



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Utilización de glifosato y su efecto en las propiedades químicas en suelos cultivados de café (*Coffea arabica*), en el distrito de Chirinos – San Ignacio”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTORES:

Br. Rueda Garcez, Jhen Alex (ORCID: 0000-0003-0117-4056)

Br. Santos Moreno, Sergio (ORCID: 0000-0003-0917-2901)

ASESOR:

Dr. Caján Alcántara, John William (ORCID: 0000-0003-2509-9927)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de los recursos naturales

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo principalmente a Dios, por habernos dado la vida y permitirnos haber llegado hasta este momento de nuestra etapa formativa.

A nuestros padres y familia, quienes amamos porque son el pilar de nuestra vida para seguir logrando todos los sueños y continuar superándonos.

A nuestros queridos docentes, por su calidad profesional que permitió la consolidación de nuestra formación universitaria.

Jhen y Sergio

Agradecimiento

A Dios por proporcionarnos la fortaleza necesaria para seguir siempre adelante, a pesar de las dificultades, y colocarme en el mejor camino iluminando cada paso de nuestra vida. También nuestro agradecimiento a los catedráticos de la Universidad César Vallejo quienes nos brindaron sus conocimientos y sugerencias para emprender el camino de la superación.

Jhen y Sergio

Página de jurado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Acta de Sustentación de la Tesis

Chiclayo, 03 de noviembre de 2020

Siendo las 16:40 horas del día 28 del mes octubre de 2020, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de la Tesis titulada:

“Utilización de glifosato y su efecto en las propiedades químicas en suelos cultivados de café (*Coffea arabica*), en el distrito de Chirinos – San Ignacio”.

Presentado por los autores Rueda Garcez Jhen Alex y Santos Moreno Sergio, egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

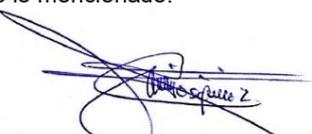
Concluido el acto de exposición y defensa de la Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autores	Dictamen
Rueda Garcez Jhen Alex Santos Moreno Sergio	APROBADO POR UNANIMIDAD

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:



Betty Esperanza Flores Mino
PRESIDENTA



José Modesto Vásquez Vásquez
SECRETARIO



José Elías Ponce Ayala
VOCAL

Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, RUEDA GARCEZ Jhen Alex, identificado con DNI N° 48087316 y SANTOS MORENO Sergio, identificado con DNI N° 45328510 autores de la investigación "Utilización de Glifosato y su efecto en las propiedades químicas en suelos cultivados de café (*Coffea arabica*), en el Distrito de Chirinos – San Ignacio" El trabajo de investigación es de nuestra autoría.

1. Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las citas utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. El Trabajo de Investigación no ha sido auto plagiado, es decir no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo al título profesional.
3. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o titulación (presentar falsamente las ideas de otro), asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, 12 de octubre del 2020



Rueda Garcez Jhen Alex
DNI: 48087316



Santos Moreno Sergio
DNI: 45328510

Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Página de jurado	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO	11
2.1. Tipo y diseño de investigación	11
2.2. Operacionalización de variables	11
2.3. Población, muestra y muestreo.	13
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	13
2.5. Procedimiento	13
2.6. Métodos de análisis de datos	15
2.7. Aspectos éticos.	15
III. RESULTADOS	16
IV. DISCUSIÓN.....	24
V. CONCLUSIONES	25
VI. RECOMENDACIONES	26
REFERENCIAS	27
ANEXOS	30

Índice de tablas

Tabla 01. <i>Operacionalización de variables</i>	12
Tabla 02. <i>Tratamientos a realizar en la investigación</i>	14
Tabla 03. <i>Promedio de resultados N %, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación en las propiedades químicas del suelo</i>	16
Tabla 04. <i>Promedio de resultados P ppm, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación en las propiedades químicas del suelo</i>	17
Tabla 05. <i>Promedio de resultados K ppm, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación en las propiedades químicas del suelo</i>	18
Tabla 06. <i>Promedio de resultados pH, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación en las propiedades químicas del suelo</i>	19
Tabla 07. <i>Promedio de resultados CE en dS/m, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación en las propiedades químicas del suelo</i>	20
Tabla 08. <i>Valoración estadística, para determinar el efecto del glifosato en el Nitrógeno(N) del suelo</i>	21
Tabla 09. <i>Valoración estadística, para determinar el efecto del glifosato en el Fosforo (P) del suelo</i>	21
Tabla 10. <i>Valoración estadística, para determinar el efecto del glifosato en el Potasio (K)del suelo</i>	22
Tabla 11. <i>Valoración estadística, para determinar el efecto del glifosato en el Potencial de Hidrogeno (pH), del suelo</i>	22
Tabla 12. <i>Valoración estadística, para determinar el efecto del glifosato en la Conductividad Eléctrica (C.E), del suelo</i>	23

Índice de figuras

<i>Figura 01.</i> Diseño del área de investigación.....	14
<i>Figura 02.</i> Promedios de N en %, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación.....	16
<i>Figura 03.</i> Promedios de P ppm, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación.....	17
<i>Figura 04.</i> Promedios de K ppm, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación.....	18
<i>Figura 05.</i> Promedios de pH, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación.....	19
<i>Figura 06.</i> Promedios de CE en dS/m, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación.....	20

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la aplicación de glifosato en las propiedades químicas en suelos cultivados de café (*coffea arabica*) en el distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio. La metodología corresponde a una investigación aplicada con diseño pre experimental. Se estudió 4 parámetros que corresponde a la composición química del suelo: Conductividad Eléctrica (C.E), Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K) y Potencial de Hidrogeno (pH). Se consideró 3 parcelas que comprendían 30 plantas de café y una parcela testigo. A dos lotes se aplicó dosis de 7.5 ml de Bazuka por litro de agua y 10 ml de Bazuka por litro de agua respectivamente, primero se extrajo una muestra de cada lote antes de aplicar el glifosato, luego se tomó una segunda muestra por lote a los 4 días de aplicar el Bazuka, posteriormente se tomó otra muestra por cada lote a los 15 días después de aplicar el Bazuka y por último se extrajo una muestra de cada lote a los 33 días de aplicar el Bazuka. Las muestras de suelo fueron llevadas al laboratorio para ser analizadas. Según los resultados obtenidos nos indicó que la Conductividad Eléctrica, el Nitrógeno y Potencial de Hidrogeno, no presenta una alteración significativa mientras que el Fosforo, disminuye significativamente, y el Potasio se incrementa moderadamente. En relación a los intervalos de tiempo que se extrajo la muestra con la finalidad de probar si el herbicida persiste en el suelo no se pudo determinar diferencias significativas durante el estudio. También en las 2 dosis aplicadas solo se pudo probar efecto considerable en el Fosforo.

Palabras claves: Glifosato, propiedades químicas del suelo, potencial de hidrogeno, conductividad eléctrica.

Abstract

This research aimed to determine the effect of the application of glyphosate on the chemical properties in soils cultivated with coffee (*coffea arabica*) in the district of Chirinos, province of San Ignacio. The methodology corresponds to an applied research with a pre-experimental design. Four parameters were studied that correspond to the chemical composition of the soil: Electrical Conductivity (C.E), Nitrogen (N), Phosphorus (P), Potassium (K) and Hydrogen Potential (pH). 3 plots comprising 30 coffee plants and a control plot were considered. Doses of 7.5 ml of Bazuka per liter of water and 10 ml of Bazuka per liter of water were applied to two batches, respectively, first a sample was extracted from each batch before applying glyphosate, then a second sample was taken per batch to the 4 days after applying the Bazuka, then another sample was taken for each batch 15 days after applying the Bazuka and finally a sample was extracted from each batch 33 days after applying the Bazuka. The soil samples were taken to the laboratory to be analyzed. According to the results obtained, it indicated that the Electrical Conductivity, Nitrogen and Hydrogen Potential, does not present a significant alteration while Phosphorus decreases significantly, and Potassium increases moderately. In relation to the time intervals that the sample was extracted in order to test whether the herbicide persists in the soil, no significant differences could be determined during the study. Also, in the 2 doses applied, only a considerable effect could be demonstrated on Phosphorus.

Keywords: Glyphosate, soil chemical properties, hydrogen potential, electrical conductivity.

I. INTRODUCCIÓN

El café es uno de los principales cultivos con alta demanda en el mercado interno y externo, por generar ingresos económicos y por ende incrementar el Producto Interno de los países productores.

A inicios del periodo 2005, el café ha logrado una recuperación importante en el mercado internacional, después de la denominada “crisis del café”, durante los cinco primeros años de este milenio, la cual represento pérdidas del 50% de las exportaciones de muchos países productores de café, mientras que en la campaña 2007 – 2008 las cifras alcanzaron 15.200 millones de dólares reportada por la Organización Internacional del Café, considerándolo como una cifra récord en la historia del grano (Jumbo y Cabrera, 2014).

“El café es un producto de agro exportación, el cual ha sido catalogado como uno de los productos bandera de nuestro país, es considerado importante por el valor económico, industrial, laboral, social y ambiental” (INIA, 2016).

Durante la campaña del año 2018 el café peruano alcanzo los 5’700,000 quintales, superando la producción del año 2017, sin embargo, se mostró una caída del 5.5 % en los precios comparando con la campaña del 2017 (JNC, 2018).

El Perú ocupa el segundo lugar como productor y exportador mundial de café orgánico, de acuerdo a la Junta Nacional del Café, es considerado el cuarto productor de este grano en Latinoamérica, luego de Brasil, Colombia y Honduras. (MINAGRI, 2017).

El estudio realizado por Rivera (2018), refiere que “Cajamarca, es una de las regiones cafetaleras, donde se ha producido un fuerte proceso de atomización de la tierra. Del total de suelos agrícolas dedicadas al cultivo de café en el país, Cajamarca es el departamento que tienen mayor extensión: 58,379 ha, una cifra que es el doble de los datos del año 1994, en ese entonces existían 26,168 ha dedicadas al café.

Bortoli et al (2012) refiere que en el cultivo del café se encuentra afectado por la presencia de malezas, motivo por el cual se viene utilizando en algunas zonas los glifosatos como herbicida para el control de las mismas, el cual actúa inhibiendo la síntesis de aminoácidos

aromáticos, interviene en el ciclo metabólico del ácido shikímico y bloquea la producción de fenilalanina, tirosina y triptófano (Rosales y Esqueda, s.d.).

