para manejar correctamente los insecticidas a la compra lo que requirieren ser capacitados en temas de adecuados pesticidas, además la relación entre los niveles de conocimientos por los agricultores en temas del uso correcto de pesticidas desde la adquisición hasta como se aplican.

Huillcas (2016). En su trabajo de investigación titulado: *“Evaluación del impacto ambiental de pesticidas en cultivos de papa del Distrito de Lircay, Angares - Huancavelica”*. Tuvo como objetivo determinar el impacto ambiental por el uso de pesticidas en el cultivo de papa en la zona de Angaraes y determinar cuáles son los productos más usados para combatir las plagas y enfermedades. Los resultados obtenidos después de realizar pruebas en 4 zonas Carhuapata, San Juana de Dios, Chahuama y Pampas Constancia, tales están ubicadas en la microcuenca del Río Sicra, con lo que se concluye que los productores de estas de zonas estudiadas tienen que monitorear pre aplicación con ello llegar a la preservación de la ecología y el medio ambiente esto al utilizar los productos químicos que especifican las dosis bajas.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Espinoza (2017) En su tesis titulada: *“Impacto ambiental de pesticidas en el cultivo de papa en el distrito de Chaglla, en la provincia de Pachitea”*. Teniendo como objetivo la determinación del impacto ambiental de pesticidas en los cultivos de papa. La investigación se realizó a cabo usando unas fichas de encuestas de la que, se aprecia información demográfica del lugar de estudio y la utilización de los pesticidas; del mismo modo se efectuó la valorización de los impactos ambientales. En una escala que facilita evaluar las diferentes características de los sustratos, como ecotoxicidad, toxicidad en las personas además de impactos ambientales por uso de agroquímicos. Las presentes características se representaron por medio de una matriz cualitativa de valorización de los impactos al medioambiente, en la cual se agregó las sustancias en diferentes clases, de acuerdo al impacto que presenta. Los resultados que se obtuvieron permiten llegar a la conclusión de un modo preliminar, pese que el tipo de agricultura intensiva que se practica en la localidad de Chaglla, los riesgos de contaminación por el uso agroquímicos solamente califican como “medio” y “bajo”. Por lo

que la investigación se hace factible realizando algunas mejoras y ajustes, con lo que se podrá constituir como una herramienta muy valiosa con la que se podrá realizar evaluaciones de los ambiental que están sujetas al uso de los pesticidas a nivel de unidades y zonales, contribuyendo a la mejora de la gestión de la contaminación por el uso de pesticidas, como también la realización de documentos de gestión con el propósito de contribuir en la asistencia técnica a los productores del lugar.

Eteban, (2019). En su tesis *“Efecto de la utilización y manejo de plaguicidas del cultivo de papa en el medio ambiente en la Provincia de Yarowilca y Lauricocha – Huánuco”* tuvo por objetivo dar a conocer los sucesos sobre el efecto del uso y manejo de plaguicidas de los cultivos de papa en el ambiente. El estudio se realizó por medio de encuestas a los pobladores de la comunidad, donde se concluye que el 65 (49%) – 31 (35%) de los pobladores desecha los envases vacíos en las áreas de cultivo totalmente intacto o destruyendo previamente, estos sobre sus cultivos, hoyos bajo tierra, lo que incrementa diversos riesgos de contaminación hacia el medio ambiente. Con un 12 (9%) – 12(13%) de los evaluados en los productores reutilizan los envases por desechar. Esta reutilización de envases incrementa los riesgos de la salud, debido a que dichos residuos contenedores de plaguicidas no deberían eliminarse por completo básicamente se enjuagados enjuagados.

Calixto, (2018). En su investigación titulada *“Efecto de los plaguicidas en la calidad química y biológica del suelo en sistemas de producción de cultivo de papa en la Comunidad de Tayapampa Rancay Conchamarca”*. Tuvo por objetivo determinar si el empleo de pesticidas degrada el suelo, así mismo ver el grado de contaminación, manifiesta que ha encontrado que el uso de los agroquímicos, afectan el contenido de M. O. del suelo, debiendo tener una media de 2.5, se ha encontrado un valor inferior, tal como 1.74, lo que se constituye como una afectación para una adecuada producción agrícola. Del

mismo modo, se ha encontrado que el pH del suelo agrícola se ha acidificado debido al uso de los agroquímicos, haciendo que estos suelos sean menos productivos.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. PLAGUICIDAS

Toda sustancia que están destinadas a la prevención, destrucción o control de diversos tipos de plagas, lo que incluyen vectores de enfermedades al hombre o de zoonosis, diversas especies de plantas o animales no deseables que pueden causar perjuicios o interferencias a cualquier diferente forma en la que se producen, almacenan, elaboran, transportan y comercio de los alimentos, productos de la agricultura, maderera y productos de ella como también alimentos para zoonosis, o que podran ser administrados a los animales con los que se combaten insectos, arácnidos, otras plagas que pueden estar sobre sus cuerpos. Dicho término abarca las sustancias que se destinan al uso que regulan el crecimiento de las vegetales, defoliantes, desecantes, agentes que se usan en la reducción de la densidad de frutas como también agentes que evitan caídas prematuras de frutas, además de sustancias que se aplican sobre los cultivos pre o post cosecha estos dan protección del producto evitando deterioros en su el almacenamiento como también en su transporte. (FAO, 2002)

2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS

Las sustancias fitosanitarias son los que mantienen un importante lugar en el total de sustancias químicas a las que la vida se encuentra en exposición (Villaamil et al., 2013). A través del tiempo se ha nombrado de modo diferenciado, estos como agroquímico o plaguicida. Actualmente, son usados frecuentemente el término fitosanitario, lo que hace un énfasis en los efectos protectores del producto sobre la sanidad de la

agricultura (CASAFE, 2015). Es necesario mencionar que el producto que se formula o productos comerciales, son mezclas que están compuestas por ingredientes activos, o dicho también el químico que causa efectos sobre las plagas, y otras sustancias que se denominan inertes, las que actúan por diluyentes, dispersantes, coadyuvantes o aglutinantes, o de modo general se les conoce como auxiliares de formulación. Lo tóxico de las sustancias plaguicidas dependerá tanto de los ingredientes activos como también de los inertes que se incluyen en la formulación (Ramírez & Lacasaña, 2001).

Los plaguicidas abarcan un importante espacio del total de sustancias a las que la vida humana se encuentra expuesta puesto que existe un uso extensivo en la producción agrícola para el controlar plagas y diversos vectores que transmiten enfermedades pudiendo afectar a la biota y a la salud. Se contabiliza más de 1500 principios activos que, en diferentes mezclas y concentraciones, son generadores de más de 50000 productos que se registran en el mundo por plaguicidas (Villaamil et al., 2013). Por ello al gran porcentaje de plaguicidas sintéticos, que difieren en su identificación, propiedades fisicoquímicas, mecanismos de acción y nivel tóxico se los clasifica en diferentes grupos, por su necesidad.

Clasificación general

Se pueden clasificar en tres grandes grupos de plaguicidas, según:

- Plaga objetivo.
- Su estructura química.
- Modo en la que actúa.

Por ser de clasificación plaga objetivo, pueden clasificarse en herbicida, alguicida, insecticida, acaricida, molusquicida,

rodenticida, avicidas, fungicida, bactericia y virucida (Zacharia, 2011).

Y según su estructura química, obtiene la ventaja de ser agrupado en sustancias que tiene efecto similar en las plagas, en el medio ambiente e intoxicaciones que se asemejan en el hombre. La clasificación más usada es una combinación del grupo químico con el mecanismo de acción sobre las plagas, o dicho también, el proceso fisiológico especificado que es afectado por el plaguicida (Bedmar, 2011)

Clasificación según su composición química

Por su composición química que posee se pueden clasificar en: órgano-clorados, órgano-fosforados, carbamatos, piretroides y otros (Insecticidas); dinitrofenoles, triazinas, ácidos tricloroacéticos y otros (herbicidas) y compuestos de Cu y/o S, fenoles y otros (fungicidas) (Muñoz, 2018) .

Tabla 1***Clasificación de los plaguicidas***

Insecticidas	Minerales	Compuestos Arsenicales
		Compuestos Fluorados
		Azufre
		Derivados del Selenio
	Orgánicos de síntesis	Organofosforados
		Organoclorados
		Carbamatos
	A base de aceites minerales	Aceites Antracénicos
		Aceites de Petróleo
	De origen vegetal	Nicotina
		Piretrina
		Rorenona
Nematicidas	Orgánicos de síntesis	Organofosforados
Herbicidas	Amonio cuaternario a base de sales	Bipiridilos
	Orgánicos de síntesis	Clorofrnoxi
		Organofosforados
Fungicidas	Minerales	Sales de Cobre
		Compuestos Arsenicales
		Aceites Minerales
	Organometálicos	Derivados Organomercuriales
		Carbamatos y Ditiocarbamatos
	Orgánicos	Derivados del Benceno
		Amicidas
		Benzonitrilos

Nota: Universidad Nacional de la Plata – Argentina

Clasificación de los plaguicidas por el tipo de organismo que controla

Según los tipos de organismos vivos que pueden controlar en diferentes grupos: Los insecticidas control de insectos, fungicidas control de hongos, herbicidas control de plantas y malezas, Acaricidas control de ácaros y rodenticidas control de roedores etc. (Muñoz, 2018).

Tabla 2

clasificación de los plaguicidas según el tipo de organismo que controla

Tipo de Plaguicida	Organismo al que controla
Insecticida	Hormigas, pulgas, Piojos, pulgones y diversos insectos
Acaricida	Ácaros
Nematicida	Nemátodos
Molusquicida	Moluscos
Rodenticida	Roedores
Bactericida	Bacterias
Fungicida	Hongos
Herbicida	Malezas

Nota: Badillo – 2008

Clasificación de los plaguicidas por el grado de toxicidad

Es de suma importancia mencionar que los riesgos de los efectos negativos sobre los organismos únicamente no dependen del nivel tóxico es también de la cantidad expuesta a los plaguicidas (FAO, 2002).

La OMS (Organización Mundial de la Salud) hace recomendaciones de clasificar por el grado de toxicidad. Dicha clasificación muestra los diversos riesgos y peligros de los productos sobre la salud del hombre. De tal caso para poder diferenciar las importantes características como lo es el color de las etiquetas.

Figura 1

Clasificación de los plaguicidas por su grado de toxicidad

EL COLOR DE LA ETIQUETA	GRADO DE TOXICIDAD	SU PELIGROSIDAD ES
	Ia Extremadamente tóxico	 MUY TOXICO
	Ib Altamente tóxico	 TOXICO
	II Moderadamente tóxico	 DAÑINO
	III Ligeramente tóxico	CUIDADO
	IV Precaución	PRECAUCIÓN

Nota: OMS – 2016

2.2.3. USO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA

La excesiva utilización de los plaguicidas es debido a que los cultivos de papa están expuestos a ataques de diversas plagas, algún patógeno y/o maleza, la gran parte de las cuales van en aumento por las condiciones de alta humedad. Además, la producción es un tipo de monocultivo lo cual constantemente está ligado a una gran dependencia de los plaguicidas y fertilizantes. La aplicación de plaguicidas químicos sobre el tubérculo (papa) constantemente incrementa en la mayoría de países en proceso de desarrollo, según los agricultores masifican la producción y comienzan la producción en áreas y en épocas que tradicionalmente no lo son para el tipo de cultivo. diferentes sustancias químicas que se usan con frecuencia tienen toxicidad y son aplicadas con mínimo o sin algún equipo que proteja al trabajador CIP Y FAO (2008).

El porcentaje de plaguicidas que son utilizados en los cultivos del tubérculo (papa), demuestra la relación directa con la cantidad de aplicaciones que se efectúan por cada agricultor en el periodo del ciclo de los cultivos es decir por la frecuencia,

en cada dosis y con los números de ingredientes activos (I.A.) que se usan cada vez que se fumigan (mezclas). La cantidad que se aplica se muestran con afectaciones por la utilización de métodos que no son químicos para poder controlar las plagas, como mecanizar en vez de los herbicidas para tener el terreno preparado, atrapa insectos para la reducción de los insecticidas, utilización de bio-plaguicidas y cortar las plantas con machete a cambio de la aplicación de herbicidas que secan las plantas pre cosechas. Considerando todas estas etapas del ciclo de producción del tubérculo (papa): almacenado de semillas, preparar el terreno, mantenimiento para luego cosechar, los agricultores tienen una media de aplicación 16,8 veces, con intervalos de 11 a 26 veces en un periodo de producción de 3,5 a 5 meses que normalmente dura; dependiendo de la altitud, los manejos agronómicos como también la demanda, el precio en el momento que están cerca las cosecha (Ramirez, Fournier, Ruepert, & Hidalgo, 2014).

Manejo de plaguicidas en el cultivo de papa

Al aplicar los diversos plaguicidas y fungicidas se realizan sin el uso de equipos adecuados para ese tipo de acciones, como deberían ser la utilización de guantes, gafas, barbijos y/o mascarillas, botas, overoles impermeables entre otros, de las personas que fueron encuestadas solo el 10% manifiesta que han usado algún tipo de equipo que les proteja, entre tanto el 90%, no usa ningún equipo de que proteja, esto solo se puede validar con las observaciones en medio de las visitas que se realizó en campo (Monroy, 2009).

