

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO



**“EFECTO DE ABONOS ORGÁNICOS EN LAS PROPIEDADES
QUÍMICAS DEL SUELO Y EN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ
AMILÁCEO (*Zea mays*) EN EL ANEXO DE MINABAMBA
DISTRITO DE PAUCARTAMBO – 2019”**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DESARROLLO SOSTENIBLE

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN MEDIO
AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, MENCIÓN EN
GESTIÓN AMBIENTAL**

TESISTA: CONSUELO NOEMÍ TORIBIO AYALA

ASESOR: Mg. VICTOR RAUL COTRINA CABELLO

HUÁNUCO - PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis padres Rodolfo y Flavia quienes con su amor esfuerzo y paciencia me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mi valentía y esfuerzo.

A mi pareja Andrés por apoyarme y ayudarme en los momentos más difíciles y a mi hija Dhayana por ser el motor e inspiración para seguir luchando día a día para mi superación.

A mis hermanos Pedro, Amanda, Rosa y Mirian por su cariño y apoyo incondicional durante este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar presentes.

Mi muy profundo agradecimiento a las autoridades y personal que laboran en la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco por quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que puede crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación apoyo incondicional y amistad.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Mg. Víctor Raúl COTRINA CABELLO, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

RESUMEN

La investigación, se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo y el rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays*) en el anexo de Minabamba distrito de Paucartambo, el diseño de investigación fue experimental, Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA); con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos. Los resultados en las propiedades en las propiedades químicas hubo efecto significativo ($p < 0.01$) de abonos orgánicos, en potencial hidrogeno – pH, bocashi 6.46; materia orgánica MO, guano de isla 3.29%, bocashi 3.85%, nitrógeno – N guano de isla con 5.46%; fosforo – P, guano de isla 6.31 ppm, potasio – K, compost 1336.50 ppm; en las rendimiento de maíz hubo efecto significativo ($p < 0.01$) de abonos orgánicos con 0.118 kg/planta con el tratamiento guano de isla y bocashi con 0.114 g/planta, en la contrastación de hipótesis general existe diferencia estadística significativa al nivel significancia de $P < 0.05$ y $P < 0.01$. Se concluye que el uso de abonos orgánicos en las propiedades químicas y rendimiento de maíz hubo diferencia estadística significativas entonces aceptamos la hipótesis de investigación; El uso de abonos orgánicos a razón de 6.0 t/ha, 8.0 t/ha y 8.0 t/ha en las propiedades químicas pH con promedio de 5.46 hubo diferencia estadística $P < 0.05$ que corresponde al bocashi y, MO, N, P, hubo diferencia estadística al nivel $P < 0.01$ entonces aceptamos la hipótesis de instigación asimismo hubo diferencia estadística en las en el rendimiento de maíz del suelo $P < 0.01$ que corresponde al guano de isla y bocashi 118 kg/planta y 114.kg/planta.

Palabra clave: abonos orgánicos, propiedades químicas

ABSTRACT

The research was carried out with the objective of evaluating the effect of organic fertilizers on the chemical properties of the soil and the yield of starchy corn (*Zea mayz*) in the annex of Minabamba district of Paucartambo, the research design was experimental, Design of Completely Random Blocks (DBCA); with four repetitions and four treatments. The results in the properties in the chemical properties had a significant effect ($p < 0.01$) of organic fertilizers, in hydrogen-pH potential, bocashi 6.46; organic matter MO, island guano 3.29%, bocashi 3.85%, nitrogen - N island guano with 5.46%; phosphorus - P, island guano 6.31 ppm, potassium - K, compost 1336.50 ppm; in corn yields there was a significant effect ($p < 0.01$) of organic fertilizers with 0.118 kg / plant with the guano treatment of island and bocashi with 0.114 g / plant, in the general hypothesis test there is significant statistical difference at the significance level of $P < 0.05$ and $P < 0.01$. It is concluded that the use of organic fertilizers in the chemical properties and yield of corn there was significant statistical difference so we accept the research hypothesis; The use of organic fertilizers at a rate of 6.0 t / ha, 8.0 t / ha and 8.0 t / ha in the chemical properties pH with an average of 5.46 there was a statistical difference $P < 0.05$ corresponding to bocashi and, MO, N, P, there were statistical difference at the level $P < 0.01$ so we accepted the instigation hypothesis there was also a statistical difference in those in the corn yield of the soil $P < 0.01$ corresponding to the island guano and bocashi 118 kg / plant and 114.kg/plant.

Keywords: organic allowances, chemical properties.

INTRODUCCIÓN

La investigación proporciona una evaluación mejoramiento de propiedades químicas y rendimiento de maíz blanco Urubamba en el anexo de Minabamba distrito de Paucartambo

En el distrito de Paucartambo de la región Pasco se está explotando el suelo con la producción de papa, maíz y diversos cultivos más, la producción de cultivos es mediante la agricultura convencional y, el uso excesivo de los fertilizantes inorgánico y el cual se deteriora las propiedades físicas, químicas y de los suelos agrícolas del distrito de Paucartambo y no habiendo ninguna investigación sobre esta realidad se fundamenta el problema de investigación

En la investigación se planteó la hipótesis si aplicamos los abonos orgánicos el suelo entonces tendremos efectos significativos en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz (*Zea mays*) en el anexo de Minabamba distrito de Paucartambo región Pasco. tuvo como objetivo evaluar el efecto de abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo y en el rendimiento de maíz amiláceo, para el cumplimiento del objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos.

Determinar el efecto del abono orgánico humus a razón de 8 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo; determinar el efecto del abono orgánico bocashi a razón de 8 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays*) en el anexo de Minabamba; determinar el efecto del abono orgánico guano de isla a razón de 6 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays*) en el anexo de Minabmaba.

Variables estudiadas son: Variables independientes: Abonos orgánicos

Guano de isla	6.0 t/ha
Bocashi:	8.0 t/ha
Humus de lombriz:	8.0 t/ha

Variables dependientes: propiedades químicas y rendimiento de maíz.

Indicadores

Propiedades Químicas: Macronutrientes, pH, Materia Orgánica

Rendimiento de maíz: Kg/planta

INDICE

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
INTRODUCCION.....	VII
ÍNDICE.....	IX
I. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Fundamentación del problema.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Importancia o propósito.....	3
1.4 Limitaciones.....	3
1.5 Formulación del problema.....	4
1.5.1 Problema general.....	4
1.5.2 Problemas específicos.....	4
1.6 Formulación de los objetivos.....	4
1.6.1 Objetivo general.....	4
1.6.2 Objetivos específicos.....	4
1.7 Formulación de las hipótesis.....	5
1.7.1 Hipótesis general.....	5
1.7.2 Hipótesis específicas.....	5
1.8 Variables.....	5
1.8.1 Variable independiente.....	5
1.8.2 Variable dependiente.....	6
1.9 Operacionalización de variables.....	7
1.10 Definición de términos operacionales.....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Antecedentes.....	10
2.2 Bases teóricas.....	14
2.3 Bases conceptuales.....	31
III. METODOLOGÍA.....	33
3.1 Ámbito.....	33

3.2 Población.....	33
3.3 Muestra.....	33
3.4 Nivel y tipo de estudio.....	33
3.4.1 Nivel de estudio.....	33
3.4.2 Tipo de estudio.....	34
3.5 Diseño de investigación.....	38
3.6 Técnicas e instrumentos... ..	38
3.6.1 Técnicas... ..	38
3.6.2 Instrumentos	38
3.7 Procedimiento.....	38
3.8 Aspectos éticos.....	41
3.9 Tabulación.....	44
3.10 Análisis de datos... ..	44
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
4.1 Análisis descriptivo	45
4.2 Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis.....	70
4.3 Discusión de resultados... ..	71
4.4 Aporte de la investigación.....	73
CONCLUSIONES... ..	74
RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS... ..	76
ANEXOS.....	82

CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema

En los últimos años se ha observado un incremento notorio en el empleo de abonos orgánicos, tales como los estiércoles o el compost, como alternativas al abonado mineral y productos fitosanitarios. El empleo de dichos abonos es uno de los principios básicos de diversos tipos de producción sostenible como la agricultura integrada o la ecológica. Los abonos orgánicos, además de reemplazar los fertilizantes aportados con el abonado inorgánico, permiten mejorar la fertilidad del suelo, incrementando su propia capacidad para aportar nutrientes a los cultivos. A pesar de los beneficios ambientales que conllevan, no está claro que los fertilizantes orgánicos permitan obtener rendimientos similares a los obtenidos con el abonado inorgánico (Domínguez y Lazcano, 2012).

Los efectos de la materia orgánica sobre las propiedades químicas del suelo pueden aumentar la capacidad de intercambio iónico del suelo así mismo las sustancias húmicas y las arcillas constituyen la parte fundamental del complejo de cambio, gracias a sus grupos funcionales aumenta el poder de absorción de la mayoría de elementos nutritivos, contribuyendo así a la fertilidad global de los suelos agrícolas; algunas sustancias húmicas incrementan la permeabilidad de las membranas celulares de las raíces absorbentes, facilitando la absorción de elementos minerales. El uso del humus de lombriz, como alternativas de fertilización, es una de las posibilidades con que cuenta para el manejo agroecológico de la nutrición vegetal. (Valenzuela, Díaz y Osuna. 2013).

La materia orgánica mejora las propiedades físicas la estructura del suelo, reduce la erosión del mismo, tiene un efecto regulador en la temperatura del suelo y le ayuda a almacenar más humedad, mejorando significativamente de esta manera su fertilidad. Así mismo el abono orgánico a menudo crea la base para el uso exitoso de los fertilizantes minerales a materia orgánica es un alimento

necesario para los organismos del suelo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – *FAO, 2002*).