En tal sentido el glifosato ha adquirido gran popularidad y su uso se ha extendido en zonas cafetaleras, por ser un herbicida de amplio espectro que permite la eliminación de malezas de hierbas y arbustos; sin embargo, debe presentarse particular atención a la toxicidad de este producto y controlar los efectos sobre el recurso suelo en su conjunto, ya que pueden producir daños importantes en sus propiedades o inclusive irreparables (Garau, et al 2006).

La problemática antes descrita en los diferentes contextos, no es exenta la provincia de San Ignacio en lo que se refiere a la contaminación de los suelos de cultivos de café ya que mediante los análisis de suelos de algunos productores realizan, se ha logrado percibir que existe alteración química en los suelos con cultivos de café; situación que motivó realizar el presente estudio.

Revisando algunos antecedentes con respecto a las variables de estudio se tiene a:

Meza y Emategui (2018), mediante un estudio de investigación, utilizaron dosis de glifosato aplicados a los 120 días después de la siembra de la avena blanca llegan a la conclusión: “Existe diferencia estadística significativa en la cantidad de colonias de hongos del suelo en función a los diferentes tratamientos a los 8, 15, 22 y 30 días después de la aplicación; sin embargo, en las colonias de bacterias no existe significancia estadística. La temperatura y el pH del suelo no afectaron a la cantidad de colonias de hongos y bacterias.

El porcentaje de humedad del suelo decreció a los 22 días después, disminuyendo la cantidad de colonias de bacterias en ese periodo; y no afectó a la cantidad de colonias de hongos. Los géneros de hongos y bacterias del suelo no fueron afectados por el glifosato a dosis recomendadas (0- 2L/ha), no obstante, a dosis mayores (3- 4L/ha.) no se evidenciaron la presencia de algunos géneros de hongos y bacterias”.

Beyond Pesticides, refiere que el glifosato reduce la actividad y reproducción en dos especies de lombrices de tierra y aumenta las concentraciones de nutrientes del suelo a niveles peligrosos. Los investigadores encontraron que después de la aplicación de glifosato, la actividad de fundición edáfica de las lombrices disminuyó de manera alarmante. La masa de montículo fundido producido por éstos también se redujo en un 46%. Por el contrario, la

actividad de fundición de esta especie se mantuvo constante, en donde no hubo aplicación de este herbicida.

Ramírez, F. Bravo, V. y Herrera, G. (2016), en su investigación: “Uso del herbicida glifosato en Costa Rica en el periodo 2007 a 2015” llega a la conclusión: En la casi la totalidad del territorio agrícola de Costa Rica se viene utilizando glifosatos, de ellos, la mitad lo consumen los cultivos perennes, más de una tercera parte se consume en zonas no agrícolas y solamente un 10% en cultivos anuales. En varios cultivos perennes, los mayores usuarios de glifosato en Costa Rica, los daños por fitotoxicidad al cultivo han ocasionado que sectores productores, especialmente cafetaleros y bananeros, disminuyan las aplicaciones de glifosato y se apoyen más en formas no químicas de control de malezas, como manejo mecánico y con coberturas vegetales.

En esta situación, sumadas la poca labranza del suelo, carencia de rotación de cultivos y de métodos de control de malezas, resultan en una intensa presión, la cual puede acelerar la evolución de malezas resistentes al herbicida.

A nivel nacional se revisó a:

Goicochea y Carranza (2016, p. 53) “Determinan que los agricultores del medio de investigación poseen escasa información de los efectos que ocasionan los plaguicidas en la producción agrícola, concluyendo que el impacto ambiental es significativo por la aplicación de plaguicidas en la producción agrícola”.

Pedemonte (2017, p. 39) según la investigación en la cual se evalúan la problemática del glifosato menciona que a pesar que en el Perú y el mundo es el producto más usado en algunos países se ha prohibido el uso debido a efectos toxicológicos a pesar que diversos estudios dicen lo contrario.

También menciona que a través del tiempo aparecen nuevas especies resistentes y tolerantes al herbicida en diversas partes del globo, en la actualidad se conoce 15 especies resistentes al glifosato antes mencionado. En su mayoría estas especies se desarrollan en países con gran impulso y desarrollo de la investigación. Debido a que existen recursos humanos y económicos que generan resultados y publicaciones de diversas investigaciones.

Bailón, F. y GIL, B. (2015, p.47) según la investigación determina que con respecto a los ácidos húmicos de las tres evaluaciones en 2 se mostró un incremento mientras que en una se pudo evidenciar un descenso, con respecto a los ácidos fúlvicos se determinó que en los 3 tratamientos incremento la concentración, con respecto al fósforo disponible en el suelo se logró verificar un incremento de 7 ppm aproximadamente En los diversos tratamientos, así mismo el PH del suelo paso de 5.17 a 5.42, mientras que el contenido de materia orgánica se incrementó de 2.92 a 3.18, por otra parte el glifosato mostro efectos negativos en cuanto a la respiración microbiana con un promedio de 0.94 a 0.93 por gramo de tierra en todos los tratamientos.

Ramos (2016, p. 80) durante su investigación donde evalúa las propiedades físicas y químicas del suelo por efecto del herbicida, determina que la aplicación del glifosato elevo el nivel de hojarasca y humus, además aumento el porcentaje de arcilla, como también incremento los niveles de fósforo en (8.88 ppm), referente a las demás características fisicoquímicas no se logró identificar alteraciones significativas.

Rivera (2018, p. 35) en su investigación menciona que el glifosato no afecta directamente a la cantidad de los microorganismos, sin embargo el parámetro actividad microbiana donde nuestra las funciones básica de las bacterias, como respiración microbiana, transformación de la metería orgánica, se evidencio bastante variabilidad con respecto a los datos de la muestra inicial y la muestra que tenía como dosis 2 ml/L de herbicida, por lo tanto concluye que a través de los resultados el glifosato no afecta directamente a la cantidad de microorganismos, pero si afecta indirectamente a sus funciones principales, creando un efecto de limitación de sus funciones que son de vital importancia para la salud y calidad del suelo.

De acuerdo a las teorías relacionadas con el suelo se tiene a:

Según la (FAO) definen al suelo como “un sistema natural complejo que se origina en la superficie de la corteza terrestre, donde existen gran diversidad de flora y fauna”. Este cuenta con sus características y propiedades los cuales su desarrollo depende de la acción de los agentes bióticos y climáticos, que actúan sobre los materiales geológicos dispuestos por el drenaje y relieve, durante un espacio de tiempo.

Según el MINAM, (2014) es un tipo de material no consolidado que está compuesto por partículas orgánicas –agua – materia orgánica y organismos, comprendido desde la capa de suelo orgánico (parte superior) hacia diversas profundidades. También es definido como una delgada formación a través de años, debido a la desintegración de las rocas ya sea por efectos de viento, temperatura y/o agua.

El suelo está formado por partículas sólidas, líquidas y gaseosas la cual determina capacidad para el desarrollo de los vegetales y la disponibilidad suficiente de micro y macro nutrientes. La adecuada relación entre las partículas establece propiedades que se le llaman propiedades físicas y mecánicas como temperatura, textura, aireación, consistencia, densidad, color, estructura.

Con respecto a la textura del suelo, ésta es determinada por la cantidad de partículas de tamaños diferentes que se encuentran incorporados en el suelo. Clasificándose en cuatro grupos:

Los fragmentos rocosos, son aquellos que cuentan con un diámetro superior a 2 mm, están son piedras cascajo y grava.

Mientras que la arena del suelo es de un diámetro entre 0,5 a 0.2 mm esta puede variar donde se conoce como gruesa, fina y muy fina, la cual al tener contacto con la piel son ásperos, y no consiguen formar agregados estables, conservando siempre su individualidad. Por otro lado, el limo es aquel que tiene un diámetro de 0.002 y 0.5 mm, el cual al tocarlo es como la harina o talco y cuenta con eficiente capacidad para retener el agua.

Además, la arena tiene un diámetro menor de 0,002 mm. Este suelo al tener contacto con el agua densa y pegajosa, por ello cuando es expuesta al sol forma fragmentos compactos.

Con relación a la estructura del suelo es donde las partículas del suelo se unen para la formación de agregados, y de acuerdo a sus características se conoce como estructura esferoidal, laminar, prismática, blocosa y granular.

Mientras que la resistencia es la dureza que tiene los suelos para deformarse o romperse el cual se clasifican en: suelto, suave, duro, muy duro, etc. Son características relacionadas con la labranza que se aplica al suelo como también los instrumentos que se utiliza, donde a mayor dureza la energía (animal, humana y maquinaria) a utilizarse será superior.

Por otra parte, la densidad es el peso por volumen del suelo, el cual tiene que ver esencialmente con la porosidad del suelo, por ello se considera que un suelo muy poroso será menos denso, un suelo poco poroso será más denso, esto tiene que ver mucho con la materia orgánica por lo que un suelo con alto contenido de materia orgánica será más poroso y menos denso.

La aireación; se conoce como la cantidad de aire que existe en el suelo el cual es de mucha importancia para el abasto de oxígeno, nitrógeno, y dióxido de carbono en el suelo, en los suelos desbordados la aireación es crítica, el cual se puede mejorar con la labranza, incorporación de materia orgánica y rotación de cultivos.

La temperatura es indispensable la cual establece distribución de las plantas e influyen en los procesos químicos y bióticos. Las plantas según su familia tienen sus requerimientos óptimos de temperatura, por encima de los 5 C° es posible la germinación.

También el color del suelo depende de sus propiedades el cual puede usarse como una medida para identificar ciertos elementos que contiene el suelo, pero también varía su color por la humedad que contiene. El color amarillo indica presencia de óxidos de hierro hidratado, el rojo indica contenido de óxidos de hierro y magnesio, el blanco y gris muestran presencia de cuarzo, yeso y caolín, mientras que el negro y marrón es la indicación de materia orgánica, cuanto más materia orgánica contenga el suelo será más fértil y productivo.

Con respecto a la fertilidad es una propiedad química del suelo donde según Café Colombia (2012, p. 1) la fertilidad, está relacionada con la cantidad de nutrientes en el suelo que la planta necesita para una mayor y mejor producción.

Por ello los nutrientes principales que el café requiere en cantidades mayores son: N, P K. Como también necesita micronutrientes en menores cantidades como el Mg, Ca, Cu, B, Mn, Fe, S y Zn. Es decir que lo más importante en el suelo son las buenas condiciones físicas es este contenga permitiendo el desarrollo y fijación de las raíces

La deficiencia en nutrientes en el suelo es perjudicial en el desarrollo y crecimiento del cultivo, afectando su producción y productividad del cafetal así mismo en la calidad del grano de café.