Los productores de la actividad agrícola en Huánuco realizan masivos e indiscriminados uso de fungicidas cuyo afán es lograr unas producciones aceptables. Esta práctica está generalizada por parte de dichos productores, al aplicar las soluciones de fungicidas usando sobredosis o dosis más bajas

que las que se recomiendan comercialmente, usando más de un productos sistémicos a lo largo del periodo vegetativo de los cultivos lo cual sigue un rol calendario de cada aplicación entre 3 a 5 días (en la época que más favorece a la rancho) esto conlleva a altos número de aplicaciones por periodo de cultivo con un aproximado de 15 a 20, siendo cantidades elevadas de productos usados, llevando a mayor costo con mayores exposiciones del productor a estos agentes químicos (Villodas, 2015)

2.2.4. TIPOS DE PLAGUICIDAS USADOS EN LAS ENFERMEDADES DE LA PAPA

Enfermedades a nivel del suelo

Estas enfermedades tienen agentes que son causantes que coexisten sobre el suelo: “verruca (*Synchytrium endobioticum*), roña (*Spongospora subterranea*), rizoctoniasis (*Rhizoctonia solani*) y pudrición seca (*Fusarium solani*)”.

Desinfección de tubérculos semillas aplicando algún fungicida, por ejemplo; “Propineb” (Antracol PM) o “Mancozeb” (Dithane M-45), 2 o 3 días antes de llevarlos a sembrar, con dosis de 5gr - 6gr L-1. Estas desinfecciones de tubérculos semillas permiten darles protección de ataques como hongos que suelen existir dentro del suelo. “Propineb” es un fungicida orgánico con acción de protección, tiene buen efecto al inicio y su acción permanece es decir tiene acción sobre las esporas; entre tanto el “Mancozeb”, es un fungicida que tiene contacto que resiste el lavado con agua sea de riego como también de lluvia (Arcos J. Z., 2015).

Enfermedades foliares

En el altiplano peruano, las campañas agrícolas tienen características de presencia que abunda las precipitaciones pluviales nocturnas, además de una radiación solar alta con humedad relativa durante el día. Dichas condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa alta, favorecen para los sucesos de enfermedades foliares; como síntomas de manchas sobre el área foliar vienen a causa de complejidad de hongos fito-patógenos, de la familia del género “Ulocladium, Phoma, Septoria y Alternaria”. Los controles debes ser para prevenir las aplicaciones del fungicida de contacto o sistémico, esto se asperja de modo uniforme sobre todo el follaje de los cultivos, los fungicidas que dan mayores resultados para el control de manchas foliares son: “Propineb (Antracol PM)”, en una dosis de 2.5 gr L-1 o 40 gr por mochila de veinte Litros. “Benomil (Benlate)”, a una dosis de 2.5 gr L-1 o 35 gr a 40 gr por mochila de veinte Litros de agua. “Benomil” es un fungicida sistémico de translocación acro-pétala, con efectividad en el control de enfermedades foliares (Arcos J. M., 2020).

Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp.*)

Control con químicos: pese que las BPA pre siembra, cuando se evalúan los campos de cultivos con 80 % de emergencia de plantas, se pueden encontrar mayor población de adultos, esto se debe a la posible migración desde zonas cercanas o focos de infección que están cerca (cultivos de papa con *Premnotrypes spp.*). en tal caso se considera como oportunidad la realización de controles químicos. En el cual la condición ambiental del altiplano peruano, donde las especies que predominan son; “P. solaniperda”, “piretroide Lambdacihalotrina” (Karate) estos son efectivos contra el gorgojo por contacto, ingesta y repelencia en su estado de adultos. Los resultados de los ensayos que se realizaron, dicho

insecticida debería aplicarse en dosis al 1.25 ml por litro en agua, al 80 % de la urgencia de las plantas; posteriormente pasado 7 días a la aplicación dicho insecticida persiste el daño sobre las hojas, para lo cual es recomendable la aplicación un nuevo producto. además, puedes ser utilizados el insecticida “Betacyfluthrina” según las dosis recomendadas (Delgado, 2015).

“Plagas de cultivo; Epitrix, Trips, Polilla y Mosca barrenadora”

En el desarrollo vegetal del cultivo, para poder controlar las incidencias de estas plagas se hacen aplicaciones de este insecticida piretroide “Lambdacihalotrina” (Aikido), en dosis de 1.25 ml L-1. Por ser un producto óptimo para el controlar los insectos que chupan y mastica; el control se hace por medio del mecanismo de acciones por contacto e ingesta de la taxonomía de las plantas que se trata.

2.2.5. DESTINO DE LOS PESTICIDAS EN EL SUELO

Son conocidos diversos factores que tienen influencia en cómo se comportan y el destino de los plaguicidas posterior al entrar en contacto sobre el suelo.

Lo cual se influye:

- Absorción de las arcillas y la materia orgánica.
- Filtrados por percolación del agua.
- Volatilización hacia la atmosfera.
- Consumido o tomado por diferentes microorganismos y la planta.
- Movimiento por las esorrentías de las aguas como también la erosión del suelo.
- Degradación por acción de microorganismos.

- Degradación por químicos.
- Fotólisis

La importancia primordial en todo esto es la propia naturaleza de los pesticidas como también el tipo del suelo. Basado en el control de la plaga con un pesticida activo sobre el suelo, el efecto, la dosis y las frecuencias de las aplicaciones dependerán básicamente del proceso de absorción como también de la resistencia a degradarse del pesticida. (Gomero, 1991)

Efectos de los plaguicidas sobre el suelo

Al aplicar algún plaguicida sobre los cultivos, únicamente son alcanzados los organismos “blancos” lo que es un aproximado del 1%, entre tanto el 25 % se retiene sobre el follaje, el 30 % va hacia los suelos y el 44 % que resta se exporta hacia la atmósfera como también sobre los sistemas acuáticos en acciones de escurrimientos y lixiviados (Brady, 1996). Mas adelante los compuestos suelen ser transportados del suelo directamente a la atmosfera, el agua y las vegetaciones, lo que puede entrar en contacto en acciones inhalación o ingesta - con diversas gamas de organismos, que incluye a la vida humana (Wesseling, 1997).

La inadecuada utilización de los plaguicidas pueden ser provocadores de problemas bio-ecológicos y alteraciones al ambiental. de los principales se mencionan la eliminación del enemigo natural de las plagas como también enfermedades, y su refuerzo a las mismas, además de surgir actuales especies como plagas además de menguar faunas útiles además otros. Muchas poblaciones de estos organismos se controlan de modo natural, al eliminarse los parásitos que los depredan, con los plaguicidas, incrementan en cantidad en los niveles de significancia económica, lo que constituyen plagas. De otro lado,

la aplicación excesiva de plaguicidas puede generar resistencias de muchas plagas, con que se provocan al pasar del tiempo la ineficiencia de los productos, pese a usarse en dosis elevadas o aplicarlas con mayor frecuencia.

En cuanto a lo relacionado con contaminación medioambiental, los deterioros de los cuerpos de agua son uno de las mayores afectaciones que se asocian a la utilización de los plaguicidas. Los cuales se deben a algunas de las causas que se muestran a continuación: derivación de pulverización, lixiviaciones y percolación hacia napas freáticas, lavandería de los equipos además de los elementos que se aplican en las Notas de agua, mal modo de eliminar los desechos de los plaguicidas y contenedores, ruptura de los envases y accidentes con derrames de de productos sobre los cuerpos de agua (Boroukhovitch, 1992).

Los suelos se contaminan debido a la aplicación directamente del plaguicida es decir herbicidas preemergentes, lo que se escurren de acción pulverizaste desde las plantas directamente al suelo, a la deriva de las pulverizaciones como también el inadecuado modo de eliminar los restos pulverizados o de los contenedores (Boroukhovitch, 1992).

2.2.6. SUELO

Ambiente del que las plantas puede proveerse de agua y nutrientes que necesitan en su desarrollo; además, la parte aérea del suelo es de suma importancia en la oxigenación de las raíces, estolones como también de cultivos (Egúsquiza, 2011).

El suelo es reconocido por ser la capa superior en la tierra en la que se desarrollan las raíces y del cuál los vegetales pueden extraer el agua y los nutrientes que son necesarios para el crecimiento y puedan estar sanos. Lo cual se forman por

mineralización desde la roca madre que se mezclan con la materia orgánica es decir restos animales y vegetales además del agua, aire y microorganismos vivos. Para que se forme el suelo pasan miles de años y en un periodo corto pueden perderse y ser degradados por causa de diversos factores de los que pueden encontrarse en las acciones agrícolas que no son adecuadas utilizadas por el hombre (sobreexplotación agrícola en suelos pobres; el sobrepastoreo en tierras frágiles; la deforestación en zonas secas y en las partes altas de las cuencas; y el uso inapropiado de las prácticas de riego, causantes de la erosión, salinización o alcalinización de los valles). (Van, 2006)

Composición del suelo

El suelo tiene la capacidad de aporte de nutrientes que son lo fundamental en el desarrollo de las plantas y almacén de aguas pluviales lo que cede a los vegetales según sean las necesidades (INIA, 2015).

Los compuestos tienen sustancias sólidas además de agua y oxígeno. Las partes sólidas vienen a ser la parte residual de la planta, seres vivos y en descomposición además de minerales que se generan a partir de desintegrarse y desmineralización de las rocas.

El agua sirve como disolvente para los minerales que provienen del suelo estos son tomados por las raíces de las plantas.

La parte aérea del suelo se hace importante puesto que, en su ausencia, la vegetación pasaría a marchitarse a su vez las raíces menguarían y la actividad microbiana pasaría a desaparecer.

Textura del suelo

La textura del suelo se determina por el material mineral lo cual lo conforma. Con ello se pueden identificar suelo arenoso como también suelo arcilloso. La predominancia de la fracción arenosa en los suelos es de fácil permeabilidad por escorrentías de agua aire, esto facilita los trabajos (considerados por mantener buen estado de propiedades físicas). Estos en modo relativo tienen característica sueltos, livianos, aun con mínimo fértil. A diferencia de los suelos arcillosos que son pegajosos por la humedad y se ponen duro al secarse. Únicamente pueden ser trabajados en un rango de exclusivo de humedad. Poseen propiedades físicas malas sin embargo tiene mayor fertilidad fértiles. Son conocidos por su pesades. En sus 2 extremos tienen diversos rangos de situaciones, esto según el porcentaje de las diferentes fracciones minerales de las que está compuesta el suelo. Al existir un equilibrio (con las 3 fracciones) de arena, limo y arcilla, se puede sustentar sobre un suelo franco o con textura media. Considerados como suelos con equilibrio entre sus características físicas y su fertilidad (INIA, 2015).suelo (Godoy, 2013).

2.2.7. EL PERFIL DE SUELO

Según que las partículas de las rocas van desintegrándose para mezclarse con los restos vegetales y animales en descomposición, se van formando las diversas capas que además son nombradas horizontes del suelo.

Dichas capas conforman el perfil del suelo, lo que son distinguidos en las zanjas, en los cortes del camino, como también al realizas un hoyo sobre el suelo.

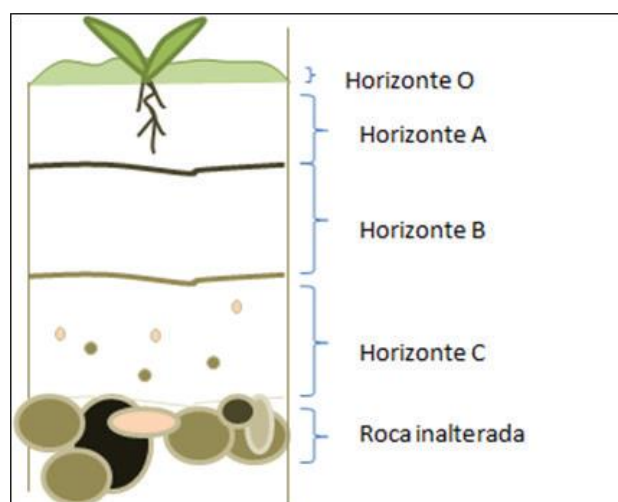
- **Horizonte “O”:** Este horizonte es el más superficial por lo que en su mayoría lo compone la materia orgánica es

decir vegetales, líquenes, lo que en su mayoría están pasando por descomposición (lo que alguna vez tuvo vida).

- **Horizonte “A”:** Se considera como primer horizonte mineral pese que el contenido de materia orgánica es abundante. Tiene un color oscuro se pueden apreciar raíces vivas y muertas, además de macroorganismos del suelo como lombrices, insectos y otros animales pequeños.
- **Horizonte “B”:** Es la capa que dos en profundidad, presenta un color un tanto más claro puesto que tiene en menor proporción porcentaje de la materia orgánica.
- **Horizonte “C”:** Esta capa es la que se encuentra en la parte más profunda del perfil del suelo lo cual presenta un color marrón claro.
- **Horizonte “R”:** Esta capa se presenta por debajo del horizonte C y se puede apreciar la roca de la cual comenzó la formación del suelo (Godoy, 2013).