En el distrito de Paucartambo de la región Pasco se está explotando el suelo con la producción de papa, maíz y diversos cultivos más, la producción de cultivos es mediante la agricultura convencional y, el uso excesivo de los fertilizantes inorgánico y el cual se deteriora las propiedades físicas, químicas y de los suelos agrícolas del distrito de Paucartambo y no habiendo ninguna investigación sobre esta realidad se fundamenta el problema de investigación.

1.2. Justificación

El maíz amiláceo es uno de los principales alimentos de los habitantes de la sierra del Perú y de mayor importancia económica después de la papa; su producción se consume como grano verde bajo las formas de choclo, y como grano seco como cancha, mote, harina precocida, y bebidas entre otras formas de uso. Asimismo, la producción de maíz para consumo en forma de choclo y cancha, son las más importantes fuentes de ingresos para los productores de este tipo de maíz en la sierra del país. Con respecto a su valor nutricional, el grano de maíz es un fruto rico en nutrientes digestibles totales, considerado como un alimento eminentemente energético al igual que el arroz, centeno y la cebada, desde el punto de vista nutricional, superior a muchos cereales excepto en su contenido de proteína (Ministerio de Agricultura y Riego-MINAGRI, 2015).

La investigación se justifica como inversión social, en medida en que sea un instrumento eficaz para alcanzar las metas macro sociales tales como, reducir la pobreza, mejorar el nivel nutricional, incrementar la equidad, conservar y mejorar la base de recursos naturales y en términos generales impulsar el desarrollo sostenible y económico; porque permite precisar los abonos orgánicos más adecuados y la técnica adecuada resultados sobre el rendimiento de maíz amiláceo y mejoramiento de la propiedades químicas de suelos con el uso abonos orgánicos como el humus, bocashi, y guano de isla para futuros de investigaciones.

La investigación científica se pretende impulsar la tecnología limpia, amigable, sostenible con el medio ambiente sobre producción orgánico de maíz y mejoramiento propiedades químicas del suelo agrícola usando abonos orgánicos, el humus, bocashi y guano de isla que contribuye al mejoramiento de las propiedades físicas y químicas, suelo a través de la incorporación. Con estos abonos se consiguen mejores resultados en la calidad de grano del maíz y regula el balance hídrico del suelo reteniendo los nutrientes y nivelando los niveles de pH.

1.3. Importancia o propósito

Es importante desarrollar la Agricultura Orgánica destinada a satisfacer la demanda para la producción comercial como para el autoconsumo, así como para diferentes tamaños de explotación, esto conlleva a una disposición de productos más saludables, tanto para el agricultor y para el consumidor. Socialmente favorece una menor dependencia de los agricultores del mercado de los insumos.

Los abonos orgánicos se utilizan desde los tiempos remotos con la intención de incrementar la fertilidad de los suelos, mejorar sus propiedades a favor del buen desarrollo de los cultivos; en la actualidad su uso es de gran importancia, porque se demostró ser relevantes en el incremento de rendimientos y mejora de la calidad de los productos y la conservación del medio ecológico de los suelos.

Finalmente, la agricultura orgánica también aporta al fortalecimiento de la cultura del mundo rural, ya que recupera el conocimiento ancestral, rescata y genera identidad a los habitantes del mundo rural, mejora la autoestima y estimula el ingenio.

1.4. Limitaciones

El trabajo de investigación se limita al estudio en todas las áreas de producción del distrito de Paucartambo y no existen trabajos de investigación similares en la región para realizar comparaciones.

1.5. Formulación del problema

1.5.1. Problema general

¿Cuál será el efecto de abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo y en rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays*) en el anexo de Minabamba distrito de Paucartambo –Región Pasco?

1.5.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál será el efecto del abono orgánico humus a razón de 8 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays*) en el anexo de Minabamba?
- b. ¿Cuál será el efecto del abono orgánico bocashi a razón de 8 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays*) en el anexo de Minabamba?
- c. ¿Cuál será el efecto del abono orgánico guano de isla a razón de 6 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays*) en el anexo de Minabamba?

1.6. Formulación de los objetivos.

1.6.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de abono orgánicos en las propiedades químicas del suelo y en el rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays*) en el anexo de Minabamba distrito de Paucartambo.

1.6.2. Problemas específicos

- a. Determinar el efecto del abono orgánico humus a razón de 8 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays*) en el anexo de Minabamba.
- b. Determinar el efecto del abono orgánico bocashi a razón de 8 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays*) en el anexo de Minabamba

- c. Determinar el efecto del abono orgánico guano de isla a razón de 6 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays*) en el anexo de Minabmaba.

1.7. Formulación de las hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

Si aplicamos los abonos orgánicos el suelo entonces tendremos efectos significativos en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz (*Zea mays*) en el anexo de Minabamba distrito de Paucartambo región Pasco.

1.7.2. Hipótesis específicas

- a. Si aplicamos el abono orgánico humus a razón de 8 t/ha en el suelo entonces tendremos efectos significativos en las propiedades químicas y rendimiento de maíz el anexo de Minabamba.
- b. Si aplicamos el abono orgánico Bocashi a razón de 8 t/ha en el suelo entonces tendremos efectos significativos en las propiedades químicas y rendimiento de maíz el anexo de Minabamba.
- c. Si aplicamos el abono orgánico guano de isla a razón de 6 t/ha en el suelo entonces tendremos efectos significativos en las propiedades químicas y rendimiento de maíz el anexo de Minabamba.

1.8. Variables

1.8.1. Variable independiente

Variables independientes: Abonos orgánicos

1.8.2. Variable dependiente

Variables dependientes: Rendimiento de maíz y propiedades químicas.

1.9. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDAS
V.I. Abonos Orgánicos	Los abonos de orgánicos son los que se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos (Fondo para la Protección del Agua – FONAG, 2010).	Los abonos orgánicos como humus, bocashi y guano de isla cumplen la función de mejorar las propiedades químicas y ser fuente de nutrientes orgánico. sin embargo, los parámetros de análisis químicos de estos insumos, se tiene en cuenta los las referencias bibliográficas, para ello se tomó tres referencias de artículos científicos	<ul style="list-style-type: none"> t/ha de humus t/ha Bocashi t/ha Guano de isla 	<ul style="list-style-type: none"> Alto Alto Alto 	<ul style="list-style-type: none"> 8 t/ha 8 t/ha 6 t/ha
			<ul style="list-style-type: none"> Propiedades químicas del humus 	<ul style="list-style-type: none"> pH, M.O, N, P, K 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad de pH, %, uS/m, ppm, ppm y ppm
			<ul style="list-style-type: none"> Propiedades químicas del bocashi 	<ul style="list-style-type: none"> pH, M.O, N, P, K 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad de pH, %, uS/m, %, ppm y ppm
			<ul style="list-style-type: none"> Propiedades químicas del guano de isla 	<ul style="list-style-type: none"> pH, M.O, N, P, K 	<ul style="list-style-type: none"> Unidad de pH, %, uS/m, %, ppm y ppm

V.D.: Propiedades químicas y Rendimiento de maíz	Se define fundamentalmente a los contenidos de diferentes sustancias importantes como macro nutrientes (N,P, K Ca, Mg, S) y micro nutrientes (Fe, Mn, Co, B, MO, pH) para las plantas de diferentes características (Carbono orgánico, carbono cálcico, hierro en diferentes estados), Las principales son: La materia orgánica, la fertilidad, acidez-alcalinidad. (Elena, 2019) y rendimiento es el incremento del producto que depende de varios factores agronómicos que puedan influenciar en el resultado, muchos pueden ser manipulados con incorporación de fertilizantes químicos dependiendo de las condiciones de suelo y clima. (Yara 2019).	Para el análisis de la calidad de suelo, se tiene que tener en cuenta los parámetros químicos pre y post a la aplicación de humus, bocashi y guano de isla el cual será utilizado en el cultivo de maíz amiláceo para medir su rendimiento y mejoramiento de propiedades químicas del suelo	• Propiedades químicas del suelo	• Nitrógeno (N)	%
				• Fosforo (P)	ppm
			• Potasio (K)	Unidad de pH	
			• Potencial Hidrogeno (pH)	%	
• Producción de maíz amiláceo			Rendimiento kg/ha	• Kilogramo por hectárea de primera	
			Calidad	• Primera • Segunda • Tercera • Tamaño de la mazorca • Peso del grano (1 mazorca)	
• CICE	Unidad de CICE				
• Calcio (Ca)	mol(+)/kg				

1.10. Definición de términos operacionales

a. Abonos orgánicos. - Son los que se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos (Fondo para la Protección del Agua – FONAG, 2010)

b. Rendimiento del maíz. - Es la meta de cualquier agricultor para obtener altos rendimientos de su maíz, y hay varios factores agronómicos que puedan influenciar en el resultado, muchos pueden ser manipulados por el agricultor mismo conociendo las condiciones de suelo y clima. Una vez que se haya escogido la variedad idónea para las condiciones locales, la siembra se hace a una densidad que deja permitir una mazorca por planta. Para obtener altos rendimientos, el enfoque debe de estar en aumentar la cantidad de granos por mazorca y aumentar el peso de cada grano (Yara, 2019).