Según MINAGRI (2011, p.27), nos dice que el Nitrógeno es un elemento principal de las plantas esta se encuentra en los aminoácidos la cual forma parte de las proteínas. La planta puede absorber el nitrógeno en forma de nitrato (NO_3^-) y amonio (NH_4^+), para ello debido a que la mayor parte del nitrógeno en el suelo se encuentra de forma orgánica, es necesario la actividad microbiológica que convierta en amonio y nitrato (Nitrosomas y Nitrobacter) son las más comunes que cumplen esta función, la falta de este nutriente puede ocasionar a la disminución del crecimiento, hojas de menor tamaño, no tiene la capacidad de sintetizar clorofila, la cual le produce clorosis empezando desde las hojas de mayor edad y pueden terminar por las más jóvenes ocasionando la caída.

Según MINAGRI (2011, p.28), nos indica que el fósforo es un nutriente muy esencial para el desarrollo de las plantas dado que ningún otro elemento puede reemplazar sus funciones requiriéndose un adecuado suplemento para que la planta se reproduzca eficientemente, por ser un macronutriente la planta lo requiere en altas cantidades, la asimilación se realiza mediante micorrizas lo absorbe principalmente como ion ortofosfato primario (H_2PO_4^-), pero también se absorbe como fosfato secundario (HPO_4^{2-}), esta absorción se incrementa con relación a la subida del pH, la falta de fósforo en la planta ocasiona retraso de crecimiento principalmente por contar con raíces poco desarrolladas además presentan coloración purpura y el retraso en la maduración del producto.

Además, MINAGRI (2011, p.29), nos menciona que el potasio también es un macro nutriente esencial para sintetizar los almidones y azúcares como para la translocación de carbohidratos, además es encargado del vigor de la planta, las deficiencias de dicho elemento pueden manifestarse en clorosis o amarillamiento de los bordes y puntas de hojas viejas por ende la disminución de tamaño y peso del fruto.

El pH conocido como potencial de hidrógeno es el encargado de establecer el nivel de concentración de iones (H^+) por las partículas del suelo indicando si el suelo es ácido o alcalino. Este cumple la función de disponer o no los nutrientes para las plantas, interviniendo en la movilidad, solubilidad, disponibilidad y de otros contribuyentes y contaminantes inorgánicos en el suelo. El nivel del pH en el suelo fluctúa entre 3.5 (muy ácido) a 9.5 (muy alcalino). Se conoce también que los suelos con un pH menor de 5.5 cuentan con cantidades elevadas de aluminio y magnesio. Mientras que los suelos con un

pH mayor a 8.5 tienden a dispersarse. En suelos muy ácidos la función de los organismos es inhibida, por la cual el pH ideal para los cultivos agrícolas es de 6.5.

Como también Materia orgánica es una propiedad muy importante donde Según Tisdale y Nelson en la tesis de Berrios (2015, p.3) La materia orgánica se puede agrupar en dos clases, la primera está formada por compuestos estables conocido comúnmente como humus, la cual se caracteriza por tener una descomposición resistente, mientras que la segunda está formada por componentes de ligera desintegración como residuos sólidos orgánicos.

Según Melendrez en la tesis de Berrios (2015, p.3) La materia orgánica es un grupo de componentes heterogéneos a base de carbonos, estos son desarrollados por la aglutinación de materias de origen vegetal y animal, en proceso de descomposición originado por microorganismos encargados de la desintegración de la materia orgánica.

Según la historia el café tiene su origen en Etiopía, en África Oriental, en un lugar llamado “Kaffa”, del cual proviene en nombre de café. Durante la edad media, el café era conocido como un arbusto que producía semillas que al quemarlas tenían un olor aromático, en ese entonces los africanos llevaron a la península de Arabia, país donde se cultivó el café por primera vez (Carvalho, 1997).

Otra teoría data que la aparición del café en el continente americano empieza en la Isla Martinica en el año 1723. Pero en Latinoamérica se denomina como el “siglo del café” los años 1830 a 1930, debido a que el cultivo se extendió prontamente en zonas tropicales de mayor altitud. (Castañeda, 1997)

Además, antecedentes históricos reconocen la llegada de plántulas de café a la capital de Perú en 1760 del país vecino del Ecuador, pero hay referencias que en ese entonces ya se contaba con la presencia de algunas plantas en Huánuco, pero sin registro porque no se identificó a la persona que sembró aquellas plantas por primera vez.

Los herbicidas son sustancias químicas que eliminan plantas, estos se clasifican en totales y selectivos, además también pueden ser sistémicos o de contacto, donde los herbicidas de contacto son aquellos que actúan sobre las partes de la planta y los sistémicos actúan por traslocación desde la parte interna de la planta, también se pueden clasificar por herbicidas pre emergentes y post emergentes. (Cabrera, 2003)

El glifosato según Rosales Y Esqueda (2011), afirman “es un producto químico fitotóxico, utilizado para devastar malezas o plantas indeseables en los cultivos, su función es alterar su desarrollo e interferir y malograr la germinación de las semillas”. La formulación es un proceso que soporta el ingrediente activo, donde la finalidad es colocar a disposición del usuario un producto que resulte factible y uniformemente aplicable.

El glifosato puede aplicarse en los tallos o sobre las hojas. El cual al inhabilitar enzimas y afectar la síntesis de los aminoácidos en el desarrollo de la planta se interrumpe por lo tanto el ejemplar finaliza muriendo luego de deshidratarse.

Los glifosatos en el mercado dan inicio en el año 1970, por la empresa transnacional Monsanto, empezando a comercializar el glifosato con el nombre comercial Roundup, según cifras muestran que se distribuyeron más de 8600 millones de kilogramos de dicho producto en campos de todo el mundo. En la actualidad según publicación de Greenpeace actualmente más de un centenar de herbicidas comerciales autorizados oficialmente para el uso en jardines, silvicultura, y la agricultura.

Después de haber detallado la realidad problemática la cual está sustentada con estudios de carácter científico se plantea la interrogante:

¿En qué medida la utilización de glifosatos afecta a las propiedades químicas en suelos cultivados de café en el distrito de Chirinos – Provincia San Ignacio?

De acuerdo al análisis descrito, la presente investigación se justifica porque en los últimos años la aplicación de glifosatos en los suelos cafetaleros del distrito de Chirinos y otras zonas es más frecuente, por motivo que la mano de obra es escasa y las condiciones climáticas aceleran el desarrollo de las malezas resultado complicado para realizar el control mecánico, la cual los agricultores tienen la necesidad de conocer cuál es el efecto del uso de glifosatos con relación a las propiedades químicas del suelo ya que son conocedores que para el óptimo desarrollo y producción del café, los suelos deben contar con algunas propiedades químicas que están establecidas para la producción de café, la cual mediante el estudio se determinara científicamente si existe una alteración de las propiedades químicas.

Luego de enunciar el problema, se procede a formular la hipótesis de investigación:

Ha: Si se utiliza glifosatos en el cultivo de café (*coffea arabica*), entonces afectara a las propiedades químicas de los suelos en el distrito de Chirinos.

Ho: Si se utiliza glifosatos en el cultivo de café (*coffea arabica*), entonces no afectara las propiedades químicas de los suelos en el distrito de Chirinos.

Con respecto a los objetivos en la presente investigación se ha considerado:

Objetivo general: Determinar el efecto de la aplicación de glifosato en las propiedades químicas en suelos cultivados de café (*coffea arabica*) en el distrito de Chirinos.

Los objetivos específicos que se pretende lograr son los siguientes:

Identificar las propiedades químicas de los suelos cultivados de café antes y después de aplicar glifosato.

Aplicar glifosatos en suelos cultivados de café (*Coffea arabica*) en el distrito de Chirinos

Evaluar el efecto de los glifosatos en las propiedades químicas de los suelos cultivados de café.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación está enfocada hacia un fin debido que es aplicada confronta la teoría con la realidad. Se realizó un estudio cuantitativo, porque se realizó la recopilación y el análisis físico-químicos antes y después del cultivo de culantro.

Diseño de investigación

El estudio se realizó a través de un diseño pre experimental, como lo menciona Sampieri (2011) “menciona que busca especificar las característica, propiedades y perfiles de cualquier fenómeno que sea sometido a un análisis”

Ge. O1 x O2

Donde:

O1: Antes de aplicar glifosatos.

X: aplicar dosis de glifosato.

O2: Después de aplicar glifosato en el suelo.

2.2. Operacionalización de variables

Variable independiente:

Utilización de Glifosato.

Variable dependiente:

Propiedades químicas en suelos cultivados de café.

Tabla 01. Operacionalización de variables

Título: Impacto del glifosato en las características químicas en suelos cultivados de café en la provincia de San Ignacio

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad Medida	Escala Medición
Variable Independiente Uso del glifosato	El glifosato es un herbicida que interrumpe las enzimas vegetales las cuales son esenciales para el metabolismo de las plantas. De tal forma que impide el crecimiento de las malezas. (Navarro 2015)	El glifosato es un ingrediente activo y se le conoce con el nombre comercial "bazuka" del laboratorio químico TQC. El suelo donde se aplicará tiene como características ser franco arcilloso, donde aplicaran 2 dosis de diferentes cantidades en cada uno de los suelos, la primera dosis contiene 7.5 ml/L de Bazuka, la segunda dosis será de 10 ml/L de Bazuka.	Dosis	Bajo	ml/L	Razón
				Alta	ml/L	
Variable Dependiente Características químicas del suelo	Las propiedades químicas del suelo pertenecen esencialmente a los diversos contenidos de sustancias importantes que se denominan como macro y micro elementos y otros para el desarrollo de las plantas. (Arguelles, 2010)	las características químicas del suelo se determinaron mediante análisis de suelos principalmente, C.E, PH, fertilidad del suelo, los cambios que sufrieron dichos elementos fueron parámetros esenciales para la investigación para ello se realizó un análisis antes y después de 4, 15 y 33 días de la aplicación.	Características químicas	C.E	dS/m	Intervalo
				PH	0 - 14	
				N	%	
				P	ppm	
				K	ppm	

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población, muestra y muestreo.

La población son 2000 plantas de café de la parcela “El Laurel” del distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio.

La muestra fue 90 plantas de café de la parcela” El Laurel”, la cual estuvieron divididas en 3 lotes por igual:

T₀ 30 plantas de café

T₁ 30 plantas de café

T₂ 30 plantas de café

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Durante la investigación se ha tenido en cuenta las técnicas de campo y gabinete las cual se clasifico en: Observación, manipulación y laboratorio.