Figura 2

Horizontes del suelo



Nota: Horizontes del suelo (FAO)

2.2.8. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Al final los plaguicidas terminan en el ambiente edáfico lo que se gobierna por diversos procesos que retiene, transportan, degradan e interactúan entre sí. Dichos procesos forman parte y tienen la responsabilidad en la disminución del porcentaje original que se aplicó de los plaguicidas. Que un proceso predomine sobre algún otro dependerá de las propiedades físicas y químicas del plaguicida y como también de las características que presente el suelo. En cuanto ingresen al ambiente del suelo, el plaguicida será dividida en fases líquidas, sólidas y gaseosas. (Gomero, 1991). En la fase líquida pueden transportarse por medio del agua hacia los horizontes profundos, lo cual llegaría a las aguas subterráneas, lo que quedaría disponible para su transformación química, o física biológicamente a diferentes compuestos. En la fase sólida se retienen con diferente intensidad con coloides orgánicos (material orgánico) e inorgánicos (arcilla) presentes en el suelo. Tal esta situación en los plaguicidas tiene característica migratoria por lo que se transportan por medio del agua, en el proceso de erosión hídrica pueden ser transportados por el aire por acción eólica. La fase gaseosa con lo cual se incorporan a la atmósfera como compuestos que se volatilizan del suelo o del agua (Matos Calderon, 2011).

Entre los siglos XIX y XX, la poca proporción de alimentos de suelos en Europa llevaron a una diferentes descubrimientos científicos y tecnológicos. Comenzaron al desarrollo de plaguicidas en tal época, por lo que en 1882 se hizo conocido el caldo bordelés, lo que era mezclar sustancias con la que los productores de la región de Burdeos francesa, asperaban las viñas que estaban afectadas por el mildiu de la viña (*Plasmopara viticola*). Por lo que 1901 se descubre el *bacillus thuringiensis*, comenzando a comercializarse en 1938 por su característica

insecticida. Hubo un periodo con mayor expansión en la que se produjeron durante la década del 40. Entonces en 1942, en medio de la Segunda Guerra Mundial, en Suiza, el investigador Paul Hermann Müller a quien se le galardonó como premio Nóbel en Medicina y Fisiología - 1948), descubre las características insecticidas de un compuesto orgánico sintético, el conocido organoclorado DDT (*p,p'*-diclorodifenil tricloroetano), lo que se sintetizó por primera vez en 1874 (Bengolea, 2005).

En el mismo tiempo, en Alemania se comenzaron con la fabricación insecticidas organosfosforados. En el año de 1945, los investigadores de Inglaterra descubrieron los carbamatos. Por eso desde 1950, existe un crecimiento que se agranda en el uso de compuestos (insecticida, herbicida y fungicida).

2.2.9. INDICADORES DE CALIDAD DEL SUELO

Pese a las preocupaciones del incremento sobre la degradación de los suelos, como también de la minimización de su calidad y los graves impactos en el bienestar del hombre y el medioambiente, todavía no hay criterios generales que puedan dar evaluación a cambios sobre la calidad de los suelos (Arshad & Coen, 1992). Lo que hace operativo tal concepto, hace necesario contar con variables que sirvan para la evaluación de la condición en la que está el suelo. Las variables son reconocidas como los indicadores, puesto que representan una condición lo que conlleva información sobre diversos cambios o tendencias de tal situación (Dumanski, Gameda, & Pieri, 1998). Según (Suárez, 2003) estos indicadores son instrumentos para analizar y permitir dar simplicidad al cuantificar y dar comunicado de los fenómenos con complejidad. Tales indicadores son aplican en diversos campos de la ciencia como la economía, salud, recursos naturales, entre otros. Los indicadores de calidad de los suelos son características fisicoquímicas y microbiológicas, o procesos que suceden sobre él. (Dumanski et

al., 1998) los mencionados indicadores, no pueden ser un grupo de selección para esto por cada una de las situaciones particulares, pero si deben ser los mismos para cada uno de casos. Tal propósito de esto es facilitar y validar las comparaciones en un nivel nacional e internacional. Estas posiciones no son compartidas por los autores del de la investigación, quienes mencionan que los indicadores que se deben emplear para poder reflejar las primordiales restricciones en el suelo, con las diferentes ideas las funciones primordiales que son evaluados, como lo sugiere (Suárez, 2003). (Hünнемeyer, De Camino, & Müller, 1997) quienes han establecido que los indicadores deben permitir: el análisis de la situación actual, identificando puntos críticos que respectan al desarrollo sostenible; el análisis de posibles impactos previos a su intervención; monitoreo de los impactos en medio de las intervenciones del hombre; y dar ayuda a la determinación del uso de los recursos en sostenibilidad.

Condiciones que deben cumplir los indicadores de calidad de suelo.

Para considerar las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de los suelos indican calidad se deberán cubrir las condiciones que se mencionan a continuación (Doran y Parkin, 1994) : primero descripciones que son procedentes del ecosistema; luego poder dar integración de propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de los suelo; dar reflejos a los atributos sostenibles que son requeridos en la medición; también ser sensitivas a las varianzas del clima y manejo; por otro lado dar accesibilidad a diferentes usuarios y aplicar la condición del campo; poder reproducir; que se hagan de fácil entendimiento; mantener sensibilidad a los cambios del suelo ocurridos por el resultado de la alteración humana como también en lo posible,

tener competencias de una primera Nota de información del suelo que ya existe.

Los indicadores que están en disponibilidad para la evaluación de la calidad de los suelos suelen tener variación, de localidad lo cual dependerá de los tipos, usos, funciones y el factor con la que se formó el suelo (Arshad y Coen, 1992). Esta identificación se hace efecto con los indicadores más apropiados para evaluar la calidad en el suelo dependiendo de los objetivos, tienen que considerarse diversos factores de la funcionalidad del suelo, particularmente el productivo y el medioambiental. Pese que identificarlo tiene complejidad por la diversidad de factores físico-químicos y microbiológicos que dan control en los procesamientos bio-geoquímicos y la variación de intensificación basado del tiempo y del espacio (Doran et al., 1996).

Tabla 3*Relación del suelo con sus propiedades*

Propiedad	Relación con la condición y función del suelo	Valores o unidades relevantes ecológicamente; comparaciones para evaluación
Físicas		
Textura	Retención y transporte de agua y compuestos químicos; erosión del suelo	% de arena, limo y arcilla; pérdida del sitio o posición del paisaje
Profundidad del suelo, suelo superficial y raíces	Estima la productividad potencial y la erosión	cm o m
Infiltración y densidad aparente	Potencial de lavado; productividad y erosividad	minutos/2.5 cm d agua y g/cm ³
Capacidad de retención de agua	Relación con la retención de agua, transporte, y erosividad; humedad aprovechable, textura y materia orgánica	% (cm ³ /cm ³), cm de humedad aprovechable/30 cm; intensidad de precipitación
Químicas		
Materia orgánica (N y C total)	Define la fertilidad del suelo; estabilidad; erosión	Kg de C o N ha ⁻¹
pH	Define la actividad química y biológica	comparación entre los límites superiores e inferiores para la actividad vegetal y microbiana.
Conductividad eléctrica	Define la actividad vegetal y microbiana	dSm ⁻¹ ; comparación entre los límites superiores e inferiores para la actividad vegetal y microbiana
P, N y K extractables	Nutrientes disponibles para la planta, pérdida potencial de N; productividad e indicadores de la calidad ambiental	Kg ha ⁻¹ ; niveles suficientes para el desarrollo de los cultivos
Biológicas		
C y N de la biomasa microbiana	Potencial microbiano catalítico y depósito para el C y N, cambios tempranos de los efectos del manejo sobre la materia orgánica	Kg de N o C ha ⁻¹ relativo al C y N total o CO ₂ producido
Respiración, contenido de humedad y temperatura	Mide la actividad microbiana; estima la actividad de la biomasa	Kg de C ha ⁻¹ d ⁻¹ relativo a la actividad de la biomasa microbiana; pérdida de C contra entrada al reservorio total de C
N potencialmente mineralizable	Productividad del suelo y suministro potencial de N	Kg de N ha ⁻¹ d ⁻¹ relativo al contenido de C y N total

Nota: Larson y Pierce (1991) Doran y Parkin (1994) Seybold et al. (1997).

Indicadores físicos del suelo

Las propiedades físicas del suelo son una parte necesaria para evaluar su calidad puesto que no se puede mejorar con facilidad (Singer, 2000). Además, las propiedades físicas pueden usarse por indicadores que muestran la calidad del suelo, puesto que aquellas que reflejaran el modo en que este recurso puede aceptar, retener y transmitir agua hacia las raíces de plantas, además de algunas limitaciones que suelen encontrarse en el desarrollo de las raíces, la urgencia de las plántulas, las infiltraciones o como se mueve el agua dentro del perfil también como se relacionan con arreglar las partículas y la porosidad. Las estructuras, densidades aparentes, estabilización de agregados, infiltraciones lo profundo del suelo superficial, lo capaz que es para almacenar líquidos y conductividad hídrica saturada son fundamentales indicadores físicos de los suelos que se propusieron como indicadores en su calidad (Acevedo, y otros, 2005).

Indicadores químicos

Estos indicadores químicos que se propusieron hacen referencia a la condición de este tipo que afectan la interacción del suelo con la planta, el tipo de agua, cuan capaz son de amortiguarse, la cantidad de agua y nutrientes para las plantas y organismos. Algunos indicadores están ligados con la cantidad de nutrientes, C orgánico total, y lábil, potencial de Hidrogeno, la conductividad eléctrica (C.E), cuan capaces son para adsorber los fosfatos, capacidad de intercambio de cationes, diferencias en el material orgánico, nitrógeno total y mineralizable (Quiroga, 2007).

Indicadores biológicos

Los indicadores microbiológicos o biológicos que se proponen son integrados en gran abundancia estos factores son los que afectan la calidad de los suelos, es decir la sobre abundancia y subproductos de macro y microorganismos, que incluyen a la bacteria, hongo, nemátodo, lombrices, anélido y artrópodo. Estos están ligados a la función de respiración, ergosterol y otros subgrupos de los hongos, porcentaje de degradación de los residuos orgánicos, Nitrógeno y Carbono de la biomasa microbiana. Puesto que estos son muy sensibles a los cambios que el Carbono total se le ha propuesto relacionado Carbono microbiano: Carbono orgánico de los suelos para encontrar cambios iniciales en el movimiento del material orgánico (Yeates, 2003).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Plaguicidas:** “Conocido también como pesticida, lo que lo define como una sustancia que se destina a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir diversos tipos de plagas, las que incluyen las especies que no se desean de vegetales o animales, en medio de cómo se producen, almacenan, transportan, distribuyen y elaboran la producción agrícola, comida de animales, como también que puedan ser administrados a los animales combatiendo los ectoparásitos” (FAO, 2002).
- **Toxicidad:** “Definida como propiedades de alguna sustancia y/o mezcla que suelen de provocar efectos que perjudican la salud así también al ambiente” (MINAM, 2015).
- **Plaga:** “Está definida como cualquier especie animal que la actividad antrópica considere perjudicial a sus actividades, propiedades o al medio ambiente. En tal sentido que la existencia de plagas con intereses médico (zancudos,

chirimachas, parásitos y vectores causantes de algunas enfermedades); además de plagas con intereses veterinarios (piojos y garrapatas); plagas en hogares (cucarachas y moscas); o en productos que se almacenan (insectos y roedores); y las que afectan a la agricultura” (Falconí, 2013).

- **Plaga agrícola:** “Definida por la población de agentes fitófagos (alimentándose de la planta) que mengua la cantidad de los cultivos, minimiza el precio de las cosechas incrementando los gastos en cómo se producen. Es decir, es un criterio básicamente de la economía” (Falconí, 2013).
- **Efecto:** “Consecuencia que ocurre por virtud de un suceso o manipulación” (MINAM, 2015).
- **Efecto adverso o dañino:** “Cambios morfológicos, fisiológicos, crecimiento, desarrollo, como de reproducción en algún organismo, población, comunidades y ecosistema, que da como resultado diversos deterioros de la funcionalidad y alteración de las capacidades compensatorio de las consecuencias de factores de estrés extras. Se conoce también con la función de dosis expuestas así también de las condiciones expuestas (vías de ingreso, duración, frecuencia a estar expuesta, tasa de contacto con los tóxicos, etc.)” (MINAM, 2015).
- **Suelo:** “Es el material que no se consolida y que se compone por partes inorgánicas, parte orgánica, agua, aire y microorganismos, comprendidos desde la capa superficial terrestre hasta diversos niveles de profundos” (MINAM, 2015).
- **Papa:** “Tubérculo de nombre científico *Solanum tuberosum*, tal especie vegetal herbácea perteneciente al género *Solanum* de la familia solanáceas, es de origen de las regiones que hoy comprenden el altiplano del sur peruano además de las zonas del noroeste boliviano. El consumo fue incrementando y su

cultivo en expansión alrededor del mundo, lo que en la actualidad lo convirtió en uno de los principales alimentos consumidos por la vida humana” (CIP, 2008).

- **Calidad de suelo:** “Considerado como la capacidad que por naturaleza el suelo tiende a cumplir diversas funciones: ecológica, agronómica, económica, cultural, arqueológica y recreacional. También se entiende como el estado del suelo ligado a las funciones de atributos físicos, químicos y biológicos que lo otorgan capacidades de solventar un potencial del ecosistema natural y para el hombre” (MINAM, 2015).
- **Contaminación de suelo:** “Es toda alteración sobre la calidad del suelo tal se asocia con la cantidad de sustancias elaboradas químicamente. Además, está definida por el incremento de las concentraciones del compuesto químico, que se originan por la actividad del hombre, estos provocan cambios que perjudican y reducen el empleo potencial, desde la parte de las actividades humanas, como por el medio natural” (MINAM, 2015).
- **Dosis:** “Es el porcentaje en disponibilidad de una sustancia la cual actúa en los procesos de metabolismo y/o biológico de los receptores cuando se cruzan las barreras externas del mismo” (MINAM, 2015).
- **Degradación:** “Es el proceso en la que materia orgánica se descompone, pasando por acciones físicas, químicas o biológicas” (MINAM, 2015).