c. Propiedades químicas del suelo.- Se define fundamentalmente a los contenidos de diferentes sustancias importantes como micro nutrientes (N,P, Ca, Mg, K, S) y micro nutrientes (Fe, Mn, Co, Zn; B, MO, Cl) para las plantas o por dotar al suelo de diferentes características (Carbono orgánico, carbono cálcico, hierro en diferentes estados), aquellas que nos permiten reconocer ciertas cualidades del suelo cuando se provocan cambios químicos o reacciones que alteran la composición y acción de los mismos. Las principales son: La materia orgánica, la fertilidad, acidez-alcalinidad. (Elena, 2019)

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Chichipe y Oliva (2017), mencionan que el objetivo principal de esta investigación fue evaluar el efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de maíz amiláceo. utilizó el diseño en bloques completamente al azar con ocho tratamientos y tres bloques, evaluado mediante un análisis de varianza y comparaciones múltiples de Tukey al 95 % de confianza. Tratamiento 1 = sin abono más criolla, Tratamiento 2= sin abono más INIA 603, Tratamiento 3 = compost más criollo, Tratamiento 4= compost más INIA 603, Tratamiento 5 = guano de isla más criolla, Tratamiento 6= guano de isla más INIA 603, Tratamiento 7= humus de lombriz más criolla, Tratamiento 8= humus de lombriz más INIA 603. El Tratamiento 6 logró mejores resultados en altura de planta (243.02cm), hojas por planta (12.021), diámetro de tallo (2.625cm), precocidad en días a la floración masculina y femenina (81.729dds (días después de la siembra), 84.688dds), inserción de la mazorca (129.67cm), longitud de mazorca (13.956cm), diámetro de mazorca (5.6438cm); el Tratamiento 4 mostró mayor peso de 100 granos (94.446g); el Tratamiento 5 logró mejores resultados en número de mazorcas por planta (1.2292u), granos por mazorca (225.81u) y rendimiento (9053.6 kg/ha). El guano de isla como abono y la variedad criolla obtuvieron mayores rendimientos.

Cotrina (2018), mencionan que el evaluar el efecto de abonos orgánicos en las propiedades físicas químicas y biológicas del suelo agrícola en Purupampa Panao a razón de t/ha, bocashi 6,5 t/ha, compost 8,5 t/ha y gallinaza 8,5 t/ha respectivamente, la frecuencia de aplicación de los abonos orgánicos se dio al inicio y al tercer mes; se tomaron muestras del suelo a los 0, 3 y 6 meses, Se concluye que el uso de abonos orgánicos en las propiedades físicas arena, limo y arcilla no hubo diferencia estadística, entonces rechazamos la hipótesis de investigación; los abonos orgánicos a razón de 6,5 t/ha, 8,5 t/ha y 8,5 t/ha en las propiedades químicas hubo diferencia estadística $P < 0.05$ con promedio de 5.69 en pH que corresponde a bocashi y, nitrógeno 0,17% y fosforo 7,63 ppm que corresponde a la gallinaza al nivel $P < 0.01$, entonces aceptamos la hipótesis de

investigación; asimismo hubo diferencia significativa en las propiedades biológicas del suelo $P < 0.01$ que corresponde al compost con promedio de 6.5 lombrices por tratamiento.

Hernández, Rodríguez, (2009), mencionan que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de abonos orgánicos (biocompost y vermicompost) en la producción de forraje de un híbrido de maíz amarillo bajo riego por goteo. Los tratamientos consistieron en la aplicación de biocompost (30 Mg ha^{-1}), vermicompost (10 Mg ha^{-1}), fertilización química de $200-100-100 \text{ kg ha}^{-1}$ (N-P-K) y un tratamiento sin fertilizar. El diseño experimental fue bloques al azar. Las variables evaluadas fueron: producción de forraje verde, materia seca, altura de planta, proteína cruda, fibra ácido detergente, fibra neutro detergente, nitratos, energía neta de lactancia, conductividad eléctrica y porcentaje de sodio intercambiable. Los mayores rendimientos de forraje correspondieron a la vermicompost (64 Mg ha^{-1}) y a la biocompost (56 Mg ha^{-1}); los relativos a materia seca fueron de 13 Mg ha^{-1} y 11 Mg ha^{-1} , respectivamente. El tratamiento de fertilización química produjo 48 Mg ha^{-1} de forraje verde y obtuvo el valor más elevado de proteína cruda con un 12.68%, seguido del testigo con 11.22%. Sin embargo, los valores en los tratamientos de biocompost (10.41%) y vermicompost (10.23%), se encuentran dentro del valor óptimo (10.33%) de proteína cruda para este cultivo, la biocompost produjo el mayor.

Dimas, Díaz, Martínez y Valdez (2001) mencionan que el objetivo de esta investigación es evaluar el efecto de dos abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo y el rendimiento de plantas de mora (*Rubus adenotrichus* cv. 'Vino'). Se evaluaron cuatro tratamientos de abonos orgánicos a dosis de 20, 30 y 40 t ha^{-1} para bovino, caprino y composta, y 4, 8 y 12 t ha^{-1} para gallinaza, y un testigo con fertilización inorgánica (120-40-00 de N-P-K). Las variables que se evaluaron fueron: contenido de humedad, pH, materia orgánica, N, P y rendimiento de grano. Los resultados indican cambios en las características químicas del suelo (materia orgánica, N y P) antes y después de la siembra. En el caso de características físicas, no existió diferencia significativa. El rendimiento de grano con el tratamiento de fertilización inorgánica 120-40-00

de N-P-K fue el mejor (6.05 t ha⁻¹); el abono orgánico de composta (5.66 t ha⁻¹) mostró similares resultados. Los abonos orgánicos, principalmente composta con dosis de 20 a 30 t ha⁻¹, son una alternativa para sustituir a la fertilización inorgánica.

Orozco y Muñoz (2012) evaluaron tres tratamientos en cada experimento: Compost (C) y Lombricompost (L), a razón de 4 kg/planta y 3 kg/planta respectivamente, y un testigo sin abono (T). La frecuencia de aplicación de los abonos a la siembra se dio a los 6, 12, 18 y 24 meses para un total de 6,6 t/ha para el C y 4,9 t/ha para el L. Se tomaron muestras de suelo a los 0, 6, 12, 18, 24 y 35 meses, después de la siembra para su análisis. Los resultados muestran que, en ambos agroecosistemas, la aplicación del C y L incrementó el pH del suelo, redujo la acidez, incrementó la disponibilidad de Ca, Mg, K, N, y P, y favoreció la capacidad de intercambio catiónico efectiva (CICE) y el porcentaje de materia orgánica. En cuanto al rendimiento, en BVPZ solo se encontraron diferencias significativas ($P=0,00188$) entre C (1,8 t/ha) y el T (0,9 t/ha); mientras que en SMLC, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P<0,05$) entre los tratamientos.

Arrieche y Ruiz (2014), investigaron materiales orgánicos de origen animal o vegetal a los suelos, ha demostrado que mejora sus condiciones físicas, químicas y biológicas. La disponibilidad de cachaza (CA), residuo de la industria azucarera, representa un promedio del 5% del total de caña molida en el proceso. El uso de este producto como fertilizante disminuye la contaminación en zonas de acumulación y a la vez mejora la fertilidad de los suelos. En este estudio se aplican la cachaza combinada con fertilizantes inorgánicos N, P, K; en dos suelos del estado Yaracuy: alcalino y ácido; y se evalúa su influencia en la materia orgánica del suelo y en el rendimiento del cultivo maíz, y se establecen las dosis óptimas y económicas combinadas. Los resultados obtenidos indicaron que la materia orgánica eleva su contenido en ambos suelos con las aplicaciones de N y CA, sin superar los niveles de deficiencia. Asimismo, se incrementó el rendimiento del cultivo con la aplicación de cachaza, con una mejor respuesta en

el suelo alcalino. Las dosis óptimas y económicas se encontraron alrededor de 3000 kg/ha de CA, 200 kg/ha de N, 200 kg/ha de P₂O₅ y 90 K₂O.

Chunhuay (2017), evaluó los efectos de la fertilización a base de guano de islas y trébol asociación al maíz en el rendimiento del maíz amiláceo en condiciones de secano, en la provincia Acobamba, región Huancavelica a una altitud de 3495 msnm. El experimento se instaló bajo el diseño de bloques completamente al azar con 06 tratamientos y 04 repeticiones. Los tratamientos; T1– aplicación vía suelo de guano de islas (120-110-25) más trébol (400 kg de fruto/ha), T2–aplicación vía suelo de guano de islas sin trébol, T3–aplicación vía foliar de guano de islas (3 %) más trébol, T4–aplicación vía foliar guano de islas sin trébol, T5–sin guano de islas más trébol y T6–sin guano de islas sin trébol. La siembra se realizó el 01 de noviembre del 2013. Se evaluaron: Porcentaje de emergencia, altura de planta y materia seca foliar del maíz amiláceo a los 30, 90 y 150 días después de la siembra (dds), biomasa foliar del trébol, % de humedad gravimétrica y temperatura del suelo a los 40, 80 y 120 después de emergencia del trébol (dde) y, rendimiento del maíz en grano seco. El porcentaje de emergencia, altura de planta y peso seco foliar del maíz amiláceo a 30 dds, no presentaron diferencias significativas entre tratamientos. En cambio; altura de planta y peso seco foliar del maíz a 90 y 150 dds y, la biomasa foliar del trébol, % de humedad gravimétrica y temperatura del suelo a 40, 80 y 120 dde y, rendimiento de grano seco, presentaron diferencias significativas entre tratamientos. Se obtuvieron rendimientos de 6887.34, 6768.42, 5030.81, 4808.53, 4854.47 y 4371.76 kg.ha⁻¹ en los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5 y T6, respectivamente. Siembras de maíz asociada con trébol contribuyen a conservar la humedad y a mejorar la fertilidad natural del suelo, mediante la producción de biomasa foliar, fijación biológica del nitrógeno y el reciclaje de nutrientes, por lo que se recomienda su empleo.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Cultivo de maíz amiláceo

2.2.1.1. Origen. - **Tapia y Fries (2007)**, reportan que el centro primario de origen del maíz se ubica en Mesoamérica (regiones montañosas de México y Guatemala) y los Andes centrales, son el segundo centro de diversificación.