Se utilizó la observación, ya que permitió observar el contexto del lugar donde se realizó la investigación, las malezas que existen como también los cambios que se produce después de aplicar el glifosato así mismo registrar la información para el análisis de los datos correspondientes.

También se utilizó una libreta de notas para la recolección de muestras para los diferentes tratamientos de glifosato de acuerdo a la dosis y concentración con sus respectivos números de muestras.

2.5. Procedimiento

El área de estudio fue una parcela dividida en tres lotes con una fila de plantación de café usada como barrera, inicialmente se obtuvo una muestra de cada lote para analizar las propiedades químicas iniciales de cada uno de los lotes de estudio. El cual cada muestra fue de 01 kg de suelo, a una profundidad de 30 cm, la muestra fue extraída al azar, para su identificación se asignó: Primera muestra (L₀) como testigo, la segunda muestra se conoce como L₁, la tercera muestra L₂.

Posteriormente se tomó 3 muestras para el estudio químico del suelo a los 4 días, 15 y 33 días después de la aplicación del glifosato, la primera muestra se extrajo del área sin aplicar glifosato, se codificó como L₀-T₀ la segunda muestra fue extraída del área donde se aplicó 7.5 ml/ L de glifosato, el cual se codificó como L₁-T₁, la tercera muestra se tomó del área que se aplicó 10 ml/L de glifosato L₂-T₂.

Las muestras fueron extraídas con el muestreador de suelos luego fueron colocadas en baldes para posteriormente sean tamizadas, secadas, empacadas y selladas en bolsas.

Tabla 02. *Tratamientos a realizar en la investigación*

Lote	Código	Nombre de tratamiento	Concentración de glifosato	Tipo de análisis	N° de muestras
L ₀	L ₀ -T ₀	Testigo	0 ml/l	Químico	04
L ₁	L ₁ -T ₁	Tratamiento con dosis baja	7.5 ml/l	Químico	04
L ₂	L ₂ -T ₂	Tratamiento con dosis alta	10 ml/l	Químico	04

Fuente: Elaboración propia.

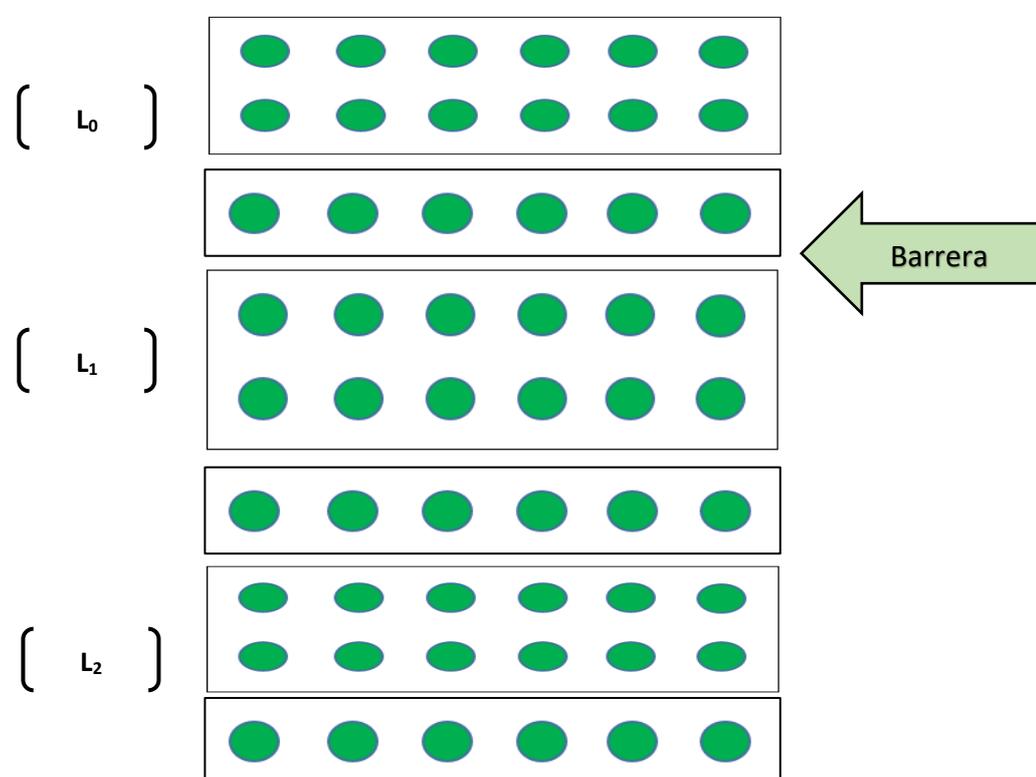


Figura 01. Diseño del área de investigación.

Análisis de laboratorio

El análisis químico del suelo se realizó en el laboratorio de suelos de la Universidad.

La recolección de datos con referencia a las malezas se aplicó una ficha, donde indica el nombre común, científico y cantidad de malezas por m², donde se seleccionó al azar mediante el método del cuadrado en cada lote se seleccionó 2 zonas.

Trabajo de gabinete

En el presente espacio de trabajo se realizó la revisión de cada una de los análisis al mismo tiempo se sintetizó y gráfico los datos de cada una de las muestras para comparar y discutir los resultados en base a las investigaciones, libros y otros publicados anteriormente el cual nos ayudó a generar una conclusión más eficiente.

2.6. Métodos de análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizó la estadística descriptiva utilizando para ello el Programa Excel y SPSS.

2.7. Aspectos éticos.

Durante la investigación se ha tenido en cuenta los principios éticos como la autenticidad y responsabilidad moral en la recopilación de datos, donde se ha tenido la suficiente facultad para aplicar estrategias y métodos que ayudaron a mejorar el trabajo realizado durante el proceso de investigación. Logrando extraer las muestras en los tiempos determinados sin alterar el proceso hasta ser enviados al laboratorio.

III.RESULTADOS

Los resultados se presentan en tablas y figuras de acuerdo a los objetivos específicos planteados.

Objetivo N° 01: Identificar las propiedades químicas de los suelos cultivados de café antes y después de aplicar glifosato.

Tabla 03. Promedio de resultados N %, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación en las propiedades químicas del suelo

Nitrógeno	Antes de aplicar glifosato	4 días después de aplicar glifosato	15 días después de aplicar glifosato	33 días después de aplicar glifosato
N en %	0,223	0,237	0,237	0,203

Fuente: Elaboración propia a base de los resultados del laboratorio.

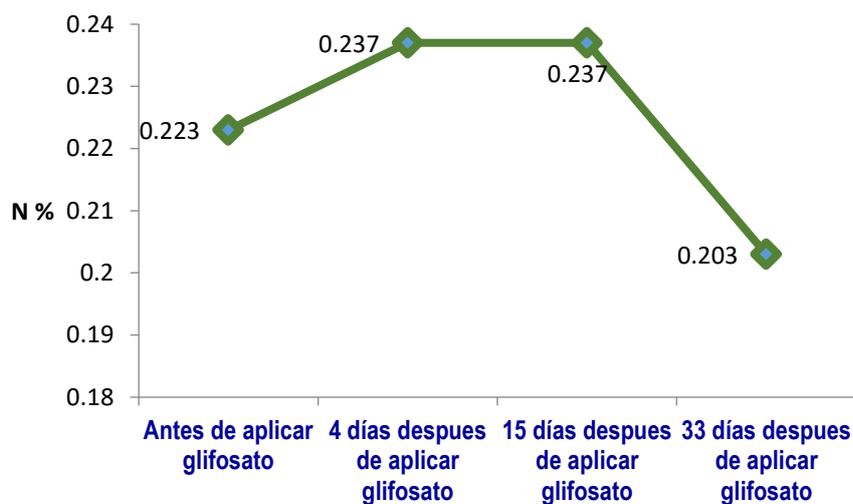


Figura 02. Promedios de N en %, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación.

Interpretación:

En la tabla 03 y figura 02, se observa que realizando el comparativo de los resultados N en %, en los tiempos de efecto antes y después de aplicar el glifosato en las propiedades químicas del suelo, esos varían en antes de aplicar glifosato con 0,223 %, a 4 días después de aplicar glifosato con 0,237 %, a 15 días después de aplicar glifosato con 0,237 %, y a 33 días después de aplicar glifosato con 0,203 %.

Tabla 04. Promedio de resultados P ppm, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación en las propiedades químicas del suelo.

Fósforo	Antes de aplicar glifosato	4 días después de aplicar glifosato	15 días después de aplicar glifosato	33 días después de aplicar glifosato
P ppm	15,470	8,343	6,570	6,663

Fuente: Elaboración del autor a base de los resultados del laboratorio.

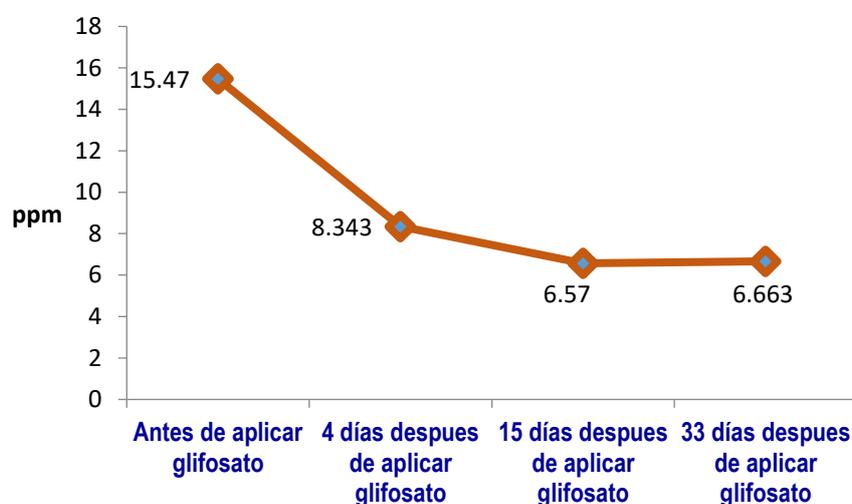


Figura 03. Promedios de P ppm, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación.

Interpretación:

En la tabla 04 y figura 03, se observa que realizando el comparativo de los resultados P ppm, antes y después de aplicar el glifosato en las propiedades químicas del suelo, esos varían en antes de aplicar glifosato con 15.470 ppm, a 4 días después de aplicar glifosato con 8.343 ppm, a 15 días después de aplicar glifosato con 6.57 ppm, y a 33 días después de aplicar glifosato con 6.663.