2.4. HIPOTESIS

Ha. El uso de los plaguicidas tiene influencia sobre la calidad del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa en la comunidad de Ñauza - Conchamarca, Ambo, Huánuco 2021.

Ho. El uso de los plaguicidas no tiene influencia sobre la calidad del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa en la comunidad de Ñauza - Conchamarca, Ambo, Huánuco 2021.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Calidad del suelo

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Uso de plaguicidas

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Título: “Influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa en la comunidad de Ñauza – Conchamarca, Ambo, Huánuco 2021”.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Tipo de variable	instrumentos
Variable Independiente:	Uso: acción y efecto de usar un objeto para alcanzar una meta deseada.	En el empleo de productos químicos para el control de plagas (insecto, ácaro, hongo, oomiceto, bacteria, virus, nematodos, caracoles, roedore y maleza) que tienen efecto en los campos de cultivos.	Deterioro de la calidad del suelo	Fertilidad	Cuantitativa – continuas	Instrumento de laboratorio
Uso de plaguicidas	Plaguicidas: Sustancia química usada para proteger a las plantas de plagas favoreciendo la producción, almacenado transporte, distribución.			acidificación		
				Salinidad		
				Toxicidad		
Variable Dependiente:	Calidad: atributos mensurables de un producto	Definición del suelo según el estado de sus parámetros físicos, químicos y biológicos que le lo hacen capas de solventar el servicio ecosistémico por naturaleza e intervención humana.	Parámetros físicos	Textura Humedad	Variable cuantitativa – continuas	Instrumentos de laboratorio
Calidad del suelo	Suelo: Material que no se consolida lo componen partículas inorgánicas, material orgánico, agua, aire y microorganismos.		Parámetros químicos	Materia orgánica pH		
				Conductividad eléctrica Macro nutrientes (N, P y K)		
			Parámetros biológicos	Biomasa microbiana		

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Basado en el periodo en que se recolectaron los datos y se analizaron; la investigación es transversal, puesto que los datos que se obtuvieron son actuales y fueron sometidos a procesos de contraste con lo que se determinaron la influencia del uso de plaguicidas en la calidad del suelo sobre sistema productivos de cultivos de papa. basado en como interviene el investigador se tuvo una investigación sin intervención (observacional) puesto que el investigador no manipuló ninguna variable limitándose tan solo a observar y medir, en base del funcionamiento de datos que determinaron el grado de influencia de las variables la investigación presenta característica cuantitativa. En base de las mediciones de las variables que se estudian, es transversal y por su finalidad es analítica por tener dos variables analíticas que se relacionan (Supo, 2014).

3.1.1. ENFOQUE:

El presente proyecto de investigación será cuantitativo debido al uso de una medición numérica y análisis estadístico (Supo, 2014).

3.1.1. NIVEL:

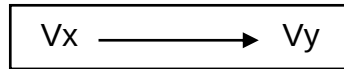
El presente estudio de investigación corresponde al nivel Explicativo debido a que se plantea la relación de causalidad, sobre la que se medirá el efecto de una variable sobre otra (Supo, 2014)

3.1.2. DISEÑO:

En el presente estudio se contempló el empleo de un diseño no experimental (Observacional) por lo que se adoptó un diseño transversal, ya que no se manipularon las variables en estudio. Únicamente se recolectaron datos esenciales para los análisis físicos, químicos y biológicos del suelo en un solo momento, que

permitirá mediante los resultados de la muestra determinar los cambios entre las variables y la relación que existe entre ellas.

Diseño transversal



Donde:

V: Variable.

X: uso de plaguicidas.

Y: calidad de suelo.

3.2. POBLACION Y MUESTRA

3.2.1. Población

La presente investigación tiene como población que se estudió el total de suelos que están expuestos a los plaguicidas usados del cultivo de papa de la comunidad campesina de Ñauza del Distrito de Conchamarca, el cual abarca un total de 58 parcelas que da un aproximado de 348 ha de terreno cultivado.

3.2.2. Muestra

En la investigación la muestra consta de 10 parcelas de cultivo de papa que cubre un área total de 62 ha, de la cual se tendrá una muestra representativa de cada parcela para luego ser procesado en el laboratorio.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Recolección de datos

Para recolectar los datos se contempló el uso de la técnica de fichaje y la observación. Así recolectar, procesar y analizar la información del trabajo de investigación en la que se recogerá los datos.

Técnica de campo:

Planificación para la toma de muestra

La planificación para determinar la influencia del uso de plaguicidas de la calidad del suelo de los sistemas de los cultivos de papa en la comunidad de Ñauza – Conchamarca, Ambo, Huánuco. Incluye los siguientes aspectos:

- **Establecimiento de las parcelas de muestreo:** por lo que se establen parcelas para muestreo, se realizará según la caracterización y lo necesario del trabajo de investigación, así mismo se realizará una visita inicial a las parcelas de estudio para obtener el permiso de accesibilidad al lugar y poder extraer una muestra compuesta por cada parcela seleccionada.
- **Materiales y equipos del muestreo:** En la obtención de muestras, serán fundamentales.
 - Equipos y materiales: cámara fotográfica, GPS, barreno, wincha de medir, balde limpio, bolsas de plástico, fichas, hoja de campo.
 - Equipos de protección: botas, guantes descartables y otros.
 - Otros: balanza manual, cinta adhesiva, plumones indelebles, lapiceros y formatos.

3.3.2 Procedimiento de toma de muestra

- **Para la toma de muestra del suelo**

Para la toma de muestras ubicaremos los puntos estratégicos para cada parcela de estudio mediante el método de zig-zag y con una pala se abrir un hoyo de con medidas de 25 cm de lado y 20 cm de profundidad, en la que se retira los 2 cm que cubren el suelo y así extraer la sub-muestra. Seguidamente se mezcló en un balde limpio las sub-muestras extraídas de cada parcela hasta la obtención de muestras compuestas y homogéneas. Empaquetar un aproximado de 1

kg de suelo en las bolsas plásticas esterilizadas (Ministerio del Ambiente, 2014).

- **Rotulado y etiquetado**

Proceder al rotulado y etiquetado de la muestra en forma concisa y exacta; precisar el nombre de quién presenta la solicitud de muestreo, codificado con los puntos de muestreo, descripciones de ubicación de puntos de muestreo, número de muestra, número de punto de muestra, fecha y hora de haber tomado la muestra y de arribo al laboratorio y nombre del responsable del muestreo. La rotulación no deberá tener contacto directo con el suelo que se analizan.

- **Almacenamiento y transporte de la muestra**

- La muestra se almacenará en bolsa de polietileno.
- Las bolsas de polietileno (que contiene la muestra de suelo) estarán selladas con la necesaria precaución y seguridad que eviten rupturas y derrames en su transporte.
- Las muestras serán enviadas al instante hacia el laboratorio, después de la obtención de esta, con lo que se evitarán inconvenientes.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.4.1. Procesamiento de la información

La información que se obtiene del laboratorio es numérica a partir de los análisis de las muestras del suelo se procesará estadísticamente, con la ayuda del software de SPSS.

3.4.2. Análisis de la información

Para la determinación de los datos de la investigación pasaron a procesarse y se presentará de forma cuantitativa mediante cuadros estadísticos de análisis debidamente tabuladas y esto se realizará mediante la ayuda del software SPSS, para su respectiva interpretación y así determinar cómo influye el uso de plaguicidas sobre la calidad del suelo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

PROCESAMIENTO DE DATOS

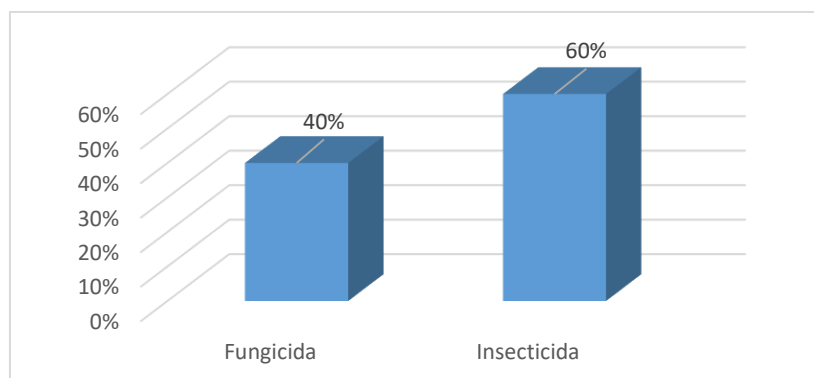
Tabla 4

Tipo de plaguicida empleado en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa

Plaguicida	Frecuencia	Porcentaje
Fungicida	4	40%
Insecticida	6	60%
Total	10	100%

Figura 3

Tipo de plaguicida empleado en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa



Nota: en la tabla 4 y la figura 3 los resultados indican que el tipo de plaguicida mayormente empleado en la comunidad en estudio es el insecticida, usado en el 60% de los casos.

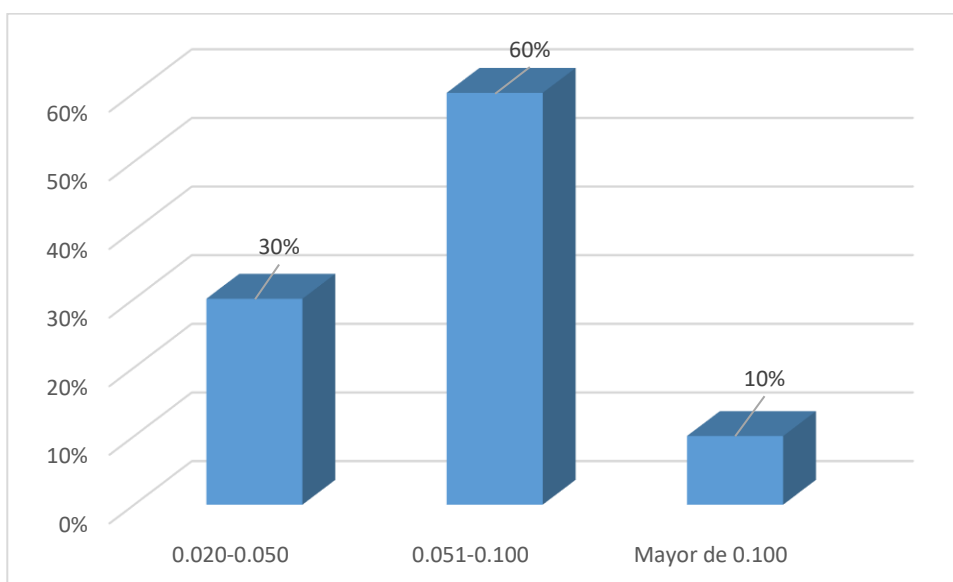
Tabla 5

Cantidad de plaguicida empleado (ml/m²) en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa

Descriptivos	Valor
Media	0.07850
Error estándar de la media	0.015600
Intervalo Inferior 95% NC	0.04792393
Intervalo Superior 95% NC	0.10907607

Figura 4

Cantidad de plaguicida empleado (ml/m²) en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa



Nota: en la tabla 5 y la figura 4 los resultados nos indican que en promedio se utiliza 0.078 ml/m² de plaguicida en el suelo de los sistemas de producción de papa. La gráfica nos indica que el 60% de dichos suelos reciben una dosis de 0.051 a 0.100 ml/m²

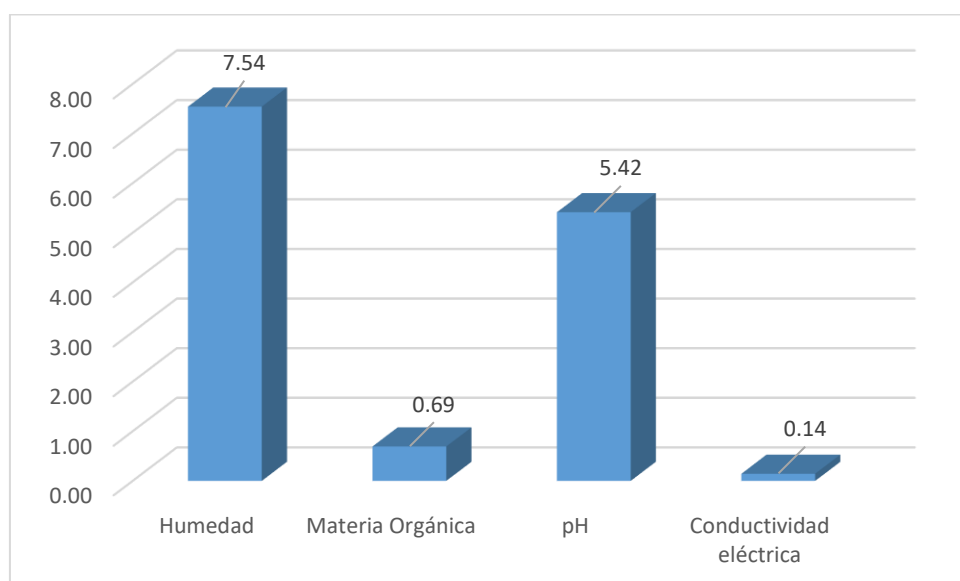
Tabla 6

Resultados del análisis de la humedad, materia orgánica, pH y Conductividad eléctrica en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa

	Humedad	Materia Orgánica	pH	Conductividad eléctrica
Media	7.54	0.69	5.42	0.14
Error estándar de la media	0.40	0.04	0.07	0.04
Intervalo inferior NC 95%	6.75	0.62	5.27	0.07
Intervalo superior NC 95%	8.33	0.77	5.56	0.21

Figura 5

Resultados del análisis de la humedad, materia orgánica, pH y Conductividad eléctrica en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa



Nota: en la tabla 6 y la figura 5 los resultados nos indican que la humedad del suelo se encuentra entre un rango mínimo y moderado. La materia orgánica del suelo es ubicada en un rango bajo. Para el caso del pH, el suelo posee una acidez mediana. En la evaluación de la conductividad del suelo, los resultados lo ubican como un suelo no salino.