Lezcano (2012), informa que el lugar de origen del maíz se ubica en el Municipio de Coxcatlán, en el Valle de Tehuacán, Estado de Puebla, en el centro de México. Este valle se caracteriza por la sequedad de su clima, con un promedio anual de lluvia muy reducido; alberga principalmente especies vegetales y animales propias de tierra caliente y seca. La región cuenta con numerosos endemismos, lo que la convierte un territorio “único”.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO (2019), indica que se ha dicho y escrito mucho acerca del origen del maíz, todavía hay discrepancias respecto a los detalles de su origen. Generalmente se considera que el maíz fue una de las primeras plantas cultivadas por los agricultores hace entre 7 000 y 10 000 años y es originaria de México así mismo menciona que el maíz se habría originado en Asia, en la región del Himalaya, producto de un cruzamiento entre *Coix* spp. y algunas *Andropogóneas*, probablemente especies de *Sorghum*, ambos parentales con cinco pares de cromosomas.

2.2.1.2. Taxonomía.

Macuri (2016) menciona que su posición sistemática, el maíz, según la nomenclatura ofrecida por Linneo en 1737 en su libro “Genera Plantarum”, se designa como *Zea mays*, con la siguiente clasificación: citado por (Fernández, 2009)

Reino: Vegetal (Plantae)

División : *Angiospermae (Magnoliophita)*

Subdivisión : *Pterapsidae*

Clase : *Liliopsida*

Subclase : *Monocotiledóneas*

Orden	: <i>Poales</i>
Familia	: <i>Poacea</i>
Subfamilia	: <i>Panicoideae</i>
Tribu	: <i>Maydeae (Andropogoneae)</i>
Género	: <i>Zea</i>
Especie	: <i>Zea mays</i> L.

2.2.1.3. Morfología del maíz

a. Raíz

Partesdel (2019), reporta que el sistema radical de la planta de maíz está conformado por una raíz primaria, que es fibrosa y se origina en la radícula teniendo esta un período corto de germinación; y la raíz adventicia que suele crecer a la altura de la corona del tallo entrelazándose por debajo del suelo con gran fuerza. Así mismo informa que tiene dos tipos de raíz en una planta de maíz; raíces de refuerzo que son muy útiles para la reducción de acame o inclinación y raíz accidentales: a contrario de la anterior este si puede formarse fácilmente.

Ospina (2015) menciona que la raíz es el primero de los componentes del embrión que brota cuando la semilla germina. En una planta madura, las raíces pueden profundizar hasta 1,8 m y explorar una superficie en círculo de 2 m de diámetro. En condiciones de clima cálido, la planta de maíz germina a los cuatro días, en el clima medio a los ocho días, en el frío moderado se necesitan 12 días para salir a la superficie del suelo el maíz germina a los 16 días después de la siembra.

b. Tallo

Ospina (2015) menciona que el tallo o caña es cilíndrico y de trecho en trecho presenta nudos, los tramos entre ellos se denominan “internodios” y aumentan su longitud hacia el extremo terminal, se presentan entre 8 y 20, según la variedad de maíz. Normalmente el tallo es único y recto, pero hay

una variedad en la que crece en zig-zag o helicoidalmente y otras en las que debido al macollaje hay varios tallos por planta.

Partesdel (2019) reporta que el tallo del maíz se refiere al cuerpo principal de la planta. La planta de maíz solo posee un tallo, donde en muy pequeñas ocasiones suele presentar hijuelos. el tallo se caracteriza por ser resistente y muy estable, puntos que le permite aguantar perfectamente el peso de las mazorcas y está compuesto por tres capas: epidermis: es la capa exterior, transparente e impermeable que da protección al tallo en contra de enfermedades e insectos; la médula: se presenta como un tejido blando y esponjoso que se encuentra en la parte central del tallo, es esta capa la que almacena todas las reservas alimenticias y la pared: es una capa dura, leñosa y a la vez maciza que forma una serie de haces vasculares a través de las cuales viajan las sustancias alimenticias.

c. Hojas

Partesdel (2019) reporta que cada planta de maíz por lo general llega a tener entre 16 y 22 hojas, estas hojas se crean en cada uno de sus nudos y de forma alterna, o que estas crecen en cualquier lado opuesto de la planta.

Risco (2007) reporta que las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes.

d. Flores

Flores (2019) indica que el maíz es una planta monoica, que produce flores femeninas y masculinas bien diferenciadas, reunidas en distintas inflorescencias. La inflorescencia masculina forma la panoja o penacho, puede medir hasta 50 cm de largo y se ubica en la parte terminal, está formada por numerosos pares de espiguillas biflorales que tienen, cada una, tres estambres colgantes; y la inflorescencia femenina, que es axilar, constituye la espiga o mazorca, constituida por una serie de espiguitas

insertas en un eje grueso de consistencia esponjosa que mide entre 15 y 20 cm. denominado “marlo”.

e. Fruto y semilla

Risco (2007), reporta que el fruto es cariósipide, redondeado, situado en hileras a lo largo de toda la mazorca. La pared del ovario o pericarpio está fundida con la cubierta de la semilla o testa y ambas están combinadas conjuntamente para conformar la pared del fruto.

Flores (2019) menciona que el fruto o conjunto de granos se denomina “choclo”; los granos tienen distinta forma según la variedad de que se trate, son cuadrangulares en los maíces Colorados, tienen aspecto cuneiforme en los cuarentones, son trapezoidales en los dentados, con forma aperlada en las perlas y acuminados o puntiagudos en los pisingallos.

2.2.1.4. Requerimientos edafoclimáticos

Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI (2015), reporta que las plantas de maíz amiláceo se adaptan a distintos tipos del suelo, sin embargo se desarrolla mejor en los suelos que presentan una textura media (franco, franco arcilloso arenoso, franco arcilloso); profundos, bien drenados y de buena estructura que permitan asegurar un buen crecimiento de las raíces. La pendiente del terreno no debe ser superior al 15%, rango óptimo del pH es de 6,1 a 7,8 contenido e materia orgánica en el suelo debe ser alto mayor a 4%. La precipitación pluvial óptima requerida por la planta es alrededor de 500 mm a 700 mm.

Jara (2012) menciona que el maíz amiláceo como la variedad Blanco Quispicanchi es cultivada entre los 3 100 y 3 350 m de altitud. Entre agosto y abril la Temperatura máxima promedio mensual es de 20.8 °C y la mínima de 6.9 °C, con temperatura media de 14 °C.; durante el ciclo vegetativo del cultivo (agosto a abril) la Humedad Relativa es baja entre 57 y 72 % y la precipitación promedio anual es de 600 mm, por lo que el clima es un tanto seco.

2.2.1.5. Manejo agronómico

a. Preparación del terreno

Jara (2012) menciona que el roturado del terreno se realiza cuando el suelo esté con la humedad a punto, utilizando tractor o con yunta arar cruzar y rastrar adecuadamente para que el suelo quede mullido y nivelado, lo cual permitirá que en la siembra la semilla sea colocada a una misma profundidad y la emergencia de plántulas sea uniforme, y las plantas tengan un adecuado crecimiento y desarrollo.

b. Siembra

Jara (2012) menciona que existe tres tipos de Siembra tradicional, una vez preparado el suelo con humedad a punto, el gañan con el arado de palo o metálico tirado por bueyes debe formar bien los surcos preferentemente distanciados a 0.80 m. Si se dispone de poca cantidad de abonos orgánicos (guano de corral y compost) bien descompuestos, aplicarlos a chorro continuo sobre las semillas y luego taparlas adecuadamente con el arado; la siembra semi mecanizada.

c. Densidad de siembra

Gracia (2013), menciona que el sistema de siembra más generalizada es a golpe y en menor escala a surco corrido o cola de buey. Se puede utilizar de 80 a 100 7 kg/ha de semilla, 3 semillas/golpe distanciados a 0.50 y 0.40 m, a 0.80 m, entre surcos, dejando al desahíje 2 plantas por golpe para tener una población de 50000 a 62500 plantas/ha. La uniformidad de tamaño de semilla y profundidad de siembra son muy importantes para lograr una buena y uniforme emergencia de plántulas.

Jara (2012) Cantidad de plantas/ha de acuerdo al distanciamiento de siembra y número de plantas/golpe.

Tabla 1. Densidad de siembra

Distancia entre surcos (m)	Distancia entre golpes (m)	Nº de plantas/golpe	Nº plantas / ha
0.80	0.20	1*	62500
0.80	0.40	2	62500
0.80	0.45	2	55555
0.80	0.50	2	50000
0.85	0.20	1*	58823
0.85	0.40	2	58823
0.85	0.45	2	52287
0.85	0.50	2	47058
0.85	0.50	3	70588
0.85	0.18	1*	65359

Fuente: INIA 2012. *una planta en siembra mecanizada.