Tabla 05. Promedio de resultados K ppm, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación en las propiedades químicas del suelo.

Potasio	Antes de aplicar glifosato	4 días después de aplicar glifosato	15 días después de aplicar glifosato	33 días después de aplicar glifosato
K ppm	269.073	288.850	288.727	276.337

Fuente: Elaboración propia a base de los resultados del laboratorio.



Figura 04. Promedios de K ppm, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación.

Interpretación:

En la tabla 05 y figura 04, se observa que realizando el comparativo de los resultados K ppm, en los tiempos de efecto antes y después de aplicar el glifosato en las propiedades químicas del suelo, esos varían en Antes de aplicar glifosato con 269.073 ppm, a 4 días después de aplicar glifosato con 288.850 ppm, a 15 días después de aplicar glifosato con 288.727 ppm, y a 33 días después de aplicar glifosato con 276.337 ppm.

Tabla 06. Promedio de resultados pH, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación en las propiedades químicas del suelo.

pH	Antes de aplicar glifosato	4 días después de aplicar glifosato	15 días después de aplicar glifosato	33 días después de aplicar glifosato
pH	6,203	6,343	6,113	5,970

Fuente: Elaboración propia a base de los resultados del laboratorio.

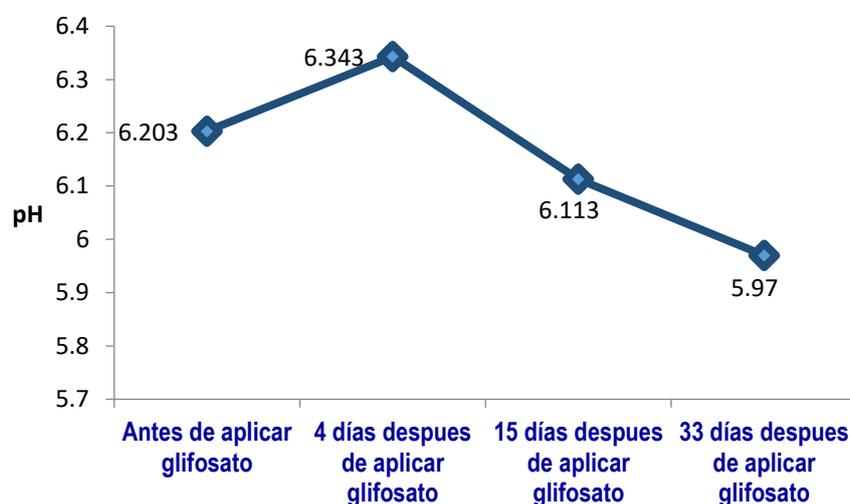


Figura 05. Promedios de pH, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación.

Interpretación:

En la tabla 06 y figura 05, se observa que realizando el comparativo de los resultados pH, en los tiempos de efecto antes y después de aplicar el glifosato en las propiedades químicas del suelo, esos varían en Antes de aplicar glifosato con 6.203 pH, a 4 días después de aplicar glifosato con 6.343 pH, a 15 días después de aplicar glifosato con 6.113 pH, y a 33 días después de aplicar glifosato con 5.97 pH.

Tabla 07. Promedio de resultados CE en dS/m, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación en las propiedades químicas del suelo.

CE en dS/m	Antes de aplicar glifosato	4 días después de aplicar glifosato	15 días después de aplicar glifosato	33 días después de aplicar glifosato
CE en dS/m	0.15	0.123	0.133	0.127

Fuente: Elaboración propia a base de los resultados del laboratorio.



Figura 06. Promedios de CE en dS/m, antes y después de aplicar el glifosato según tiempos de evaluación.

Interpretación:

En la tabla 07 y figura 06, se observa que realizando el comparativo de los resultados CE en dS/m, en los tiempos de efecto antes y después de aplicar el glifosato en las propiedades químicas del suelo, esos varían en antes de aplicar glifosato con 0.15 dS/m, a 4 días después de aplicar glifosato con 0.123 dS/m, a 15 días después de aplicar glifosato con 0.133 dS/m, y a 33 días después de aplicar glifosato con 0.127 dS/m.

Objetivo N° 02: Evaluar el efecto de los glifosatos en las propiedades químicas de los suelos cultivados de café.

Tabla 08. Valoración estadística, para determinar el efecto del glifosato en el Nitrógeno(N) del suelo.

Tratamiento	Media	Estadísticos F	Valoración de contraste
T0 – Testigo	0.2150		
T1 - 7.5 ml/L	0.2300	F = 491	p –valor = 0.628
T2 - 10 ml/L	0.2300		

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos de laboratorio.

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba F de Fisher para la significancia de la hipótesis

Dado el valor p – valor = 0.628 es mayor al nivel de significancia $\alpha = 0.05$, no se rechaza la hipótesis nula, por lo que se evidencia estadísticamente los promedios de la propiedad química de N en %, no cambia al aplicar el glifosato en los diferentes días de aplicación, en suelos cultivados de café (*Coffea arabica*) en el distrito de Chirinos.

Tabla 09. Valoración estadística, para determinar el efecto del glifosato en el Fosforo (P) del suelo.

Tratamiento	Media	Estadísticos F	Valoración de contraste
T0 - Testigo	15.7250		
T1 - 7.5 ml/L	6.7525	F = 4.496	p –valor = 0.044
T2 - 10 ml/L	5.3075		

Fuente: Elaboración del investigador con los datos obtenidos de laboratorio.

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba F de Fisher para la significancia de la hipótesis

Dado el valor $p - \text{valor} = 0.044$ es menor al nivel de significancia $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula, por lo que se evidencia estadísticamente Los promedios de la propiedad química de P ppm, cambia al aplicar el glifosato en los diferentes días de aplicación, en suelos cultivados de café (*Coffea arabica*) en el distrito de Chirinos.

Tabla 10. Valoración estadística, para determinar el efecto del glifosato en el Potasio (K) del suelo.

Tratamiento	Media	Estadísticos F	Valoración de contraste
T0 - Testigo	269.0900		
T1 - 7.5 ml/L	274.8800	F = 5.005	p –valor = 0.035
T2 - 10 ml/L	298.2700		

Fuente: Elaboración del investigador con los datos obtenidos de laboratorio.

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba F de Fisher para la significancia de la hipótesis

Dado el valor $p - \text{valor} = 0.035$ es menor al nivel de significancia $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula, por lo que se evidencia estadísticamente Los promedios de la propiedad química de K ppm, cambia al aplicar el glifosato en los diferentes días de aplicación, en suelos cultivados de café (*coffea arabica*) en el distrito de Chirinos.

Tabla 11. Valoración estadística, para determinar el efecto del glifosato en el Potencial de Hidrogeno (pH), del suelo

Tratamiento	Media	Estadísticos F	Valoración de contraste
T0 - Testigo	6.0350		
T1 - 7.5 ml/L	6.1950	F = 1.039	p –valor = 0.393
T2 - 10 ml/L	6.2425		

Fuente: Elaboración del investigador con los datos obtenidos de laboratorio.

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba F de Fisher para la significancia de la hipótesis

Dado el valor $p - \text{valor} = 0.393$ es mayor al nivel de significancia $\alpha = 0.05$, no se rechaza la hipótesis nula, por lo que se evidencia estadísticamente Los promedios de la propiedad química de pH, no cambia al aplicar el glifosato en los diferentes días de aplicación, en suelos cultivados de café (*coffea arabica*) en el distrito de Chirinos.

Tabla 12. Valoración estadística, para determinar el efecto del glifosato en la Conductividad Eléctrica (C.E), del suelo.

Tratamiento	Media	Estadísticos F	Valoración de contraste
T0 – Testigo	0.1450		
T1 - 7.5 ml/L	0.1250	F = 0.629	p –valor = 0.555
T2 - 10 ml/L	0.1300		

Fuente: Elaboración del investigador con los datos obtenidos de laboratorio.

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba F de Fisher para la significancia de la hipótesis

Dado el valor $p - \text{valor} = 0.555$ es mayor al nivel de significancia $\alpha = 0.05$, no se rechaza la hipótesis nula, por lo que se evidencia estadísticamente los promedios de la propiedad química de CE en dS/m, no cambia al aplicar el glifosato en los diferentes días de aplicación, en suelos cultivados de café (*Coffea Arabica*) en el distrito de Chirinos.

IV. DISCUSIÓN

En el estudio sobre utilización de glifosato y su efecto en las propiedades químicas en suelos cultivados de café, se propuso la hipótesis de investigación la utilización de glifosatos modifica las propiedades químicas del suelo cultivado de café, donde se debe denegar o afirmar la hipótesis nula, debido a que en los tratamientos aplicados durante la investigación algunas propiedades químicas del suelo se modificaron mientras otros no sufrieron alteración alguna, en comparación con la muestra inicial.

Según los resultados de la aplicación de glifosato por dosis con respecto al testigo, se puede observar que únicamente dos elementos químicos cambian significativamente los cuales son: Fosforo y Potasio, pues los demás elementos estudiados se rechaza la hipótesis.

Por otra parte, con relación a la evaluación de las muestras extraídas antes y después de la aplicación del glifosato de 4, 15 y 33 días, solo se pudo obtener resultados con diferencias relevantes en el Fosforo (P) y Potasio (K), ya que en los demás elementos estudiados no presentan alteraciones notables.

Ramos (2016), en su estudio encontró resultados similares con relación al Nitrógeno (N) Potasio (K), Potencial de Hidrógeno (pH), mientras que para el fósforo (P), se encuentran resultados contradictorios a nuestra investigación.

Rojas, Rofner, Bacilio (2015), durante su estudio identifica un incremento del fósforo (P), de 7 ppm, como también un incremento del Potencial de hidrógeno (pH), de 0.25 el cual no se considera significativo, las demás variables estudiadas no presentan cambios resaltantes, por la cual también podemos observar un resultado contradictorio a nuestra investigación con respecto al fosforo (P).