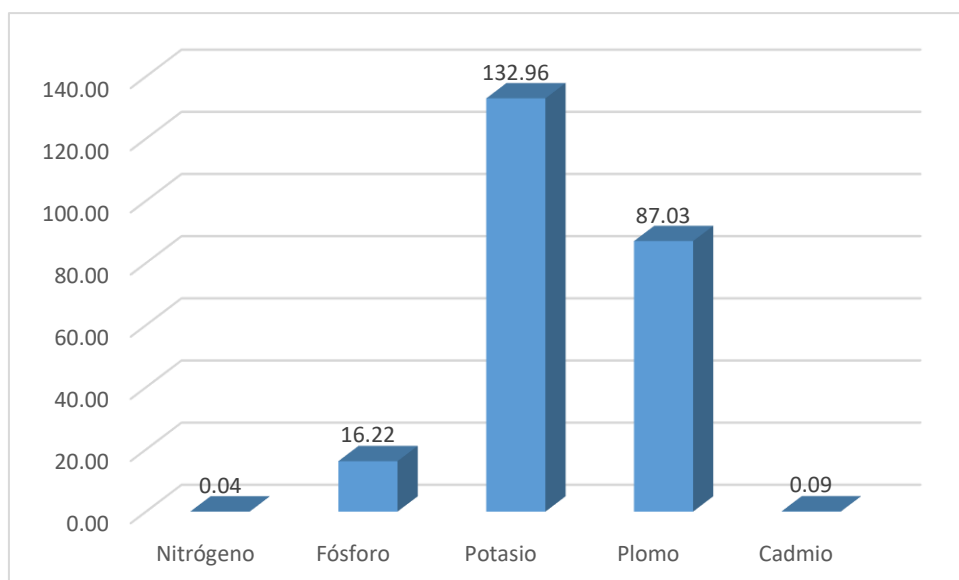
Tabla 7

Resultados del análisis de los macronutrientes y compuestos inorgánicos en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Plomo	Cadmio
Media	0.04	16.22	132.96	87.03	0.09
Error estándar de la media	0.00	2.37	16.65	79.22	0.00
Intervalo inferior NC 95%	0.03	11.58	100.34	-68.25	0.09
Intervalo superior NC 95%	0.04	20.85	165.59	242.31	0.10

Figura 6

Resultados del análisis de los macronutrientes y compuestos inorgánicos en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa



Nota: en la tabla 7 y la figura 6 los resultados nos indican que la concentración del nitrógeno en el suelo es alta. La concentración de fosforo presente en el suelo es igualmente alta. Para el caso del potasio, se tiene una concentración media en el suelo. El plomo en el suelo se encuentra en una concentración no permisible. Finalmente, para el caso del cadmio, este se encuentra en una concentración permisible.

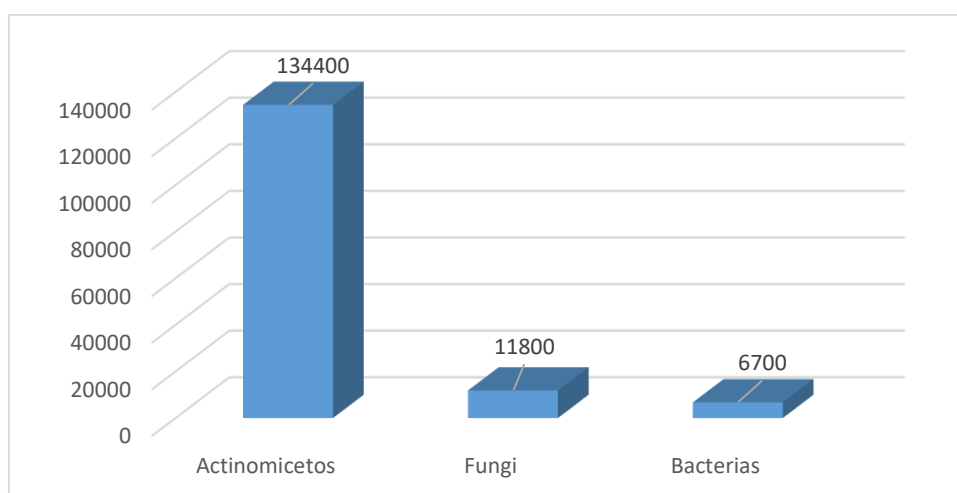
Tabla 8

Resultados del análisis microbiológico en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa

	Actinomicetos	Fungi	Bacterias
Media	134400	11800	6700
Error estándar de la media	20056	1413	1309
Intervalo inferior NC 95%	95091	9031	4135
Intervalo superior NC 95%	173709	14569	9265

Figura 7

Resultados del análisis microbiológico en el suelo en sistemas de producción del cultivo de papa



Nota: en la tabla 8 y la figura 7 los resultados obtenidos del análisis microbiológico indican que, en cada uno de los casos, se ha superado en valor referencial en unidades formadoras de colonias, que indican la presencia de estos en el suelo estudiado.

CONTRASTACIÓN DE LAS HIPOTESIS

Se planteó el desarrollo de la siguiente hipótesis alterna:

H₁: El uso de los plaguicidas tiene influencia sobre la calidad del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa en la comunidad de Ñauza - Conchamarca, Ambo, Huánuco, 2021.

La hipótesis nula es la que evidencia que no existe tal influencia.

Nivel de significancia: 5% o 0.05

Estadístico de prueba: Considerando que se analiza una variable categórica dicotómica con una variable numérica, el estadístico de prueba apropiado es el chi cuadrado de independencia.

Cálculo del p-valor:

Tabla 9

Chi cuadrado de independencia

		Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Textura		2,014 ^a	3	0.570
Humedad		7,917 ^a	8	0.442
M. Orgánica		10,000 ^a	8	0.265
pH		10,000 ^a	8	0.265
C. Eléctrica		10,000 ^a	9	0.350
Nitrógeno	Chi-cuadrado de Pearson para todos los indicadores	1,667 ^a	2	0.435
Fósforo		10,000 ^a	9	0.350
Potasio		10,000 ^a	9	0.350
Plomo		10,000 ^a	9	0.350
Cadmio		10,000 ^a	8	0.265
Actinomicetos		10,000 ^a	9	0.350
Fungi		10,000 ^a	9	0.350
Bacterias		7,917 ^a	8	0.442

Nota: en la tabla 9 los resultados con el contraste de hipótesis indican que, considerando un nivel de significancia de 5%, en ninguno de los casos podemos aceptar la hipótesis alterna, teniendo que aceptar la hipótesis nula, puesto que se tuvo un p-valor superior al nivel de significancia estipulado. Es decir, el uso de los plaguicidas no tiene influencia sobre la calidad del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa en la comunidad de Ñauza - Conchamarca, Ambo, Huánuco, 2021.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Considerando el objetivo general: Determinar la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad del suelo en sistemas de producción de cultivo de papa en la comunidad de Ñauza – Conchamarca, Ambo, Huánuco.

En un nivel de significancia del 05%, los resultados indican que el uso de plaguicidas no tiene influencia en ninguno de los indicadores de la calidad del suelo en los sistemas de producción de cultivo de papa en la comunidad de Ñauza. Los indicadores de calidad del suelo estudiados incluyen: Textura, Humedad, Materia Orgánica, pH, Conductividad Eléctrica, Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Plomo, Cadmio, Actinomicetos, Fungi y Bacterias.

En un estudio realizado por Espinoza (2017), al evaluar el impacto de los pesticidas en el cultivo de papa en Chaglla, Huánuco, concluyó que, si bien la agricultura intensiva practicada ocasiona un riesgo de contaminación por agroquímicos, esto es calificado como “medio” y “bajo”. Sin embargo, el autor hace mención de que la metodología empleada para obtener los resultados de su estudio es susceptible de ser mejorada. Al revisar la técnica de recolección de datos, coincidimos con el autor. A diferencia de la metodología del autor, el presente estudio ha considerado la recolección de datos de la calidad del suelo con la participación de un laboratorio especializado de suelos, por otro lado, el autor menciona que su recolección de datos fue realizada con el empleo de fichas de encuestas.

Por su parte, Esteban (2019) llevó a cabo un estudio sobre el efecto y el uso de plaguicidas del cultivo de papa sobre el medio ambiente. El autor concluyó que los plaguicidas ciertamente tienen efecto negativo en el medio ambiente ocasionando su contaminación. El estudio fue observacional, empleando la técnica de la encuesta como herramienta de recolección de datos. Existe diferencia entre los resultados del presente

estudio con el que desarrolló el autor, en el sentido de que aquí se evalúa una variable puntual como es la calidad del suelo.

Calixto (2018) encontró que el empleo de plaguicidas afecta el contenido de materia orgánica en el suelo de un sistema de producción de cultivo de papa en la comunidad de Tayapampa, Huánuco, asimismo, encontró que el pH del suelo se acidificó, siendo menos productivos desde el punto de vista agrícola. A diferencia de Calixto (2018), en el presente estudio se ha encontrado, de manera descriptiva, que la cantidad de plomo en el suelo tiene una concentración alta, encontrándose que la materia orgánica se ubica en un rango bajo.

Considerando el objetivo específico 1: Estimar la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad física del suelo en sistemas de producción de cultivo de papa en la comunidad de Ñauza, Conchamarca, Ambo, Huánuco 2021.

Los resultados descriptivos obtenidos en el este estudio indican que la humedad del suelo se encuentra entre un rango mínimo y moderado. La materia orgánica del suelo es ubicada en un rango bajo. Para el caso del pH, el suelo posee una acidez mediana. En la evaluación de la conductividad del suelo, los resultados lo ubican como un suelo no salino.

Considerando el objetivo específico 2: Estimar la influencia del uso de los plaguicidas en la calidad química del suelo en sistemas de producción de cultivo de papa en la comunidad de Ñauza – Conchamarca, Ambo, Huánuco 2021.

Los resultados obtenidos en este estudio refieren que la concentración del nitrógeno en el suelo es alta. La concentración de fosforo presentes en el suelo es igualmente alta. Para el caso del potasio, se tiene una concentración media en el suelo. El plomo en el suelo se encuentra en una concentración no permisible. Finalmente, para el caso del cadmio, este se encuentra en una concentración permisible.

Considerando el objetivo específico 3: Estimar la influencia del uso de los plaguicidas en la calidad biológica del suelo en sistemas de

productivos de los cultivos de papa en la comunidad de Ñauza – Conchamarca, Ambo, Huánuco 2021.

Los resultados que se obtuvieron en este estudio, respecto al análisis microbiológico indican que, en cada uno de los casos, se ha superado en valor referencial en unidades formadoras de colonias, que muestran la existencia de estos en el suelo estudiado.

Considerando la hipótesis nula: el uso de los plaguicidas no tiene influencia sobre la calidad del suelo en sistemas de productivo de los cultivos de papa en la comunidad de Ñauza – Conchamarca, Ambo, Huánuco 2021.

Debido a que en las parcelas se siembra papa y otras diferentes especies de plantas agrícolas de acorde a las estaciones del año, como también la dependencia de plaguicidas es moderada, evitan que los suelos pierdan las propiedades fisicoquímicas y biológicas.