2.2.1.6. Plagas y enfermedades

Gracia (2013) menciona las siguientes plagas enfermedades más comunes en el cultivo de maíz amiláceo.

a) Gusanos de tierra o gusanos cortadores

Un grupo de gusanos de tierra o gusanos cortadores como la *Feltia expert*, *Agrotis ypsilon* y *Copitarsia turbata*, ocasionan daños en las raíces y cuello de las plántulas de maíz, durante el día los gusanos cortadores permanecen escondidos debajo de la superficie del suelo y cerca de las plántulas y se reconoce por su coloración grisácea y porque al ser molestados se enroscan.

b) Cogollero del maíz

El cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*) las hembras ovipositan sus huevos de forma globosa en el haz y en el envés las hojas. Las larvas pasan por 6 o 7 estadios que pueden alcanzar hasta 35 mm de largo. A partir del tercer estadio se introducen al cogollo. La pupa se desarrolla en el suelo y el insecto

esta en reposo entre 8 y 10 días. Las hembras (adulto o mariposa) tienen alas traseras de coloración blanquecinas, mientras que los machos tienen figuras irregulares llamativas en las alas delanteras, y las traseras son blancas. Permanecen escondidas dentro de las hojarascas y las malezas durante el día y son activas al atardecer o durante la noche.

c) Escarabajo del follaje

Se han registrado especies como la (*Diabrotica decempunctata*, *Diabrotica viridula* y *Diabrotica sicuanica*), son escarabajos de color verde con manchas rojizo amarillentas de 5 a 6 mm de tamaño. Las larvas taladran las raíces, los adultos consumen los márgenes de las hojas, las especies de *Diabrotica virgifera* y *Diabrotica longicornis* son vectores del virus que provoca el moteado clorótico del maíz.

d) Roya común (*Puccinia sorghi*)

Esta enfermedad, está ampliamente distribuida por todo el mundo, en climas subtropicales y templados y en tierras altas donde hay bastante humedad. Esta enfermedad es conspicua cuando se acercan a la floración. Se les reconoce por las pústulas pequeñas y pulverulentas, tanto en el has como en el envés de las hojas. Las pústulas son de color café claro en las etapas iniciales de infección; más adelante la epidermis se rompe y las lesiones se vuelven negras a medida que la planta madura. Las plantas del hospedante (*oxalis* sp) son infectadas frecuentemente con pústulas de color anaranjado claro. Esta es la misma fase del mismo hongo.

e) Pudrición de los granos (*Fusarium moniliforme*)

La pudrición por *Fusarium moniliforme* es probablemente el patógeno más común de la mazorca de maíz en todo el mundo el daño que causa se manifiesta principalmente en granos individuales o en ciertas áreas de la mazorca. Los granos infectados desarrollan un moho algodonoso o rayas blancas en el pericarpio y germinan estando aún en la mazorca. Por lo general, las mazorcas invadidas por barrenadores del tallo son infectadas por este patógeno. El hongo

produce micotoxinas conocidas como fumonisinas, que son tóxicas para algunas especies animales. Se presenta en zonas cálidas y húmedas como seco, se caracteriza por presentar inicialmente una coloración rosácea en la corona de un grano o grupo de granos, con moho algodonoso, para luego invadirlos completamente.

2.2.2. Abono orgánico

Mosquera (2010), menciona que los abonos de origen orgánico son los que se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos. Uso e influencia El uso de abonos orgánicos, en cualquier tipo de cultivo, es cada vez más frecuente en nuestro medio por dos razones: el abono que se produce es de mayor calidad y costo es bajo, con relación a los fertiliza.

Estrada (2010), menciona que el abono orgánico fermentado se puede entender como un proceso de descomposición en presencia de oxígeno (aeróbica) y control de temperatura de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos, que existen en los residuos, bajo condiciones controladas, y que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición en condiciones favorables.

2.2.3. Tipo de abonos orgánicos

2.2.3.1. Humos de Lombriz

Valer (2014), reporta que el humus de lombriz es el resultado de la digestión de materia orgánica (compost, estiércol descompuesto, vegetales, etc.) por las lombrices, obteniéndose uno de los abonos orgánicos de mejor calidad. Se puede producir desde el nivel del mar hasta los 3800 msnm.

Foncodes (2010) reporta que el humus de lombriz es el resultado de la digestión de materia orgánica (compost, estiércol descompuesto, vegetales,

etc.) por las lombrices, obteniéndose uno de los abonos orgánicos de mejor calidad. Se puede producir desde el nivel del mar hasta los 3800 msnm.

2.2.3.2. Composición química

Lombricultura (2019) menciona que la composición química del humus varía según la acción de organismos vivos del suelo, como bacterias, protozoos, hongos y ciertos tipos de escarabajos, pero casi siempre contiene cantidades variables de proteínas y ciertos ácidos irónicos combinados con ligninas y sus derivados. Los productos finales de la descomposición del humus son sales minerales, dióxido de carbono y amoníaco.

Díaz (2002) Indica la composición química con se indica en el siguiente cuadro que se detalla a continuación.

Tabla 2. Composición química de Humus de lombriz

Valores analíticos del humus	
Nitrógeno (N)	1.5 a 3 %
Fósforo (P ₂ O ₅)	0.5 a 1.5 %
Potasio (K ₂ O)	0.5 a 1.5 %
Magnesio (Mg O)	0.20 a 0.50 %
Manganeso (Mn)	260 a 580 ppm
Cobre (Cu)	85.0 a 100.0 ppm
Zinc (Zn)	85.0 a 400.0 ppm
Cobalto (Co)	10 a 20 ppm
Boro (Bo)	3 a 10 ppm
Calcio	2.5 a 8.5 %
Carbonato de Calcio	8 a 14 %
Ceniza	28 a 68 %
Ácidos húmicos	5 a 7%
Ácidos fúlvicos	2 a 3%
PH	6.5 a 7.2
Humedad	30 a 40 %
Materia Orgánica	3 a 6%
Capacidad de intercambio Catiónico (CIC)	75 a 80 meq/100gr
Conductividad eléctrica (CE)	hasta 3.0 milimhos/cm
Retención de Humedad	1500 a 2000 cc/kg seco
Superficie específica	700 a 800 m ² /gr
Carga bacteriana(+)	2000 millones de colonias de bacterias vivas/gr

Fuente: Lombricultura (2019)

Mansilla (2013), manifiesta que el humus de lombriz equivale al doble de nitrógeno y potasio que aporta el estiércol de vacuno, es mucho más rico en fósforo. El rendimiento de maíz producido con humus de lombriz en el extranjero es el triple de producido con fertilizantes sintéticos; induce a la producción hormonal de auxinas y giberelinas para el crecimiento de las plantas; por otro lado, evita la clorosis férrica. La actividad residual del humus permanece en el campo hasta por 5 años.

Tabla 3. Composición química de Humus de lombriz

ELEMENTOS	CONCETRACIÓN
Humedad	30-60%
pH	6.8-7.2
Nitrógeno	1-2.6%
Fósforo	2-8%
Potasio	1 - 2.5%
Calcio	2 - 8%
Magnesio	1 - 2.5 %
Materia Orgánica	30 - 70%
Carbono orgánico	14 - 30 %
Ácidos Fulvónicos	14 - 30 %
Ácidos húmicos	2.8 - 5.8 %
Sodio	0.02%
Cobre	0.05%
Hierro	0.02%
Manganeso	0.0006%
Relación C/N	10 - 11%

Fuente: Díaz (2002)

Lombricultura (2019) menciona que análisis químico del humus producido por la lombriz como se indica a continuación.

Tabla 4. Composición química de humus de lombriz.

Elemento	Concentración	Propiedades
Materia orgánica	41.70%	Fuente de nutriente. Mejora la textura y estructura edáfica.
pH	7.1	Neutraliza la acidez del suelo
Nitrógeno (N)	1.89%	Aumenta el desarrollo de la planta proporcionándole color y vigor a hojas y tallos.
Fósforo (P)	1.44%	Favorece la floración, reproducción y producción de plantas.
Potasio (P)	0.75%	Regenera la capacidad de absorción y evita la clorosis
Calcio (Ca)	0.86%	Aumenta el desarrollo radicular
Magnesio (Mg)	0.60%	Determinante en la formación de clorofila
Hierro (Fe)	0.39	% Forma parte de ciertas proteínas e interviene en la formación de la clorofila
Cobre (Cu)	35.0 pmm	Cumple una función reguladora en la formación de sustancias muy importantes para las funciones vitales de los vegetales
Manganeso (Mn)	438.5 pmm	Contribuye a la absorción de otros elementos
Carga Bacteriana	12 2x10 col/gr	Produce enzimas, y es corrector natural de suelos.

Fuente: Masilla (2013)

a. Dosis para fertilizar

Díaz (2002) Indica los valores de utilización del vermicompost con se indica en el siguiente cuadro que se detalla a continuación.

Tabla 5. Dosis de abonamiento de lombricompost.

Cultivos	Dosis de Lombricompost
Hortalizas y legumbres	60/100 gr
Arvejas	800 kg/ha
Berenjena	60/80 gr/planta
Cebolla	2000 kg/ha
Espinaca	450 gr/m ²
Lechuga	350 gr/m ²
Pepinos	70/80 gr/planta
Pimientos	90/100 gr/planta
Remolacha	1000 kg/ha
Tomate	80/100 gr/planta
Estacas, frutillas, cerezas	150 gr
Flores y plantas de interior.	200 gr
Macetas	1/2 cucharadas c/meses
Vasijas	4/8 cucharadas c/2 meses
Arbustos.	250 gr
Rosales y leñosas	500 gr
Zapallo, melón, sandía	400 gr
Césped por m ²	200/500 gr
Cítricos, frutales, olivos	½ kg
Manzano, peral, duraznero	1 kg/planta c/3 meses
Naranja, limonero	1,5/2 kg/planta c/3 meses
Vid	1,5 kg/planta
Praderas por m ²	800 gr
Horticultura invernaderos	al 20%
Transplantes	500/100 gr/m ³
Trigo	1000 kg/Ha en terreno
Maíz	2000 kg/Ha en surco

Fuente: **Díaz (2002)**

Álvarez (2010) Mencionan que uso de la dosis de abonamiento con humus de lombriz es de 6 toneladas por hectárea en suelos franco arenoso y con materia orgánica media en cultivo de maíz para un buen desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo.