Según la información de la propietaria del área experimental mencionó, que el cultivo de café por estar en etapa de crecimiento aplico fertilizantes a base de fósforo (fosfato di amónico) un mes antes de empezar el estudio de investigación, por lo que se puede prever que pudo ser un factor influyente en los resultados obtenidos en el estudio con relación al Fosforo (P)

V. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos se concluye:

1. La Conductividad Eléctrica, el Nitrógeno y Potencial de Hidrógeno, no presenta una alteración significativa mientras que el Fósforo, disminuye significativamente, mientras que el Potasio se incrementa moderadamente.
2. En relación a los intervalos de tiempo que se extrajo la muestra para probar si el herbicida persiste en el suelo, no se pudo determinar diferencias significativas durante el estudio. También en las 2 dosis aplicadas solo se pudo probar efecto considerable en el Fósforo.
3. Se concluye que, el Potasio (K), con la aplicación de glifosato en suelos cultivados de café varían de forma ascendente, teniendo en cuenta con relación al periodo de evaluación tiende a descender según el análisis realizado a los 33 días de aplicación, mientras que el Fósforo (P), descende su disponibilidad en 8.78 pm, los demás indicadores a evaluar no sufrieron alteración significativa.

VI. RECOMENDACIONES

- 1.** Se recomienda realizar una ficha diagnóstica, para la recopilación de información dirigida a las personas quienes conducen las parcelas, con el propósito de identificar cualquier actividad que se haya realizado anteriormente en el área de investigación.
- 2.** Se debe realizar un estudio en otros tipos de suelos ya que para la presente investigación se contó con un suelo franco arcilloso.
- 3.** Es necesario realizar un estudio general a la planta de café para determinar los efectos del glifosato que pueden ocasionar algunas deficiencias en su desarrollo o calidad del producto.

REFERENCIAS

BAILÓN, Florida y GIL Bacilio, Influencia del Glifosato en el proceso de humificación en condiciones de Selva Alta, Tingo María, 2015, 47 pp.

BEYOND PESTICIDES. HERBICIDA ROUNDUP reduce la actividad y reproducción en dos especies de lombrices de tierra y aumenta las concentraciones de nutrientes del suelo a niveles peligrosos. 2015
<http://www.beyondpesticides.org/dailynewsblog/2015/08/roundup-damages-earthworms-and-soil-biota-contributes-tonutrient-pollution/>, documentos

BÓRTOLI, P.V., VERDENELLI, R.A., CONFORTO, C., VARGAS, S., MERILES, J.M. Efectos del herbicida glifosato sobre la estructura y el funcionamiento de comunidades microbianas de dos suelos de plantaciones de olivo. Asociación Argentina de Ecología. Ecología Austral 22. Argentina. 2012. pp. 33 – 42.

CABRERA, A. Estudio de liberación controlada del herbicida Alaclor en suelo y agua mediante la elaboración de microesferas de Etilcelulosa. XL Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología. Sevilla, España. 2003

CARVALHO, O. Genotecnia de cultivos tropicales perennes. Tercera edición en español. México. 1997. Pp, 84.

CASTAÑEDA, E. Manual técnico cafetalero. Lima, Perú, Tecnatrop.1997. 162p.

CAFÉ COLOMBIA. Clima y suelos para café, 2012. 01 pp, disponible en:
<http://cafecooludec.blogspot.com/2012/10/clima-y-suelo-para-el-cafe.html>

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura- 2014

GARAU, A., MEYER, G. y FILIPPINI. Establecimiento de Pinus taeda en la provincia de Corrientes (Argentina): efecto del herbicida metsulfurón-metil sobre el crecimiento y la sobrevivencia de los plantines. Rev. Bosque 27(2): 108 – 114. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. 2006. 8 pp.

GOYCOCHEA, Teresa y CARRANZA, Magdalena. Determinación del Impacto Ambiental producido por el uso de agroquímicos en la producción agrícola del distrito de Jepelacio, 2016, 53 pp.

Disponible en:
http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1053/TS_BRMR_2012.pdf

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN. 2014

MEZA, Delia; EMATEGUI, Vilma. Efecto de diferentes dosis de glifosato sobre la dinámica poblacional de hongos y bacterias del suelo, Universidad Nacional de Cuyo – Argentina, 2018, 11. Pp. Disponible en:

http://ns2.une.edu.py:7004/repositorio/bitstream/handle/123456789/317/24_Medio%20Ambiente_Meza_Delia_FIAUNE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

NAVARRO, Javier. Glifosatos, 2015, 1 pp, disponible en:
<https://www.definicionabc.com/general/glifosato.php>

NINAGRI. Guía técnica manejo y fertilidad de suelos, 2011, 27, 28,29 pp, disponible en:
<http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/papa/manejoyfertilidaddesuelos.pdf>

PEDEMONTE, Fiorella. Problemática del uso del Glifosato, Universidad Agraria la Molina, 2017, 39 pp. Disponible en:
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3011/T10-P4-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PÉREZ, Julian y GARDEY, Ana. Glifosato, 2018. 01 pp disponible en:
<https://definicion.de/glifosato/>

PRIMO Chavarría. Análisis de Glifosato en cultivos de café, 2019, 01pp. Disponible en:
<http://www.agq.com.es/article-es/analisis-glifosato-cultivos-cafe>

RAMÍREZ, Fernando; BRAVO, Virya y HERRERA, Gustavo. Uso del herbicida glifosato en Costa Rica en el periodo 2007 a 2015. Universidad Nacional de Costa Rica. 2015
file:///C:/Users/WILLIAN/Downloads/Dialnet-UsoDelHerbicidaGlifosatoEnCostaRicaEnElPeriodo2007-5817374%20(1).pd

RAMOS Miriam. Efecto del Glifosato sobre las propiedades del suelo de una plantación forestal de Cedrela Lillio, Universidad Nacional del Centro del Sur, 2016, 80 pp. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3483/Ramos%20Morales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RIVERA, Tatiana, Efecto de la aplicación de Glifosato en la microflora del suelo del cultivo de café, Universidad Cesar Vallejo, 2018, 35 pp. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/21140/Rivera_ALT.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ROSALES, E., ESQUEDA, V. Clasificación y uso de los herbicidas por su modo de acción. INIFAP. México. s.f. 6 p.

SUÁREZ, Juan, RODRIGUEZ, Engelberto, DURAN Humbrey. Efecto de las condiciones del cultivo, las características químicas del suelo y el manejo de grano en los atributos sensoriales del café, 2014, 3 pp.

Disponible en: <HTTP://WWW.BDIGITAL.UNAL.EDU.CO/55205/1/ACAG.V64N4.44641.PDF>

TAIPE, Producción de Café Orgánico y el crecimiento económico de la comunidad campesina CCARCCO – San Fernando, Quillabamba. Cusco, 2015

ANEXOS

PLAN DE ACTIVIDADES

I. Datos generales

- 1.1. Parcela : El Eucalipto
1.2. Ubicación : Distrito de Chirinos – San Ignacio
1.3. Propietario : Nicolasa Moreno Zurita
1.4. Duración : 3 meses
1.5. Responsables : Jhen Alex Rueda Garcez
Sergio Santos Moreno

II. Título de la investigación

Utilización de glifosato y su efecto en las propiedades químicas en suelos cultivados de café (*coffea arabica*), en el distrito de Chirinos – San Ignacio.

III. Justificación

El presente plan de acción se justifica debido a que en los últimos años la aplicación de glifosatos en los suelos cafetaleros del distrito de Chirinos y otras zonas es más frecuente, por motivo que la mano de obra es escasa y las condiciones climáticas aceleran el desarrollo de las malezas.

Además, los agricultores tienen la necesidad de conocer cuál es el efecto del uso de glifosatos con relación a las propiedades químicas del suelo ya que son conocedores que, para el óptimo desarrollo y producción del café, los suelos deben contar con algunas propiedades químicas que están establecidas.

Con dicho estudio se determinará si realmente los glifosatos alteran las propiedades químicas más importantes de los suelos utilizados en el cultivo de café.

IV. Objetivos

- Realizar las labores culturales antes de realizar la aplicación del proyecto
- Identificar las propiedades químicas de los suelos cultivados de café antes de aplicar glifosato.
- Evaluar las propiedades químicas de los suelos cultivados de café después de aplicar los glifosatos.
- Comparar los resultados antes y después de aplicar el glifosato en las propiedades químicas del suelo.

V. Descripción del plan de acción.

El plan de acción correspondiente a un estudio sobre el uso de glifosato y su efecto en las propiedades químicas de suelos cultivados de café, está contemplado en tres fases:

Localización del campo experimental

La investigación se localizó en el caserío el corazón, Distrito Chirinos, Provincia San Ignacio, departamento Cajamarca a una altura de 1600 m.s.n.m.

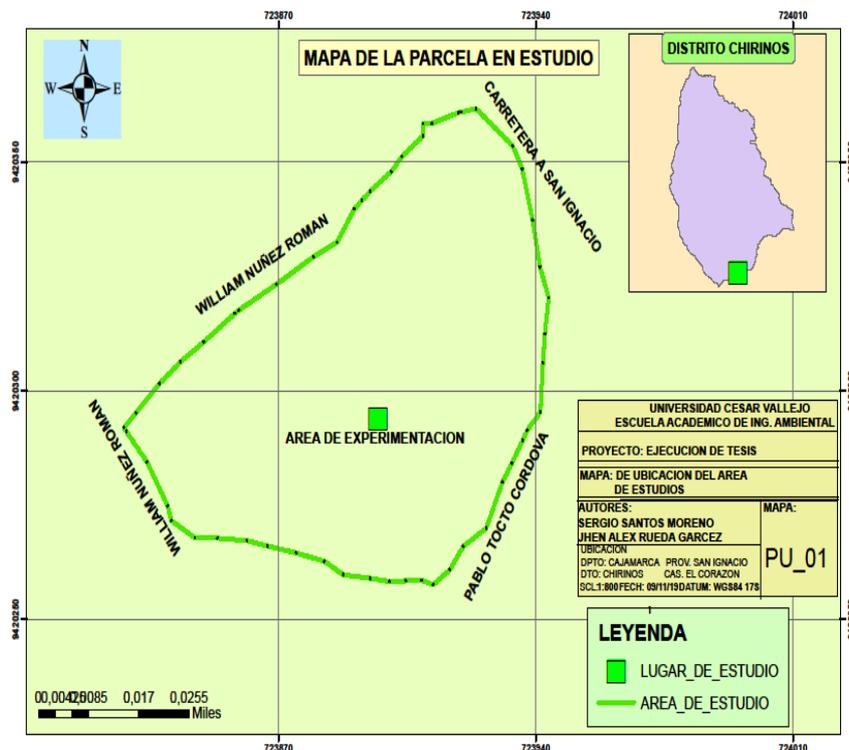


Imagen 01: Mapa de ubicación geográfica de la parcela de estudio

5.1. Actividades agronómicas en el campo experimental.

5.1.1. Identificación de zona experimental para la investigación.

Para realizar la investigación se visitó la parcela “el Laurel” en el distrito de Chirinos – San Ignacio, con la finalidad de obtener el permiso correspondiente e identificar el área experimental donde se realizó el estudio.