CONCLUSIONES

- En el nivel de significancia del 05%, se llegó a la conclusión que los plaguicidas no influyen en la calidad del suelo en los sistemas productivos del tubérculo (papa) de la comunidad de Ñauza, Conchamarca, Ambo, Huánuco, 2021. Conociendo que el plaguicida mayormente empleado es el insecticida, los indicadores de la calidad del suelo no son afectados por los compuestos químicos de esto, usando un promedio de 0.078 ml/m².
- Se concluye que el uso de plaguicidas no influye en la calidad física del suelo en los sistemas productivos del tubérculo (papa) de la comunidad de Ñauza, Conchamarca, Ambo, Huánuco, 2021. Debido a que el suelo presenta una textura franco arcilloso arenoso, lo que facilita la filtración de los plaguicidas con la presencia de agua. Además, se pudo apreciar que la humedad del suelo se encuentra en un rango mínimo moderado.
- Se concluye que el uso de plaguicidas no influye en la calidad química del suelo en los sistemas productivos del tubérculo (papa) de la comunidad de Ñauza, Conchamarca, Ambo, Huánuco, 2021. Los resultados nos indican que el pH presenta una acides mediana de 5.42 lo cual es adecuado para el suelo, así mismo el suelo presenta una conductividad eléctrica de 0.14 ds/m dándonos a conocer que en un suelo no salino. En el caso de los macro nutrientes las concentraciones son alta y media lo que favorece ala calidad del suelo y por ultimo los compuestos inorgánicos en el caso de plomo presenta una concentración de 87.03 ppm lo cual no es permisible, ya que puede influir de una manera desfavorable a la calidad del suelo. Y el cadmio con 0.09 ppm lo que es permitido, por lo tanto, no afecta al suelo.
- Se concluye que el uso de plaguicidas no influye en la calidad biológica del suelo en los sistemas productivos del tubérculo (papa) de la comunidad de Ñauza, Conchamarca, Ambo, Huánuco, 2021. Ya que en el análisis se observó que en cada caso se ha superado el valor referencial de unidades formuladoras de colonias, lo que indica la presencia de microorganismos favorables para la calidad del suelo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar nuevamente el estudio considerando variables analíticas adicionales, que actúen como variables independientes, para evaluar si con la participación de ellas, los plaguicidas tienen influencia sobre la calidad del suelo.
- Se recomienda ampliar el estudio a nivel experimental, con una intervención del plaguicida sobre el suelo agrícola, en condiciones de control, para evaluar el efecto que el plaguicida produce sobre la calidad del suelo en estudio.
- Se recomienda realizar estudios de esta índole en otras comunidades donde la producción de papa es intensiva, ya que nos ayuda a conocer el estado de sus propiedades del suelo y mediante eso dar medidas de solución para evitar su contaminación.
- Se recomienda desarrollar sistemas sostenibles en manejo de suelos, para la mejor conservación de su capacidad productiva y evitar su degradación.
- Se recomienda la promoción de la utilización de productos más ecológicos para controlar las plagas como también enfermedades, evitando el uso de plaguicidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, E. (2005). *Criterios de calidad de suelo agrícola*. Ministerio de Agricultura SAG, Gobierno de Chile.
- Arcos, J. (2020). Manejo Integral de Cultivo de Papa. (D. Eliana Alviárez Gutierrez, Ed.) *Manual Tecnico*, 27 - 29.
- Arcos, J. Z. (2015). Efecto de rizobacterias en el control de *Rhizoctonia solani* en el cultivo de papa. *Ecología Aplicada*, 14(2), 95-101.
- Arshad, M. C. (1992). Characterization of soil quality: Physical and chemical criteria. *American J. of Alternative Agriculture*, 7: 25-31. Obtenido de <https://doi.org/10.1017/S0889189300004410>
- Bedmar, F. (2011). Informe especial sobre plaguicidas agrícolas. Buenos Aires. *Revista Ciencia Hoy*. 21 (122), 10-16 . Obtenido de <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>
- Berto, M. (2017). *Evaluacion de la contaminación del suelo producida por la acción de los insecticidas empleados en el cultivo de granadilla en la Microcuenca San Alberto - Oxapampa*. Tesis de Ingeniero, Universidad Nacional del Callao, Facultad de Ingeniería Ambiental.
- Boroukhovitch, M. (1992). *Plaguicidas y medio ambiente. Plaguicidas Agrícolas*.
- Brady, N. W. (1996). *Soils and chemical pollution. Prentiss Hall Intnal*.
- Calixto, S. (2018). *Efectos de los plaguicidas sobre la calidad química y biológica del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa en la comunidad de Rancay anexo Tayapampa Ambo. Huánuco*. Escuela Academica Profesional de Ingeniería Ambiental, Universidad de Huánuco.
- CIP. (2008). Gestión de plagas y enfermedades de la papa. Obtenido de <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/IYP-5es.pdf>

- Delgado, P. (2015). Manejo integrado de gorgojo de los andes *Premnotrypes solaniperda* (Coleoptera, Curculionidae) en el cultivo de papa en Puno. *Manual Técnico*. INIA. Puno, Perú.
- Dumanski, J. (1998). Indicators of land quality and sustainable land management. *The World Bank Washington DC, USA*. Obtenido de <http://documents1.worldbank.org/curated/en/487661468739557843/pdf/multi-page.pdf>
- Egúsquiza, R. (2011). Manejo Integrado de Papa. Cuzco - Perú.
- Espinoza, S. (2017). *Impacto ambiental de pesticidas en el cultivo de papa en el distrito de Chaglla, en la Provincia de Pachitea*. Tesis para optar el grado de ingeniero ambiental , Universidad de Huánuco, Ingeniería Ambiental , Perú.
- Espinoza, N. (2016). *El uso de los plaguicidas químicos en el cultivo de papa (Solanum tuberosum), su relación con el medio ambiente y la salud*.
- Falconí, J. (2013). Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Kiwicha. *Guía Técnica*. Recuperado el 21 de enero de 2021, de https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/021-a-kiwicha_MIPE_.pdf
- FAO. (2002). *Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma: Uha.
- Garcia, C. (2012). PROBLEMÁTICA DE RIESGOS AMBIENTALES POR EL USO DE PLAGICIDAS EN SINALOA. *Revista de sociedad, cultura y desarrollo sustentable*.
- Garcia, S. (2016). *Análisis de la contaminación por el uso de plaguicidas en los suelos agrícolas de la provincia del Carchi, bioacumulación y propuesta de un modelo productivo y sostenible*. Tesis de maestría, Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales, Ecuador.
- Gerencia Regional de Agricultura de La Libertad. (2017). *Boletín técnico*. Factores que intervienen en la producción agrícola, La Libertad. Portal

agrario La Libertas. Recuperado el 25 de abril de 2021, de <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/FACTORES%20PRODUCCION%20AGRICOLA%20x%206.pdf>

Godoy, R. (2013). El manejo del suelo en la producción de hotalizas con buenas prácticas agrícolas. *Proyecto FAO TCP/ARG/3203*. Obtenido de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:U_V4YFRDgGAJ:www.fao.org/3/a-i3361s.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe

Gomero, L. (1991). *Características del consumo de agroquímicos en el Perú. Agroquímicos problema nacional. Políticas y alternativas*. Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente., Lima-Perú.

Guillén, V. (2016). *Impacto económico de la regulación ambiental en la producción de papa. Distrito Barranca, Región Lima. Tesis para optar grado de magister, Universidad Nacional Agraria La Molina*. Maestría en economía de los recursos naturales y del ambiente, Escuela de Posgrado, Lima. Recuperado el 5 de enero de 2021, de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2109/H20-G844-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hünnemeyer, J. (1997). *Análisis del desarrollo sostenible en centroamérica: Indicadores para la agricultura y los recursos naturales*. IICA/GTZ, San José, Costa Rica.

INIA. (2015). Semana de la Ciencia y Tecnología Jornada de Puertas Abiertas. *INIA Tacuarembó*, 6. Obtenido de <http://inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/2015/El%20Suelo%2020%20de%20mayo.pdf>

Izquierdo, J. J. (2017). *Contminacion de los suelos agricuolas provocados por el uso de los agroquimicos en la Parroquia San Joaquin*. Tesis para la obtencion de titulo , Universidad Politia Salenia , Facultad de Ingenieria Ambiental, Ecuador.

- Matos, L. (2011). *Influencia de tipo agricultura nsobre la población de lombrices de tierra (Limbricus terrestres L) en la zona de Mala y Colango del valle de Mala*. Lima-Perú.
- MINAM, M. d. (2015). GLOSARIO DE TÉRMINOS Sitios Contaminados. Recuperado el 22 de enero de 2021, de <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2015/02/2016-05-30-Conceptos-propuesta-Glosario.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2014). GUÍA PARA EL MUESTREO DE SUELOS.
- Monroy, C. (2009). *Caracterización de las Prácticas Agrícolas asociadas con el uso y manejo de los plaguicidas en el cultivo de papa. Caso vereda Mata de Mora, en el páramo de Merchán, Saboya, Boyaca*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogota - Colombia.
- Muñoz, P. (2018). *Gestión de plaguicidas en el cultivo de papa (Solanum tuberosum L) y sus efectos en la salud y economía de los productores del Distrito de Chota - Cajamarca*. Universidad Nacional de Camarca, Cajamarca, Perú.
- Quezada, P. (2011). *"Evaluación del comportamiento de fungicidas microbiológicos en la prevención de botritis en elñ cultivo de fresa (fragaria vesca)"*.
- Quiroga, R. (2007). *Indicadores ambientales y de*. Chile.
- Ramirez, F. (2014). USO DE AGROQUÍMICOS EN EL CULTIVO DE PAPA. doi:10.15517/am.v25i2.15441
- Ramírez, J. (2001). *Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología, y medición de la exposición*. Arch. Prevención Riesgos Laborales. Barcelona, España.
- Singer, M. (2000). Soil Quality. En Handbook of Soil Science. Chapter 11 (ed. Sumner, M. E.) 271-298, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Soto, R. (2017). *Nivel de instrucción y manejo de pesticidas de los agricultores en el cultivo de papa (solanum tuberosum L.) en el Distrito de Huando*

- *Huancavelica*. Tesis para optar título profesional de ingeniero agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Huancavelica, Escuela Profesional de Agronomía, Acobamba.

SQI-Soil Quality Institute. (1996). Indicators for Soil Quality Evaluation. USDA Natural Resources Conservation Service. Prepared by the National Soil Survey Center in cooperation with The Soil Quality Institute, NRCS, USDA, and the National Soil Tilth Laboratory. *Agricultural Research Service*.

Suárez, D. (2003). *Indicadores e Índices ambientales*. Programa de información e indicadores de gestión de riesgos, Universidad Nacional de Colombia, Manizales - Colombia.

Supo, J. (2014). *Seminarios de Investigación Científica*.

Van, A. (Junio de 2006). Agricultura Orgánica El Suelo. *Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior del Río Negro*,1(1), 5.

Villaamil, E. (2013). *Situación actual de la contaminación*. Argentina, Buenos Aires.

Villodas, L. (2015). *Validación de Estrategias de PROINPA para el control Químico de la Mancha (Phytophthora infestans) de la papa en Huánuco*. Lima, Perú.

Wesseling, C. (1997). *Agricultural pesticide use in developing countries: Health effects and research needs*. Health Services.

Yeates, G. (2003). *Los nemátodos como indicador de suelo: función y biodiversidad*, Departamento de Biología y Fertilidad de Suelos. Universidad, EEUU.

Zacharia, J. (2011). *Identity, Physical and Chemical Properties of Pesticides. Pesticides in the Modern World. Trends in Pesticides Analysis*. Tanzania: Ed. Dr. Margarita Stoytcheva.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: "INFLUENCIA DEL USO DE LOS PLAGUICIDAS SOBRE LA CALIDAD DEL SUELO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PAPA EN LA COMUNIDAD DE ÑAUZA - CONCHAMARCA, AMBO, HUÁNUCO 2021.

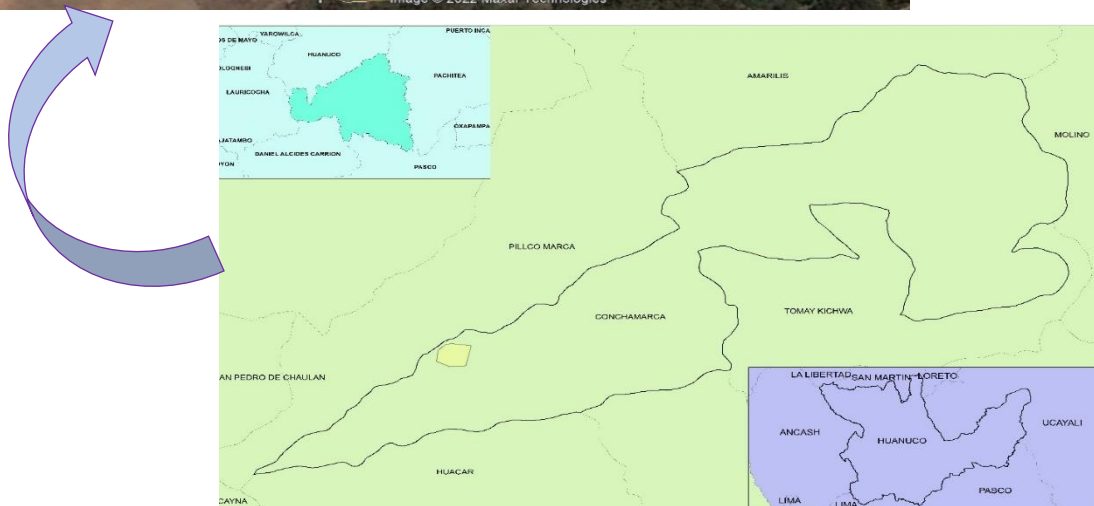
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cuál es la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa en la comunidad de Ñauza – Conchamarca, Ambo, Huánuco 2021?	Determinar la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad del suelo en sistemas de producción de cultivo de papa en la comunidad de Ñauza – Conchamarca, Ambo, Huánuco.	Ha. El uso de los plaguicidas tiene influencia sobre la calidad del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa en la comunidad de Ñauza - Conchamarca, ambo. Huánuco 2021.	INDEPENDIENTE Uso de los plaguicidas: - Fertilidad - Toxicidad. - Acidificación - Salinización	Tipo de investigación El presente proyecto de investigación es analítico.
ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Ho. El uso de los plaguicidas no tiene influencia sobre la calidad del suelo en sistemas de producción del cultivo de papa en la comunidad Ñauza - Conchamarca, ambo. Huánuco 2021.	DEPENDIENTE Calidad del suelo: - Textura. - Humedad. - Materia orgánica - pH - Conductividad eléctrica - Macro nutrientes (N, P y K) - Compuestos inorgánicos (plomo y cadmio) Biomasa microbiana	Nivel de investigación Explicativo
• ¿Cuáles es la influencia del uso los plaguicidas sobre la calidad física del suelo en sistemas de producción de cultivo de papa? • ¿Cuál es la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad química del suelo en sistemas de producción de cultivo de papa? • ¿Cuál es la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad biológica del suelo en sistemas de producción de cultivo de papa?	• Estimar la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad física del suelo en sistemas de producción de cultivo de papa • Estimar la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad química del suelo en sistemas de producción de cultivo de papa • Estimar la influencia del uso de los plaguicidas sobre la calidad biológica del suelo en sistemas de producción de cultivo de papa.			