2.2.3.3. Bocashi

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO (2011) reporta que el bocashi es un abono orgánico, rico en nutrientes necesario para el desarrollo de los cultivos; que se obtiene a partir de la fermentación de materiales secos convenientemente mezclados. Los nutrientes que se obtienen de la fermentación de los materiales contienen elementos mayores y menores, los cuales forman un abono completo superior a las fórmulas de fertilizantes químicos.

Es un bio fertilizante de origen japonés, del que deriva su nombre "bo-ca-shi", que significa fermentación.

Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental –FUNDESYRAM (2015) Citado por Arias, (2001) que el bocashi se trata de un abono orgánico fermentado parcialmente, estable, económico y de fácil preparación. Este abono es producto de un proceso de degradación anaeróbica o aeróbica de materiales de origen animal y vegetal, el cual es más acelerado que el compostaje, permitiendo obtener el producto final de forma más rápida.

a. Composición química

Ortega (2012), menciona que el Bocashi tiene las siguientes composiciones química como e indica en la siguiente tabla.

Tabla 6. Composición química del Bocashi.

Composición química del bokashi sólido	
Nitrógeno:	1,23%
Fosforo:	2,98%
Potasio:	1,05%
Calcio:	9,45%
Magnesio:	0,62%
Zinc:	274ppm
Boro:	5,34ppm

Cobre:	234ppm
Hierro:	11975ppm
Manganeso:	345ppm
Sodio:	0,062%
Azufre:	591,3%
Carbono:	12,4%
Humedad:	33,56%
Relación C/N:	10,1
Materia Orgánica:	21,33ppm

Fuente: Ortega (2012)

Arroyo (2009) menciona que el Bocashi tiene las siguientes composiciones químicas como e indica a continuación.

pH	7.6	Ligero Alcalino
MO %	22.3	Alto
Nitrógeno Total %	1.12	Alto
P ppm 2	1700	Alto
K (meq/100 g)	172.3	Alto
Ca (meq/100 g.)	623.2	Alto
Aluminio cmol(+)/L 3	0.01	Bajo
Magnesio (meq/100 g)	309	Alto
CICE cmol(+)/L (Ca+K+Mg+H+Al)	1104.51	Alto
Ca/Mg cmol(+)/L	2.0	Medio
Ca/K cmol(+)/L	3.6	Bajo
Mg/K cmol(+)/L	1.8	Bajo
Ca+Mg/K	5.4	Bajo
Zinc ppm	0.55	Bajo
Manganeso ppm	3.06	Bajo
Boro ppm	5.83	Alto
Hierro (Fe) ppm	0.5	Bajo
Cobre (Cu) ppm	0.01	Bajo
Azufre (S) ppm	3.0	Bajo

b. Dosis para fertilizar

FAO (2011) indica las siguientes recomendaciones:

- En terrenos con proceso de fertilización orgánica se pueden aplicar 4 libras por metro cuadrado de terreno. La aplicación debe realizarse 15 días antes de la siembra, al trasplante o en el desarrollo del cultivo.
- En terrenos donde nunca se ha aplicado bocashi, las dosis serán mayores (10 libras por metro cuadrado aproximadamente).
- Para cultivos anuales (granos básicos, yuca, caña y otros), será necesaria una segunda aplicación, entre 15 y 25 días de la emergencia del cultivo, en dosis de 2 libras por metro cuadrado.
- Para cultivos anuales (granos básicos, yuca, caña y otros), será necesaria una segunda aplicación, entre 15 y 25 días de la emergencia del cultivo, en dosis de 2 libras por metro cuadrado.
- Para cultivos de ciclo largo (frutales), se aplica una libra por postura al momento de la siembra y tres aplicaciones de 1 libra por año, esta dosis se utilizará durante el período de crecimiento.
- En árboles productivos se harán aplicaciones de 2 libras, tres veces por año.

2.2.3.4. Guano de isla

Agroancash (2016) reporta que el guano de isla es el material que se forma en base a los excrementos de las aves marinas. Es muy apreciado en las actividades agrícolas, pues contiene altas concentraciones de Nitrógeno y Fósforo.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO (2006) citado por ENCI (1980) reporta que el guano de islas es una mezcla de excrementos de aves (guanay, piquero, alcatraz o pelicano que habitan en la costa en el Perú), plumas, restos de aves muertas y huevos de las especies que habitan el litoral y que pasa un proceso de fermentación lenta, lo cual permite mantener sus componentes al estado de sales. Es uno de los abonos naturales de mejor calidad por su contenido de nutrientes, así como

facilidad de asimilación, existiendo diferentes calidades: guano rico (12-11-02); guano fosfatado (1,5-15-1,5) y guano de islas común (9-11-02).

a. Composición química

Agroancash (2016) menciona que el guano de isla tiene los siguientes elementos como se indica a continuación.

Tabla 7. Composición química del Guano de Isla

Elemento	Formula/Símbolo	Concentración
Nitrógeno	N	10 – 14 %
Fósforo	P ₂ O ₅	10 – 12 %
Potasio	K ₂ O	2 – 3 %
Calcio	CaO	8 %
Magnesio	MgO	0.50 %
Azufre	S	1.50 %
Hierro	Fe	0.032 %
Zinc	Zn	0.0002 %
Cobre	Cu	0.024 %
Manganeso	Mn	0.020 %
Boro	B	0.016 %

Fuente: **Agroancash (2016)**

b. Dosis para fertilizar

Agroancash (2016) indica las siguientes dosis de abonamiento como se indica a continuación.

Tabla 8. Dosis de uso de Guano de Isla

Cultivo	Recomendación de Abonamiento (Kg/ha)				Guano de Isla
	Rendimiento t/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Kg/ha.
Papa	25 - 30	180 - 200	120	100	1,500 – 1,700
Arveja	1.5 - 2	77	60	40	600
Frijol	1.5 - 2	65	60	50	500
Haba	1.5 - 2	85	60	60	650
Quinua	2.5 - 3.5	80 - 100	60 - 80	60	700 - 900

Kiwicha	2.5 - 3.5	100 - 120	60 - 80	60	900 - 1000
Trigo	3.5	80 - 100	80	40	700 - 900
Cebada	3.5	60	60	40	500
Avena	1.5 - 2	60	100	60	500
Maiz Amil.	30,000 Uni/Ha	160	80	80	1400
Alfalfa	12	130	120	120 - 200	1000

2.3. Bases conceptuales

Abonos Orgánicos

Son todos aquellos residuos de origen animal y vegetal de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrientes; el suelo, con la descomposición de estos abonos, se ve enriquecido con carbono orgánico y mejora sus características físicas, químicas y biológicas (Sagarpa, 2016).

Análisis de suelo

El análisis de suelos es una herramienta fundamental para evaluar la fertilidad del suelo, su capacidad productiva y es la base para definir la dosis de nutrientes a aplicar. Para que el dato analítico reportado por el laboratorio sea útil, es imprescindible realizar un adecuado muestreo de suelos, ya que en esta etapa es donde se define la exactitud de los resultados del análisis de suelos. En este artículo se presentan y discuten los principales beneficios del análisis de suelos y los pasos para realizar un adecuado muestreo de suelos para diagnóstico de fertilidad (Torres, 2019).

Rendimiento de maíz amiláceo

Es la relación de la producción total, del cultivo de maíz cosechado por hectárea de terreno utilizada. Se mide usualmente en toneladas métricas por hectárea - t/ha. (Quintero, 2016).

Mejoramiento de propiedades químicas del suelo

Son aquellas que nos permiten reconocer ciertas cualidades del suelo cuando se provocan cambios químicos o reacciones que alteran la composición y acción de los mismos. Las principales son: La materia orgánica, la fertilidad y la acidez-alcalinidad.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Ámbito

La presente investigación se desarrolló en el anexo de Minambamba propiedad de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – UNDAC, distrito de Paucartambo provincia de Pasco, región Pasco.

Ubicación Política:

Región	:	Pasco
Provincia	:	Pasco
Distrito	:	Paucartambo
Lugar	:	Minabamba

Ubicación Geográfica:

Latitud Sur	:	10° 46' 13''
Longitud Oeste	:	75° 48' 39''
Altitud	:	2,950 msnm.

3.2. Población

La población experimental estuvo conformada toda el área de terreno señalado 532,48 m² y por 1344 plantas de maíz amiláceo, que se evaluaron durante la investigación.

3.3. Muestra

El muestreo fue probabilística, y que estuvo conformado por 320 plantas de maíz amiláceo por los 16 unidades experimentales y 1 kilogramo de suelo agrícola del área neta de cada tratamiento aleatoriamente simple para su análisis en laboratorio.

3.4. Nivel y tipo de estudio

3.4.1. Nivel de estudio

El nivel de investigación, fue experimental porque se manipuló las variables independientes (abonos orgánicos) y se ha medido la variable dependiente (rendimiento de maíz amiláceo y las propiedades del químico) suelo. (Hernández, 2012)

3.4.2. Tipo de estudio

Aplicada por qué se recurrió a la ciencia del cultivo de maíz amiláceo y del suelo para solucionar el problema práctico del rendimiento de maíz y mejoramiento de las propiedades químicas del suelo del distrito de Paucartambo con la aplicación de abono orgánicos (Hernández, Fernández y Baptista; 2003)

3.5. Diseño de investigación

Por la naturaleza del problema, el diseño de investigación fue Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA); cuatro repeticiones y cuatro tratamientos.