Después de pedir la autorización a la señora propietaria dueña de la parcela se visitó e identificó el área del campo experimental donde se seleccionaron 90 plantas la cual se dividida en 3 lotes, cada uno de los lotes está dividido por una fila de plantación de café.

La visita y lotizado de la zona de investigación se realizó el miércoles 25 de setiembre del 2019.



Imagen 02: Identificación y trazado del área de estudio

5.1.2. Implementación de equipos, materiales, herramientas e insumos de campo:

Para la investigación se adquirieron los equipos, materiales, herramientas e insumos los cuales nos facilitaron el trabajo en campo. Se obtuvieron los siguientes equipos:

Tabla 01

Equipos	Materiales	Herramientas	Insumos
Mochila de fumigar	Madera (listones)	Machete	Basuka (glifosato)
EPP (equipos de protección personal)	Bolsa para recolección de muestra	Palana	
	Cordel para delimitar	Barreno Aspiral	
	Estacas de madera	Wincha métrica	



Imagen 03: Equipos, materiales, herramientas e insumos

5.1.3. Recolección de las primeras muestras en el campo experimental

La recolección de las primeras muestras se realizó antes de la aplicación del glifosato el lunes 30 de setiembre del 2019. Para la recolección de las muestras primero se realizó un croquis o mapeo dentro de cada lote, donde se tuvo en cuenta la ubicación o pendiente del área experimental.

El área de estudio es de manera rectangular por la cual se utilizar el método del zig- zag donde se obtuvieron 15 sub muestras por cada lote, realizando la limpieza del suelo retirando la hojarasca o materia inerte y luego proceder a sacar las 15 sub muestras por cada lote con un instrumento llamado barreno aspiral (perforador de suelo), a una profundidad de 30 cm de suelo para garantizar la homogenización y los resultados sean más eficientes.

Los lotes están divididos de la siguiente manera.

- $L_0 = T_0 = 30$ plantas de café
- $L_1 = T_1 = 30$ plantas de café
- $L_2 = T_2 = 30$ plantas de café



Imagen 04: Recolección de la primera muestra.

5.1.4. Aplicación de glifosato al campo experimental con diferentes dosis.

Durante esta etapa se realizó la aplicación de glifosato (herbicida con nombre comercial Basuka) en diferentes dosis la cual se detalla a continuación:

- En el $L_0 = T_0$ no se aplicó el glifosato, se utilizó como testigo durante toda la etapa que duro la investigación.
- Para el $L_1 = T_1$ se aplicó glifosato en una concentración de 7.5 ml por litro de agua.
- Para el $L_2 = T_2$ se aplicó glifosato en una concentración de 10 ml por litro de agua.

La aplicación del glifosato se realizó el día martes 01 de octubre del 2019.



Imagen 04: Aplicación de glifosato en los 2 tratamientos

5.1.5. Recolección de la segunda muestra del campo experimental.

Pasado los 4 días de la aplicación del glifosato se realizó la recolección de la segunda muestra, se extrajeron 15 sub muestras por cada lote. $L_0 = T_0$ siguió siendo el testigo, las muestras se obtuvieron a través del método llamado al zig- zag donde se realizó la limpieza del área donde se obtuvo el sustrato retirando la hojarasca o materia inerte con la mano para luego proceder a sacar la sub muestras por cada lote (3 lotes) con un instrumento llamado barreno espiral (perforador de suelo), a una profundidad de 30 cm de suelo. Luego se mezclo de manera homogénea las sub muestras para obtener 2 kilogramo de suelo, luego se secó bajo sombra y se tamizo quedando un kilogramo, para ser enviado al laboratorio.

La extracción de las muestras se realizó el sábado 05 de octubre del 2019.



Imagen 05: Recolección de la segunda muestra

5.1.6. Recolección de la tercera muestra del campo experimental.

La recolección de la tercera muestra se realizó pasado los 15 días de la aplicación de glifosato (Basuka) utilizando las mismas metodologías como se detalla en la recolección de muestras anteriores **1 y 2**.



Imagen 06: Recolección de la tercera muestra de suelo el martes 15 de octubre del 2019

5.1.7. Recolección de la cuarta muestra del campo experimental.

La recolección de la cuarta muestra se realizó a los 33 días de aplicación de glifosato, utilizando las mismas metodologías como se detalla en la recolección de muestras anteriores **1 y 2**.

El $L_0 = T_0$ siguió siendo siempre el testigo.



Imagen 07: Recolección de la cuarta muestra el día sábado 2 de noviembre del 2019

5.2. Actividades realizadas en gabinete

5.2.1. Preparación de las muestras y envío a laboratorio.

Al laboratorio se enviaron las 12 muestras obtenidas durante todo el periodo que duro la investigación en campo, se enviaron 1 kg por cada muestra de suelo seco y tamizado, el empacado se realizó en bolsa plástica transparente debidamente identificada con información (ubicación geográfica del área de investigación, número de lote, fecha de extracción de la muestra, tipo de cultivo donde se obtiene la muestra) información de responsables de las muestras (nombres de los responsables, localidad,) profundidad de extracción de la muestra y especificando el tipo de análisis para la investigación en este caso será análisis químico.

- Para la investigación de análisis químico se realizaron 2 envíos a laboratorio, las primeras 6 muestras se enviaron el día 12 de octubre del 2019 y las segundas muestras el día 10 de noviembre del 2019.



Imagen 08: Etiquetado de muestras

5.2.2. Validez y confiabilidad

Las muestras fueron analizadas por personas experimentadas que laboran en el laboratorio de análisis de suelos de la Universidad Toribio Rodríguez de Mendoza de la ciudad de Chachapoyas.

5.2.3. Síntesis de información.

Los resultados se obtuvieron en físico. La cual se revisó a cada una de los análisis al mismo tiempo se sintetizo y se gráfico los datos de cada una de las muestras con el propósito de comparar y discutir los resultados en base a las investigaciones, libros y otros publicados anteriormente el cual nos ayudará a generar una conclusión más eficiente.

Anexo.2. Resultado de los resultados de los análisis de suelo.

	 UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	Código: CCFG - 036	Versión: 01
		INFORME DE ENSAYO N° 1797	

1. DATOS :

Solicitantes : JHEN ALEX RUEDA GARCEZ
SERGIO SANTOS MORENO

Departamento : CAJAMARCA
Provincia : SAN IGNACIO
Distrito : CHIRINOS

Caserío : EL CORAZÓN
N. Parcela : EL LAUREL
Lote : 00-Testigo - Antes de la Aplicación de Glifosato
Fecha : 14/11/2019

2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO FERTILIDAD

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	P	K	C	M.O	N
Lab	Muestra							
				ppm		%	%	%
1797	EL LAURE	6.20	0.15	15.33	267.99	2.67	4.60	0.23

Nota: Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal de LABISAG.

Los resultados presentados son válidos únicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG.
 Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
 "TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
 LABISAG

JESUS RASCON BARRIOS
 RESPONSABLE
 RESPONSABLE DE LABISAG

UNIVERSIDAD NACIONAL
 "TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
 LABORATORIO DE INVESTIGACION DE SUELOS Y AGUAS - LABISAG

Tec. Edgar Chirino Vela
 RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS
 RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS LABISAG

Recibí conforme Nombre: DNI: Fecha y Hora Firma de Conformidad
--

	 UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	Código: CCFG - 036	Versión: 01
		INFORME DE ENSAYO N° 1799	

1. DATOS :

Solicitantes : JHEN ALEX RUEDA GARCEZ
SERGIO SANTOS MORENO

Departamento : CAJAMARCA
Provincia : SAN IGNACIO
Distrito : CHIRINOS

Caserío : EL CORAZÓN
N. Parcela : EL LAUREL
Lote : 02 - Antes de la Aplicación de Glifosato
Fecha : 14/11/2019

2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO FERTILIDAD

Lab	Número de Muestra Muestra	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	P	K	C	M.O	N
				ppm		%	%	%
1799	EL LAURE	6.19	0.14	15.44	270.1	2.24	3.86	0.21

Nota: Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal de LABISAG.

Los resultados presentados son válidos únicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG.
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABISAG



BLGO. JESÚS RASCÓN BARRIOS
RESPONSABLE

RESPONSABLE DE LABISAG

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABISAG - CENTRO INVESTIGACIONES SUELOS Y AGUAS - LABISAG



Tec. Eider Guillelmo Vela
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS

RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS LABISAG

Recibí conforme Nombre: DNI: Fecha y Hora
Firma de Conformidad

	 UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	Código: CCFG - 036	Versión: 01
		INFORME DE ENSAYO N° 1800	

1. DATOS :

Solicitantes : JHEN ALEX RUEDA GARCEZ
SERGIO SANTOS MORENO

Departamento : CAJAMARCA
Provincia : SAN IGNACIO
Distrito : CHIRINOS

Caserío : EL CORAZÓN
N. Parcela : EL LAUREL
Lote : 01- T1 150 ml de Glifosato
Fecha : 14/11/2019

2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO FERTILIDAD

Lab	Número de Muestra Muestra	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	P	K	C	M.O	N
				ppm			%	%
1800	EL LAURE	6.55	0.09	5.81	285.58	2.93	5.06	0.25

Nota: Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal de LABISAG.

Los resultados presentados son válidos unicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
 RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
 LABISAG

 JESUS RASCON BARRIOS
 RESPONSABLE
 RESPONSABLE DE LABISAG

UNIVERSIDAD NACIONAL
 TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
 LABORATORIO INVESTIGACION DE SUELOS (LISAG - LABISAG)

 Tec. Eider Chiripe Vela
 RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS
 RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS LABISAG

Recibi conforme Nombre: DNI: Fecha y Hora <hr/> Firma de Conformidad
--



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS

Código:
CCFG - 036

Versión: 01

INFORME DE ENSAYO N° 1801

Página .../...

1. DATOS :

Solicitantes : JHEN ALEX RUEDA GARCEZ
SERGIO SANTOS MORENO

Departamento : CAJAMARCA
Provincia : SAN IGNACIO
Distrito : CHIRINOS

Caserío : EL CORAZÓN
N. Parcela : EL LAUREL
Lote : 02- T2 200 ml de Glifosato
Fecha : 14/11/2019

2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO FERTILIDAD

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	P ppm	K	C %	M.O %	N %
Lab	Muestra							
1801	EL LAURE	6.38	0.10	3.89	311.47	2.67	4.60	0.23

Nota: Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal de LABISAG.