ANEXO 2: UBICACIÓN GEOGRÁFICA

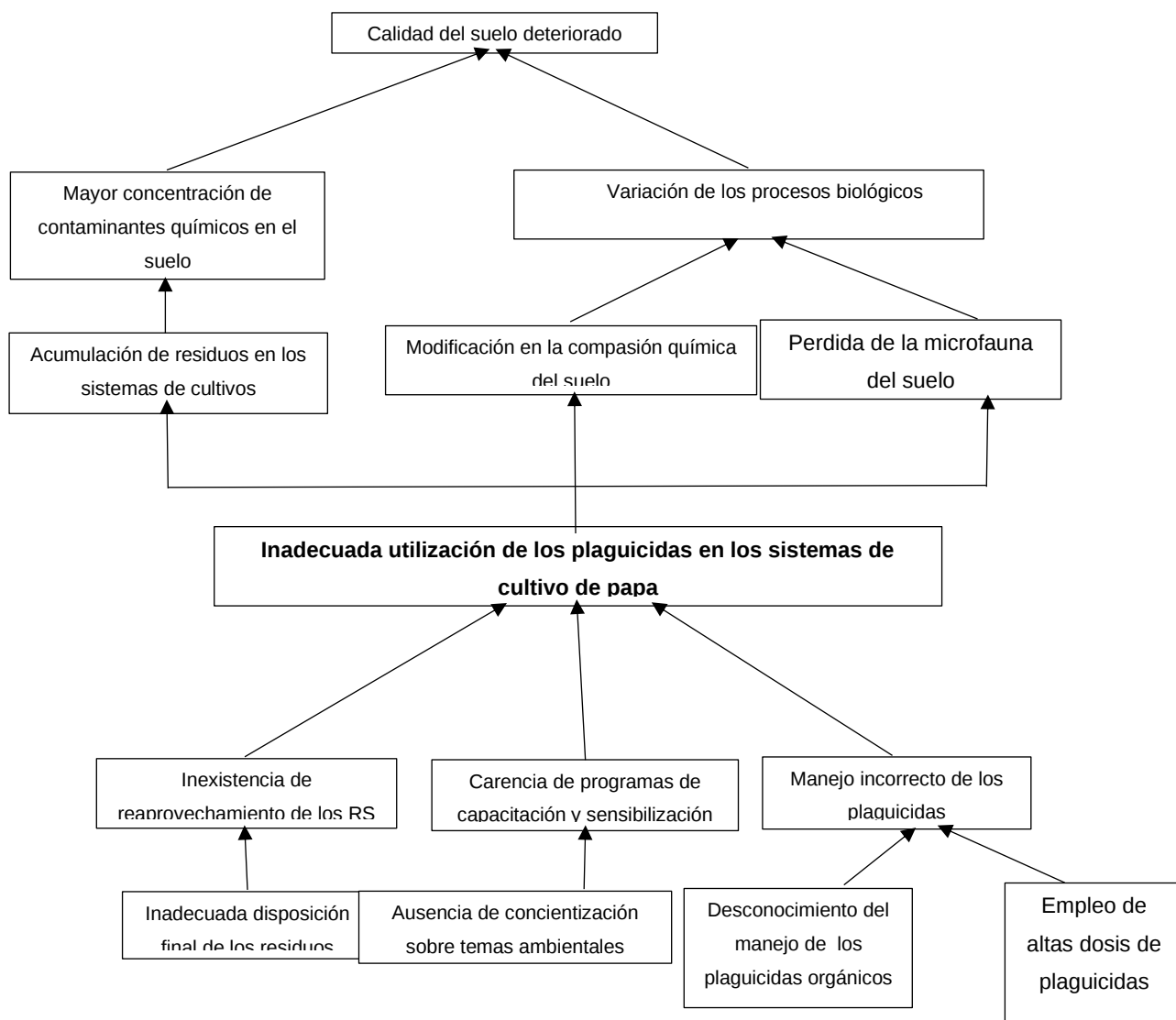
Tabla 10

Coordenadas UTM -WGS 84 Zona 18S de la ubicación del centro poblado de Ñauza, provincia de Ambo, departamento de Huánuco

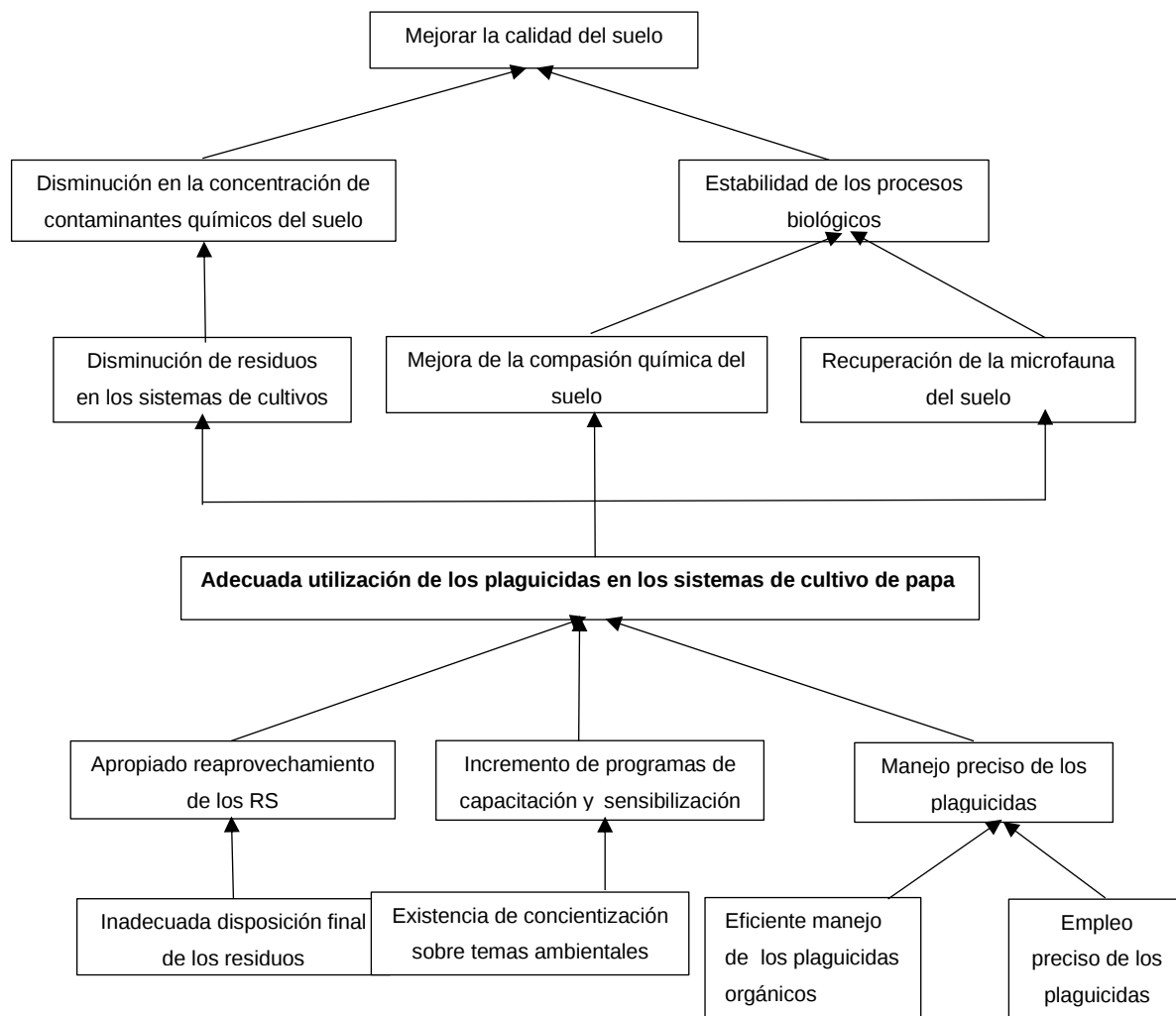
Punto	Coordenadas este	Coordenadas Norte
1	358187.56	8885678.82
2	358426.55	8885887.79
3	358592.77	8885916.49
4	359175.39	8885838.92
5	359013.92	8885085.55
6	358525.01	8885056.75
7	358144.83	8885248.37
8	359114.90	8885912.65
9	358530.79	8885928.72
10	359425.92	8885842.50



ANEXO 3: ÁRBOL DE CAUSA-EFECTO



ANEXO 4: ÁRBOL DE MEDIOS - FINES



ANEXO 5: PANEL FOTOGRÁFICO



Medición (25x25 cm) y señalización de la superficie del punto de muestreo



Extracción de los dos primeros centímetros de suelo, que no es apto para la muestra. Y proceder a conseguir la cantidad respectiva de suelo para la submuestra.



Tamizado del suelo de cada punto de muestreo.



Mescla de todas las submuestras para proceder al cuarteo y poder separar una sección para la muestra.



Obtención de la muestra de una parcela para el respectivo análisis.



Muestra de suelo con sus respectivos etiquetados de las 10 parcelas, las que serán enviadas a la UNAS para el análisis requerido.

ANEXO 6: RESULTADOS DE ANÁLISIS DEL LABORATORIO UNAS



ANÁLISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: FLORES REQUEJO NOEMIFANY											PROCEDENCIA: ÑAUZA - CONCHAMARCA - AMBO - HUANUCO															
N°	DATOS		ANÁLISIS MECÁNICO			pH	HUMEDAD %	CE	MO.	N	P	K	Cd	Pb	CIC	CAMBIABLES Cmol(+) /kg						CICe	%	%	%	
	CODIGO DEL LAB.	REFERENCIA	Arena	Arilla	Limo	Textura	1:1	uS/cm	%	%	disponible	total	ppm	ppm		Ca	Mg	K	Na	Al	H		Bas. Carb.	Ac. Carb.	SAR	
			%	%	%						ppm	ppm														
1	80721	AVGABH	37	34	29	Francoso Arcilloso	5.78	7.08	175	0.78	0.04	29.87	205.96	0.088	8.00	12.41	10.31	1.64	0.31	0.15	..	..	..	100	0	0
2	80722	BRAYA	55	22	23	Francoso Arcilloso Arenoso	5.16	7.59	395	0.58	0.03	12.11	141.04	0.094	1.25	...	5.07	0.89	..	..	0.26	0.24	6.46	92.25	7.75	4.0
3	80722	TURO	55	22	23	Francoso Arcilloso Arenoso	5.20	6.35	118	0.69	0.03	14.67	147.19	0.085	6.75	...	5.99	0.81	..	..	0.40	0.1	7.30	93.15	6.85	5.4
4	80724	SAN FRANCISCO JUTCOWA	47	26	27	Francoso	5.61	8.91	71	0.78	0.04	15.87	69.62	0.099	11.38	11.72	9.69	1.62	0.21	0.19	..	..	..	100	0	0
5	80726	COBOPAMPA	45	32	23	Francoso Arcilloso	5.58	9.9	30	0.64	0.03	3.31	70.52	0.074	7.88	11.52	9.54	1.61	0.21	0.17	..	..	..	100	0	0

TINGO MARIA, 16 DE JULIO 2021





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - CELULAR 944407531

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: FLORES REQUEJO NOEMIFANY

PROCEDENCIA: ÑAUZA - CONCHAMARCA - AMBO - HUANUCO

N°	DATOS		ANALISIS MECANICO			pH	HUME DAD %	CE uS/cm	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	Cd ppm	Pb ppm	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/Ykg						CICe	Bas. Camb.	Ac. Camb.	Sat. Al					
	CODIGO DEL LAE	REFERENCIA	Arena %	Ardilla %	Lima %											Textura	disponible		total		Ca					Mg	K	Na	Al	H
6	80726	CONIMPAMPA	35	32	27	Franco Arcilloso	5.62	6.4	42	0.80	0.05	25.62	192.87	0.097	9.72		9.18	0.92	..	..	0.24	0.19	6.64	90.37	6.97	4.98				
7	80727	MUCA	47	25	23	Franco	5.28	6.5	110	0.46	0.04	16.54	161.43	0.092	5.95	13.23	7.73	0.97	0.37	0.25	..	..	..	92.54	7.65	4.23				
8	80728	MAYACO	45	22	27	Franco	5.22	6.35	285	0.75	0.05	17.77	176.28	0.098	7.64		5.8	0.71	..	..	0.38	0.12	7.20	92.95	6.45	5.88				
9	80729	RUMIPAMPA	37	32	23	Franco Arcilloso	5.50	7.50	82	0.85	0.03	16.55	78.37	0.099	10.98	10.61	8.77	1.26	0.23	0.21	0.20	..	..	100	0	0				
10	80730	ANGELITO	52	34	19	Franco Arcilloso Arenoso	5.20	8.85	130	0.60	0.04	9.87	86.35	0.087	8.75	11.84	7.42	1.18	0.27	0.17	0.26	..	..	95.68	7.83	4.15				

MUESTREO POR EL SOLICITANTE

RECIBO 001 N° 0631821

TINGO MARIA, 16 DE JULIO 2021

[Firma manuscrita]
JEFE





Universidad Nacional Agraria de la Selva
Laboratorio de Microbiología General Tingo María

SERVICIO DIAGNOSTICO MICROBIOLOGICO

Recibo N° : 001- 0631839

Muestra : 01- Suelo. Profundidad 20 cm.
Lote : Coscopampa, Ñauza. Cultivo de papa.
Procedencia : Huánuco
Atención a : Flores Requejo Noemi Fany
Fecha recepción : 06 de julio de 2021
Análisis solicitado :
- Enumeración Microorganismos Aerobios Viables
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)
- Enumeración de Actinomicetos
- Enumeración de Lactobacillus
- Investigación de bacterias fijadoras de nitrógeno

RESULTADOS:

Determinación	Resultados	Valor referencial
- Enumeración de microorganismos Aerobios Viables	: 47×10^3 UFC/g	3 - 7×10^3 UFC/g
- Enumeración de Lactobacillus	. Ausencia	2 - 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Actinomicetos	: 38×10^3 UFC/g	2- 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)	6 x 10^3 UFC/g	1 - 3×10^3 UFC/g
- Bacterias fijadoras de Nitrógeno	2 x 10^3 UFC/g	Presencia

CONCLUSIONES:

La muestra analizada se encuentra con un número moderado de microorganismos.