Para determinar el nivel de significación, se realizó el Análisis de Varianza (ANVA) y prueba de Fisher (F), así mismo se corroborará con la Amplitud de Límites de Significación de Duncan para determinar la diferencia estadística significativas entre tratamientos al nivel de 0.05 y 0.01.

El esquema del Análisis de Varianza para el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA).

Fuente de Varianza (F.V.)	Grados de libertad (G.L.)
Tratamientos	(t-1)
Bloques o repeticiones	(r-1)
Error experimental	(r-1)(t-1)
Total	(tr-1)

El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación o variable de respuesta

U = Media general.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

B_j = Efecto del j-ésimo bloque.

E_{ij} = Error experimental.

Descripción del campo experimental.

Ancho : 20,80 m

Largo : 25,60 m

Área total experimental : 532,48 m²

Característica de bloques.

Nº de bloques : 4

Nº de tratamiento : 4

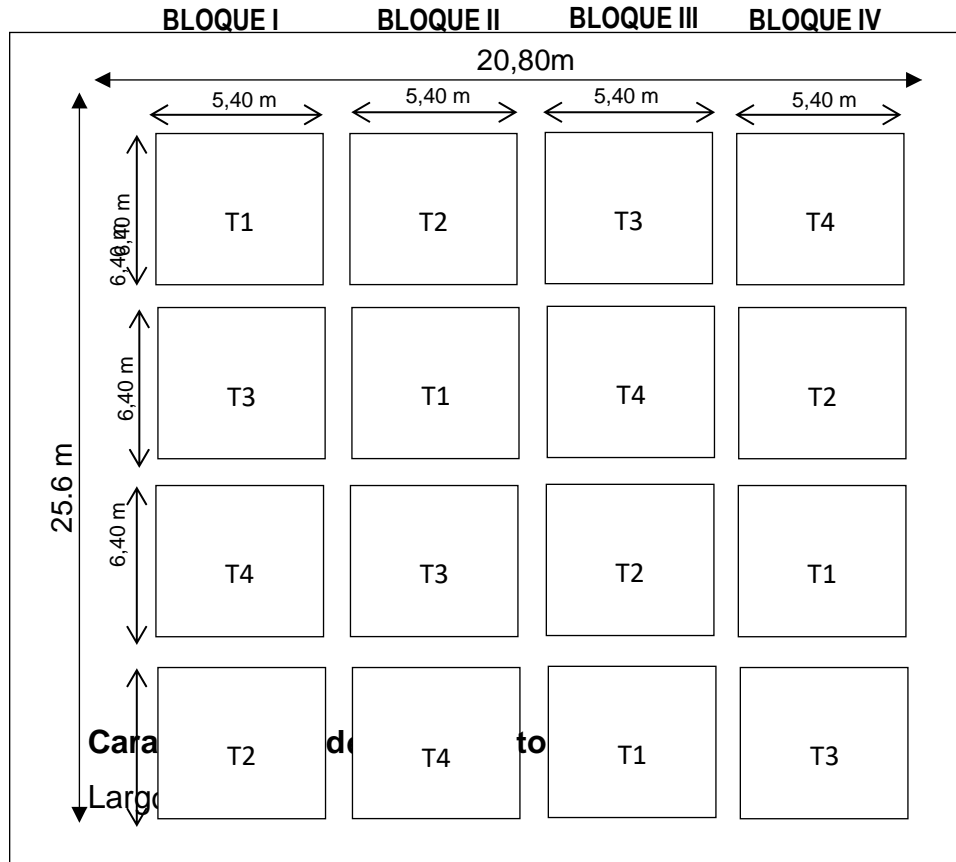
Largo : 25,60 m

Ancho : 5,20 m

Área total de bloque : 133,12 m²

Características de parcelas.

Nº de parcelas / tratamiento 4



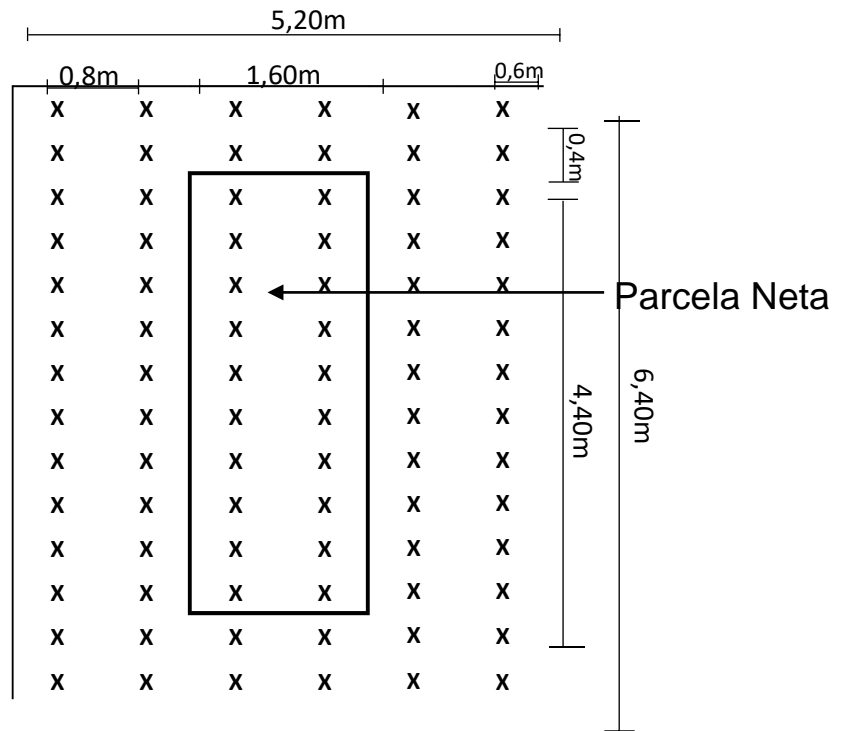
Ancho : 5,20 m

Área total de tratamiento: 33,28 m²

Nº plantas a evaluar 20/tratamiento

Área neta experimental 7,04 m²

Detalle del tratamiento.



Número de surcos/ parcela	6,00 m.
Distanciamiento entre surco	0,80 m.
Distanciamiento entre plantas	0,40 m.
Número de plantas por unidad experimental	84,00
Número de plantas por área neta experimental	20,00
Número de plantas por área neta experimental	320,00
Número de golpes por surco	14,00
Número total de parcelas	16,00
Número de semillas por golpe	2

3.6. Técnicas e instrumentos

3.6.1. Técnicas

Observación. La observación se realizó en el campo respecto a manejo del cultivo de maíz amiláceo y el análisis del suelo para observar las propiedades químicas.

Evaluación permitió obtener información válida y confiable para formar juicios de valor acerca de una situación de las propiedades químicas y el rendimiento del cultivo de maíz amiláceo. Estos juicios, se utilizaron en la toma de decisiones que permitió mejorar la calidad del cultivo.

3.6.2. Instrumentos

3.6.2.1. Registro: (Bibliográficas, Hemerografías)

Registro fueron utilizados para recolectar información de los que se observaron de manera independiente de los autores consultadas. Este registro permitió identificar libros, revistas, etc.

3.6.2.2. Fichas de documentación e investigación

Se realizó en síntesis de un texto, tratando de condensar las ideas expresadas por el autor sobre un tema, expresándolas con palabras propias, pero sin alterar su significado. Este tipo de notas no llevarán comillas en el texto, pero se escribirá en la referencia bibliográfica y las páginas de donde se toma la información.

3.6.2.3. Instrumentos de Campo

Libreta de campo. Sirvió para anotar todas las actividades de las labores, orientaciones al mejoramiento de propiedades físicas, químicas y biológicas, directamente en el campo.

3.7. Procedimiento

3.7.1. Elección del terreno y preparación del terreno

El terreno que se eligió fue plano para homogenizar el diseño; en la preparación de suelo se empleó los siguientes materiales tradicionales como la yunta, facilitada por un agricultor con la finalidad de voltear la tierra, rastrillo para

eliminar los rastrojos, malas yerbas o malezas; usando azadón y aradura para lograr el mullido de terrones y la profundidad adecuada para el cultivo. Es una actividad de trascendental importancia en el cultivo ya que hay que darle las condiciones óptimas de crecimiento y desarrollo al cultivo de maíz, para lograr alcanzar un buen desarrollo de la planta y por ende, un buen desarrollo de las mazorcas y por último un buen rendimiento del cultivo.

3.7.2. Instalación del experimento para la siembra de maíz amiláceo.

A continuación, se describe las labores realizadas durante la conducción del presente trabajo de investigación.

- **Demarcación y estacado del terreno.** - esta actividad se realizó después del preparado del terreno. De acuerdo al croquis previamente elaborado del experimento, se procedió a la demarcación de los tratamientos, calles, bordes de cabecera y laterales respectivamente.
- **Surcado** el surcado fue de forma manual y de acuerdo al croquis experimental
- **Siembra** se realizó cuando este surcada el terreno, con un distanciamiento de 0.80 m entre surcos, y 0.40 m entre golpes, depositando dos semillas por golpe a una profundidad aproximada de 5 cm. Luego utilizando herramientas manuales se procedió al tapado de las semillas.
- **Deshierbo**, se realizó oportunamente de acuerdo al desarrollo del cultivo para evitar la competencia de las malezas en la absorción de nutrientes, y otros factores asociados al rendimiento.
- **Aporque** se realizó en dos oportunidades y en forma manual. La primera después de 20 a 25 días; con la ayuda del azadón una porción considerable de tierra se llevará a la base de cada planta para evitar el tumbado por el viento y otorgar mejor anclaje a las raíces adventicias. El segundo aporque se realizará el después de dos meses utilizando azadones con la finalidad de otorgar mayor estabilidad a las plantas y controlará malezas remanentes.
- **Control de plagas** se realizó en el momento oportuno y de acuerdo a las evaluaciones técnicas en campo. Se utilizará cualquier insecticida de banda

verde para el control del cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*) y gusano mazorquero (*Helycoverpa zea*).