*Los resultados presentados son válidos únicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG.
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.*

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABISAG

BLGO. JESÚS RASCON BARRIOS
RESPONSABLE
RESPONSABLE DE LABISAG

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS - LABISAG

Tec. Elder Chhipe Vela
RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS
RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS LABISAG

Recibí conforme
Nombre:
DNI:
Fecha y Hora

Firma de Conformidad



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS

Código:
CCFG - 036

Versión: 01

INFORME DE ENSAYO N° 1910

Página .../...

1. DATOS :

Solicitante : JHEN ALEX RUEDA GARCEZ
SERGIO SANTOS MORENO

Departamento : CAJAMARCA
Provincia : SAN IGNACIO
Distrito : CHIRINOS

Anexo :
N. Parcela : EL LAUREL
Cod. Muestra : Lote 01 (15 Dias Despues de Aplicar Glifosato)
Fecha : 27/11/19

2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO CARACTERIZACIÓN

Lab	Número de Muestra	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	P ppm	K %	C %	M.O %	N %	Análisis Mecánico			Clase textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
									Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺² meq/100g	Mg ⁺² meq/100g	K ⁺ meq/100g	Na ⁺ meq/100g	Al ⁺³ + H ⁺ meq/100g			
1910	EL LAUREL	5.97	0.12	2.73	274.20	2.67	4.60	0.23	60.0	20.0	20.0	Fr.A.	17.60	10.35	3.50	0.51	0.10	0.00	14.46	14.46	82

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Nota: Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal del laboratorio.

Los resultados presentados son válidos unicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG.
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG

JESUS RASCON BARRIOS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE SUELOS Y AGUAS - LABISAG

Tec. Eider Chirino Vela
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS LABISAG

Recibí Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS

Código:
CCFG - 036

Versión: 01

INFORME DE ENSAYO N° 1911

Página .../...

1. DATOS :

Solicitante : JHEN ALEX RUEDA GARCEZ
SERGIO SANTOS MORENO

Departamento : CAJAMARCA
Provincia : SAN IGNACIO
Distrito : CHIRINOS

Anexo :
N. Parcela : EL LAUREL
Cod. Muestra : Lote 02 (15 Dias Despues de Aplicar Glifosato)
Fecha : 27/11/19

2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO CARACTERIZACIÓN

Lab	Número de Muestra	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	P ppm	K %	C %	M.O %	N %	Análisis Mecánico			Clase textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
									Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺² meq/100g	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
1911	EL LAUREL	6.20	0.14	1.19	321.00	3.20	5.52	0.28	46.0	24.0	30.0	Fr.Ar.A.	24.00	15.30	3.56	0.79	0.40	0.00	20.05	20.05	84

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Nota: Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal del laboratorio.

Los resultados presentados son válidos únicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG.
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABISAG
BLGO. JESÚS RASCÓN BARRIOS
RESPONSABLE
RESPONSABLE DE LABISAG

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE SUELOS - AGUAS - LABISAG
Ing. Eidel Chaves Vela
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS
LABISAG

Recibí Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS

Código:
CCFG - 036

Versión: 01

INFORME DE ENSAYO N° 1912

Página .../...

1. DATOS :

Solicitante : JHEN ALEX RUEDA GARCEZ
SERGIO SANTOS MORENO

Departamento : CAJAMARCA
Provincia : SAN IGNACIO
Distrito : CHIRINOS

Anexo :
N. Parcela : EL LAUREL
Cod. Muestra : Lote 00 (Testigo) (33 días)
Fecha : 27/11/19

2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO CARACTERIZACIÓN

Lab	Número de Muestra Muestra	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	P ppm	K %	C %	M.O %	N %	Análisis Mecánico			Clase textural	CIC	Cationes Cambiables				Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases	
									Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺² meq/100g	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺				Al ⁺³ + H ⁺
1912	EL LAUREL	5.67	0.11	16.45	267.89	1.60	2.76	0.2	54.0	20.0	26.0	Fr.Ar.A.	20.00	10.31	3.48	0.66	0.09	0.00	14.54	14.54	73

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Nota: Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal del laboratorio.

Los resultados presentados son válidos únicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG.
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABISAG
BLOCO JESUS RASCÓN BARRIOS
RESPONSABLE
RESPONSABLE DE LABISAG

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS - LABISAG
Elder
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS LABISAG

Recibí Conforme:
Nombre:
DNI:
Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

		UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	Código: CCFG - 036	Versión: 01
		INFORME DE ENSAYO N° 1913		

1. DATOS :

Solicitante : JHEN ALEX RUEDA GARCEZ
SERGIO SANTOS MORENO

Departamento : CAJAMARCA
Provincia : SAN IGNACIO
Distrito : CHIRINOS

Anexo :
N. Parcela : EL LAUREL
Cod. Muestra : Lote 01 (33 Dias Despues de Glifosato)
Fecha : 27/11/19

2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO CARACTERIZACIÓN

Lab	Número de Muestra Muestra	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	P ppm	K %	C %	M.O %	N %	Análisis Mecánico			Clase textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
									Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
1913	EL LAUREL	6.04	0.13	2.83	270.62	2.40	4.14	0.21	40.0	28.0	32.0	Fr.Ar.	24.00	14.85	3.30	0.67	0.16	0.00	18.98	18.98	79

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Nota: Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal del laboratorio.

Los resultados presentados son válidos únicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG.
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG



BLGO. JESUS RASCÓN BARRIOS
RESPONSABLE

RESPONSABLE DE LABISAG

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS - LABISAG



Tec. Eider
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS LABISAG

RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS LABISAG

Recibí Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: “Utilización de glifosato y su efecto en las propiedades químicas en suelos cultivados de café (*Coffea arabica*), en el distrito de Chirinos – San Ignacio”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño	Población y muestra	Instrumentos
¿En qué medida la utilización de glifosatos afecta a las propiedades químicas en suelos cultivados de café en el distrito de Chirinos – Provincia San Ignacio?	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el efecto de la aplicación de glifosato en las propiedades químicas en suelos cultivados de café (<i>coffea arabica</i>) en el distrito de Chirinos.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Identificar las propiedades químicas de los suelos cultivados de café antes y después de aplicar glifosato.</p> <p>Aplicar glifosatos en suelos cultivados de café (<i>Coffea arabica</i>) en el distrito de Chirinos</p> <p>Evaluar el efecto de los glifosatos en las propiedades químicas de los suelos cultivados de café.</p>	<p>Ha: Si se utiliza glifosatos en el cultivo de café (<i>coffea arabica</i>), entonces afectara a las propiedades químicas de los suelos en el distrito de Chirinos.</p> <p>Ho: Si se utiliza glifosatos en el cultivo de café (<i>coffea arabica</i>), entonces no afectara las propiedades químicas de los suelos en el distrito de Chirinos.</p>	<p>Tipo: Cuantitativo</p> <p>Diseño: Pre experimental</p> <p>GE. O1 X O2</p> <p>O1: antes de aplicar Glifosatos</p> <p>O2: Después de aplicar Glifosatos</p> <p>X: Aplicación de Glifosatos</p>	<p>Población: 2000 plantas de café</p> <p>Muestra: 90 plantas de café</p>	<p>Recolección de muestras:</p> <p>Se tomó 3 muestras para el estudio químico del suelo a los 4 días, 15 y 33 días después de la aplicación del glifosato, la primera muestra se extrajo del área sin aplicar glifosato, se codificó como L₀-T₀ la segunda muestra fue extraída del área donde se aplicó 7.5 ml/ L de glifosato, el cual se codificó como L₁-T₁, la tercera muestra se tomó del área que se aplicó 10 ml/L de glifosato L₂-T₂.</p>

Acta de aprobación de originalidad de tesis



Yo, **ING. BETTY ESPERANZA FLORES MINO** docente de la Facultad de **INGENIERÍA Y ARQUITECTURA** de la Escuela Académico Profesional de **INGENIERÍA AMBIENTAL** de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

“Utilización de glifosato y su efecto en las propiedades químicas en suelos cultivados de café (*Coffea arabica*), en el distrito de Chirinos – San Ignacio”

De los estudiantes **Rueda Garcez Jhen Alex** y **Santos Moreno Sergio**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **15 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 03 de noviembre 2020



Mgtr. Betty Esperanza Flores Mino
DNI: 17435779

Reporte turnitin

“Utilización de glifosato y su efecto en las propiedades químicas en suelos cultivados de café (Coffea arabica), en el distrito de Chirinos – San Ignacio”

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	14%	1%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	ns2.une.edu.py:7004 Fuente de Internet	2%
4	elsueloequipo4.blogspot.com Fuente de Internet	1%
5	luciabenitezsalgado.blogspot.com Fuente de Internet	1%
6	Submitted to C.E. TOMAS MORO A.C. Trabajo del estudiante	1%
7	es.slideshare.net Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%

Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV

Autorización de Publicación en Repositorio Institucional

Nosotros, Rueda Garcez, Jhen Alex identificado con DNI N° 48087316 y Santos Moreno, Sergio, identificado con DNI N° 45328510, respectivamente, egresados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Sede Chiclayo, autorizamos (X), no autorizo (autorizamos) () la divulgación y comunicación pública de nuestra Tesis:

“Utilización de Glifosato y su efecto en las propiedades químicas en suelos cultivados de café (*Coffea arabica*), en el Distrito de Chirinos – San Ignacio”

En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo

(<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulada en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Lugar y fecha, Chiclayo, 12 de octubre del 2020

RUEDA GARCEZ, Jhen Alex

DNI: 48087316

ORCID:0000-0003-0117-4056

SANTOS MORENO, Sergio

DNI: 45328510

ORCID: 0000-0003-0917-2901

Firma



Firma



Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA LA ENCARGADA DE INVESTIGACIÓN DE

Escuela Académico Profesional De Ingeniería Ambiental

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTAN:

**RUEDA GARCEZ JHEN ALEX
SANTOS MORENO SERGIO**

INFORME TÍTULADO:

“Utilización de glifosato y su efecto en las propiedades químicas en suelos cultivados de café (*Coffea arabica*), en el distrito de Chirinos – San Ignacio”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Ambiental

SUSTENTADO EN FECHA : **28 de octubre de 2020**

NOTA O MENCIÓN : **APROBADO POR UNANIMIDAD**



DOCENTE INVESTIGADORA