Tingo María, 27 de julio de 2021

Dr. Mcblgo. Btcnlgo. César S. López López
Laboratorio Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Laboratorio de Microbiología General Tingo María

SERVICIO DIAGNOSTICO MICROBIOLOGICO

Recibo N° : 001- 0631839

Muestra : 02- Suelo. Profundidad 20 cm.
Lote : Coscopampa, Ñauza. Cultivo de papa.
Procedencia : Huánuco
Atención a : Flores Requejo Noemi Fany
Fecha recepción : 06 de julio de 2021
Análisis solicitado :
- Enumeración Microorganismos Aerobios Viables
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)
- Enumeración de Actinomicetos
- Enumeración de Lactobacillus
- Investigación de bacterias fijadoras de nitrógeno

RESULTADOS:

Determinación	Resultados	Valor referencial
- Enumeración de microorganismos Aerobios Viables	: 50×10^3 UFC/g	3 - 7×10^3 UFC/g
- Enumeración de Lactobacillus	. Ausencia	2 - 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Actinomicetos	: 212×10^3 UFC/g	2- 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)	20 x 10^3 UFC/g	1 - 3×10^3 UFC/g
- Bacterias fijadoras de Nitrógeno	14 x 10^3 UFC/g	Presencia

CONCLUSIONES:

La muestra analizada se encuentra con un número moderado de microorganismos.

Tingo María, 27 de julio de 2021




Dr. Mcblgo. Btcnlgo. César S. López López
Laboratorio Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Laboratorio de Microbiología General Tingo María

SERVICIO DIAGNOSTICO MICROBIOLOGICO

Recibo N° : 001- 0631839

Muestra : 03- Suelo. Profundidad 20 cm.
Lote : Coscopampa, Ñauza. Cultivo de papa.
Procedencia : Huánuco
Atención a : Flores Requejo Noemi Fany
Fecha recepción : 06 de julio de 2021
Análisis solicitado :
- Enumeración Microorganismos Aerobios Viables
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)
- Enumeración de Actinomicetos
- Enumeración de Lactobacillus
- Investigación de bacterias fijadoras de nitrógeno

RESULTADOS:

Determinación	Resultados	Valor referencial
- Enumeración de microorganismos Aerobios Viables	: 15×10^3 UFC/g	3 - 7×10^3 UFC/g
- Enumeración de Lactobacillus	. Ausencia	2 - 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Actinomicetos	: 88×10^3 UFC/g	2- 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)	7 x 10^3 UFC/g	1 - 3×10^3 UFC/g
- Bacterias fijadoras de Nitrógeno	2 x 10^3 UFC/g	Presencia

CONCLUSIONES:

La muestra analizada se encuentra con un número moderado de microorganismos.

Tingo María, 27 de julio de 2021



Dr. MgBigo.Btcnlgo. César S. López López
Laboratorio Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Laboratorio de Microbiología General Tingo María

SERVICIO DIAGNOSTICO MICROBIOLOGICO

Recibo N° : 001- 0631839

Muestra : 04- Suelo. Profundidad 20 cm.
Lote : Coscopampa, Ñauza. Cultivo de papa.
Procedencia : Huánuco
Atención a : Flores Requejo Noemi Fany
Fecha recepción : 06 de julio de 2021
Análisis solicitado :
- Enumeración Microorganismos Aerobios Viables
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)
- Enumeración de Actinomicetos
- Enumeración de Lactobacillus
- Investigación de bacterias fijadoras de nitrógeno

RESULTADOS:

Determinación	Resultados	Valor referencial
- Enumeración de microorganismos Aerobios Viables	: 19×10^3 UFC/g	3 - 7×10^3 UFC/g
- Enumeración de Lactobacillus	. Ausencia	2 - 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Actinomicetos	: 112×10^3 UFC/g	2- 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)	16×10^3 UFC/g	1 - 3×10^3 UFC/g
- Bacterias fijadoras de Nitrógeno	3×10^3 UFC/g	Presencia

CONCLUSIONES:

La muestra analizada se encuentra con un número moderado de microorganismos.

Tingo María, 27 de julio de 2021



Dr. Mchgo. Btchgo. César S. López López
Laboratorio Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Laboratorio de Microbiología General Tingo María

SERVICIO DIAGNOSTICO MICROBIOLÓGICO

Recibo N° : 001- 0631839

Muestra : 05- Suelo. Profundidad 20 cm.
Lote : Coscopampa, Ñauza. Cultivo de papa.
Procedencia : Huánuco
Atención a : Flores Requejo Noemi Fany
Fecha recepción : 06 de julio de 2021
Análisis solicitado :
- Enumeración Microorganismos Aerobios Viables
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)
- Enumeración de Actinomicetos
- Enumeración de Lactobacillus
- Investigación de bacterias fijadoras de nitrógeno

RESULTADOS:

Determinación	Resultados	Valor referencial
- Enumeración de microorganismos Aerobios Viables	: 13×10^3 UFC/g	3 - 7×10^3 UFC/g
- Enumeración de Lactobacillus	. Ausencia	2 - 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Actinomicetos	: 211×10^3 UFC/g	2- 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)	9 x 10^3 UFC/g	1 - 3 x 10^3 UFC/g
- Bacterias fijadoras de Nitrógeno	12 x 10^3 UFC/g	Presencia

CONCLUSIONES:

La muestra analizada se encuentra con un número moderado de microorganismos.

Tingo María, 27 de julio de 2021



Dr. M. B. C. César S. López López
Laboratorio Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Laboratorio de Microbiología General Tingo María

SERVICIO DIAGNOSTICO MICROBIOLOGICO

Recibo N° : 001- 0631839

Muestra : 06- Suelo. Profundidad 20 cm.
Lote : Coscopampa, Ñauza. Cultivo de papa.
Procedencia : Huánuco
Atención a : Flores Requejo Noemi Fany
Fecha recepción : 06 de julio de 2021
Análisis solicitado :
- Enumeración Microorganismos Aerobios Viables
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)
- Enumeración de Actinomicetos
- Enumeración de Lactobacillus
- Investigación de bacterias fijadoras de nitrógeno

RESULTADOS:

Determinación	Resultados	Valor referencial
- Enumeración de microorganismos Aerobios Viables	: 18×10^3 UFC/g	3 - 7×10^3 UFC/g
- Enumeración de Lactobacillus	. Ausencia	2 - 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Actinomicetos	: 212×10^3 UFC/g	2- 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)	20×10^3 UFC/g	1 - 3×10^3 UFC/g
- Bacterias fijadoras de Nitrógeno	14×10^3 UFC/g	Presencia

CONCLUSIONES:

La muestra analizada se encuentra con un número moderado de microorganismos.

Tingo María, 27 de julio de 2021



Dr. Mg. Bt. César S. López López
Laboratorio Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Laboratorio de Microbiología General Tingo María

SERVICIO DIAGNOSTICO MICROBIOLÓGICO

Recibo N° : 001- 0631839

Muestra : 07- Suelo. Profundidad 20 cm.
Lote : Coscopampa, Ñauza. Cultivo de papa.
Procedencia : Huánuco
Atención a : Flores Requejo Noemi Fany
Fecha recepción : 06 de julio de 2021
Análisis solicitado :
- Enumeración Microorganismos Aerobios Viables
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)
- Enumeración de Actinomicetos
- Enumeración de Lactobacillus
- Investigación de bacterias fijadoras de nitrógeno

RESULTADOS:

Determinación	Resultados	Valor referencial
- Enumeración de microorganismos Aerobios Viables	: 25×10^3 UFC/g	3 - 7×10^3 UFC/g
- Enumeración de Lactobacillus	. Ausencia	2 - 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Actinomicetos	: 209×10^3 UFC/g	2- 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)	14 x 10^3 UFC/g	1 - 3×10^3 UFC/g
- Bacterias fijadoras de Nitrógeno	8 x 10^3 UFC/g	Presencia

CONCLUSIONES:

La muestra analizada se encuentra con un número moderado de microorganismos.

Tingo María, 27 de julio de 2021



Dr. M^cblgo. B^ccn^lgo. César S. López López
Laboratorio Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Laboratorio de Microbiología General Tingo María

SERVICIO DIAGNOSTICO MICROBIOLÓGICO

Recibo N° : 001- 0631839

Muestra : 08- Suelo. Profundidad 20 cm.
Lote : Coscopampa, Ñauza. Cultivo de papa.
Procedencia : Huánuco
Atención a : Flores Requejo Noemi Fany
Fecha recepción : 06 de julio de 2021
Análisis solicitado :
- Enumeración Microorganismos Aerobios Viables
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)
- Enumeración de Actinomicetos
- Enumeración de Lactobacillus
- Investigación de bacterias fijadoras de nitrógeno

RESULTADOS:

Determinación	Resultados	Valor referencial
- Enumeración de microorganismos Aerobios Viables	: 40×10^3 UFC/g	3 - 7×10^3 UFC/g
- Enumeración de Lactobacillus	. Ausencia	2 - 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Actinomicetos	: 120×10^3 UFC/g	2- 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)	12 x 10^3 UFC/g	1 - 3×10^3 UFC/g
- Bacterias fijadoras de Nitrógeno	7 x 10^3 UFC/g	Presencia

CONCLUSIONES:

La muestra analizada se encuentra con un número moderado de microorganismos.

Tingo María, 27 de julio de 2021



Dr. Mchgo. Bcnlgo. César S. López López
Laboratorio Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Laboratorio de Microbiología General Tingo María

SERVICIO DIAGNOSTICO MICROBIOLÓGICO

Recibo N° : 001- 0631839

Muestra : 09- Suelo. Profundidad 20 cm.
Lote : Coscopampa, Ñauza. Cultivo de papa.
Procedencia : Huánuco
Atención a : Flores Requejo Noemi Fany
Fecha recepción : 06 de julio de 2021
Análisis solicitado :
- Enumeración Microorganismos Aerobios Viables
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)
- Enumeración de Actinomicetos
- Enumeración de Lactobacillus
- Investigación de bacterias fijadoras de nitrógeno

RESULTADOS:

Determinación	Resultados	Valor referencial
- Enumeración de microorganismos Aerobios Viables	: 25×10^3 UFC/g	3 - 7×10^3 UFC/g
- Enumeración de Lactobacillus	. Ausencia	2 - 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Actinomicetos	: 180×10^3 UFC/g	2- 3×10^3 UFC/g
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)	15×10^3 UFC/g	1 - 3×10^3 UFC/g
- Bacterias fijadoras de Nitrógeno	9×10^3 UFC/g	Presencia

CONCLUSIONES:

La muestra analizada se encuentra con un número moderado de microorganismos.

Tingo María, 27 de julio de 2021



Dr. Mchgo. Btcnlgo. César S. López López
Laboratorio Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Laboratorio de Microbiología General Tingo María

SERVICIO DIAGNOSTICO MICROBIOLOGICO

Recibo N° : 001- 0631839

Muestra : 10- Suelo. Profundidad 20 cm.
Lote : Coscopampa, Ñauza. Cultivo de papa.
Procedencia : Huánuco
Atención a : Flores Requejo Noemi Fany
Fecha recepción : 06 de julio de 2021
Análisis solicitado :
- Enumeración Microorganismos Aerobios Viables
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)
- Enumeración de Actinomicetos
- Enumeración de Lactobacillus
- Investigación de bacterias fijadoras de nitrógeno

RESULTADOS:

Determinación	Resultados	Valor referencial
- Enumeración de microorganismos Aerobios Viables	: 52 x 10 ³ UFC/g	3 - 7x10 ³ UFC/g
- Enumeración de Lactobacillus	. Ausencia	2 - 3x 10 ³ UFC/g
- Enumeración de Actinomicetos	: 84 x 10 ³ UFC/g	2-3x 10 ³ UFC/g
- Enumeración de Fungi (Mohos y Levaduras)	11 x 10 ³ UFC/g	1 - 3 x 10 ³ UFC/g
- Bacterias fijadoras de Nitrógeno	4 x 10 ³ UFC/g	Presencia

CONCLUSIONES:

La muestra analizada se encuentra con un número moderado de microorganismos.



Tingo María, 27 de julio de 2021

Dr. McBlgo. Btclngo. César S. López López
Laboratorio Microbiología General