- **Cosecha**, esta labor se realizó de en forma manual cosechando las mazorcas de los dos surcos centrales de cada tratamiento después de los 6 meses. Se usará sacos de plásticos y herramientas despacado.

3.7.3. Evaluación de variables biométricas

- Evaluación de porcentaje de emergencia. - esta actividad se ha desarrollado contando todas las plantas emergido vivos y muertos por tratamiento.
- **Longitud de mazorca:** Se realizó mediciones en 10 mazorcas en los dos surcos centrales de cada unidad experimental, desde la base de la mazorca con panca hasta presencia del último grano en la parte distal de dicha mazorca, en el momento de la cosecha de su madurez fisiológica, expresado en cm.

3.7.4. Evaluación de variables agronómicas

- **Peso de grano:** Se evaluó después de la cosecha en mazorcas con 14 por ciento de humedad aproximadamente. Este valor correspondió a la diferencia del peso total de grano y tusa, tomadas de 10 mazorcas tomadas al azar de los dos surcos centrales de cada parcela del experimento.
- **Peso de tusa o coronta:** Se tomó 10 mazorcas a los que se les retiró los granos, utilizando únicamente la coronta en un 14 por ciento de humedad aproximadamente expresado en gramos.

3.7.5. Evaluación de variables propiedades químicas del suelo.

- **Muestreo de suelo.** - las muestras sean tomadas a una misma profundidad. En cultivos de maíz la muestra es de 0-20 cm; el equipo debe estar perfectamente limpio. Además, deben ser libres de óxido y de cualquier contaminante químico. También deben limpiarse para obtener cada submuestra.
- El uso del barreno facilita la obtención de submuestras de igual volumen y profundidad. En este caso se introduce en forma vertical en el sitio

escogido y a la profundidad deseada; en caso de utilizar la pala, se hará un corte en forma de V en el sitio escogido, a la profundidad deseada desechando el suelo removido. Después se toma una porción de unos 3 cm de espesor, se cortan los bordes con un cuchillo y se descartan. La es homogéneo se utilizará un patrón de muestreo al azar que consiste en tomar muestras en todo el campo y mezclarlas muy bien para obtener una muestra compuesta de aproximadamente 1 kg que se envía a analizar, se siguieran un camino en zig.zag.

- **Análisis del suelo:** se realizará antes de la siembra y después de la cosecha para ver los resultados de las propiedades físicas químicas del suelo.

3.8. Aspectos éticos

3.8.1. Protocolo de muestreo de suelo agrícola

a) Planificación para el muestreo de suelo

El muestreo de suelo tuvo como objetivo obtener las muestras de suelo representativas para analizar las propiedades físicas y químicas del suelo agrícola y dar certidumbre a la actividad propia del muestreo de suelos para garantizar la representatividad de las muestras y que a su vez los resultados de analíticos sean confiables.

b) Consideraciones previas al muestreo de suelos

La fertilidad del suelo es variable en el espacio y en el tiempo, por lo que se requiere realizar una serie de observaciones y reunir información necesaria acerca del sitio de interés antes de muestrear, analizar y aplicar un programa de fertilización a un terreno dado. Algunas consideraciones a tener en cuenta son:

- ✓ Se delimitó el área de forma homogénea para la toma de muestra (unidades de muestreo) con características físicas, topográficas y de manejo similares. Se separaron las parcelas que puedan interferir con la productividad o con las técnicas de manejo a aplicar, cercos, bordes, y caminos.

- ✓ Se elaboró el croquis para el terreno para que se identifique las áreas en que se pudo dividir el terreno, con medidas y referencias precisas.
- ✓ Se decidió el método de muestreo, el ordenamiento de la información de la parcela, pensando en el desarrollo de fertilización y manejo continuado.

3.8.2. Diseño de muestreo

Las muestras fueron tomadas aleatoriamente de cada tratamiento. La parcela fue homogénea donde se utilizó un patrón de muestreo al azar que consistió en tomar sub-muestras de tratamiento y se mezcló muy bien para obtener una muestra compuesta de aproximadamente 1 kg que se envió a analizar en el laboratorio. Se utilizó un camino en zig. zag. de acuerdo al croquis y una división por áreas de parcelas netas donde tiene las características físicas del terreno, topografía, color y otras. De cada tratamiento se obtuvo una muestra compuesta de sub-muestras tomadas al azar, este procedimiento incrementa la precisión, sin subir demasiado el costo.

3.8.3. Toma de muestras

a. Frecuencia y profundidad de muestreo

Se muestreó dos veces cada 3 meses, se tuvo en cuenta la capacidad de campo o la humedad óptima (un día después de lluvia o riego intenso) para poder mezclar las sub-muestras y obtener una muestra compuesta homogénea. Las sub-muestras se han tomado a una misma profundidad de 0-20 cm.

b. Equipo necesario

Todo el material estuvo perfectamente limpio, los muestreadores libres de óxido y de cualquier contaminante químico. También se limpió cada sub-muestra.

- ✓ Croquis de muestreo previamente realizado
- ✓ pala
- ✓ Machete con filo

- ✓ Balde de plástico grandes para recolectar las submuestras
- ✓ Bolsas de plásticos para empacar las muestras
- ✓ Marcadores de tinta permanente o etiquetas para su identificación.
- ✓

Recolección de submuestras

- ✓ El uso de la pala recta se hizo un corte en forma de V, En este caso a una profundidad de 20 cm. Después se tomó una porción de unos 3 cm de espesor, se cortan los bordes con un machete y se descartan. La parte central constituye cada submuestra.
- ✓ Se recorrió toda la parcela neta de cada tratmaineto, recolectando las submuestras y colocándolas en un recipiente plástico (balde). Se han desmenuzando los terrones y se extrajo piedras, raíces grandes y contaminantes, mezclando muy bien cada nueva submuestra con las anteriores.
- ✓ Cuando se terminó la parcela, se homogeniza bien el suelo recogido y se obtiene una muestra compuesta de 1 kg. Se usó el método del cuarteo: se colocó todo el suelo sobre un plástico limpio, se divide en cuatro partes iguales y se separa una de ellas.

3.8.4. Embolsado e identificación de muestras

Cada muestra compuesta se transfirió a una bolsa plástica resistente y limpia, con el cuidado de no contaminar ni mezclar muestras diferentes. Se cerró bien la bolsa, se identificó con etiqueta y marcador permanente y se colocó en otra bolsa plástica cerrada. Se dejó en la sombra. Se envió en el laboratorio en 10 días al laboratorio para realizar el análisis correspondiente.

3.9. Plan de tabulación

Fueron procesados a rigurosas técnicas Estadísticas – ANVA, las cuales permitirán analizar los diversos resultados existentes entre las variables e indicadores, para verificar la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación.

3.10. Análisis de datos

Se utilizaron paquetes informáticos o estadísticos como el Excel e Infostat versión estudiantil. Asimismo, se realizó la contrastación del Análisis de Varianza con la prueba de Duncan.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

La presentación de resultados se ha tabulado de acuerdo al diseño experimental, los análisis estadísticos se efectuaron de acuerdo al ANVA utilizando la prueba de **F** para establecer los efectos de cada fuente de variación.

Así mismo para establecer la diferencia de significación entre los tratamientos se ha realizado con la prueba de Duncan a los niveles 5% y 1% y para la interpretación de la prueba de Duncan se utilizaron los siguientes criterios:

La fuente de variación que llevan un asterisco significa que hubo efecto estadístico y si hay dos asteriscos es altamente significativo.

Todos los tratamientos unidos por la misma letra indica que los promedios obtenidos no hay diferencia estadística significativa a los respectivos niveles 5% y 1% mientras los que tiene la misma letra unida estos no arrojan diferencia estadística.

4.1.1. Propiedades químicas del suelo

Tabla 9. Análisis de varianza de propiedad químicas de suelo para potencial Hidrogeno pH

F.V.	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	5.06	1.69	140.29**	3.86	6.99
Bloques	3	0.04	0.01	1.00	3.86	6.99
Error	9	0.11	0.01			
Total	15	5.21				
		CV= 1.99	DS= 0.05		$\bar{X} = 5.52$	

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza del de la propiedad química del suelo para potencial Hidrogeno (pH), indica que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos y no en bloques, con un coeficiente de variación (CV) =1.90% y desviación estándar (DS)=0.05, donde se puede inferir que hubo efecto los abonos orgánicos en la propiedad química del suelo de agrícola en anexo de minabamba.

Tabla 10. Prueba de Duncan de la propiedad químicas de suelo para potencial Hidrógeno (pH).

O.M.	Tratamientos	Promedios del pH	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Bocashi	6.46	a	a
2	Guano de Isla	5.40	b	a
3	Humus de lombriz	5.20	b	a
4	Testigo	5.01	c	b

Fuente: elaboración propia.

La prueba de Duncan en el nivel de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos son diferentes estadísticamente en cuanto a la variable potencial Hidrógeno pH; sin embargo, el tratamiento bocashi obtuvo un pH de 6,46; frente al testigo con 5.16 de pH, como se puede apreciar en la figura 1.

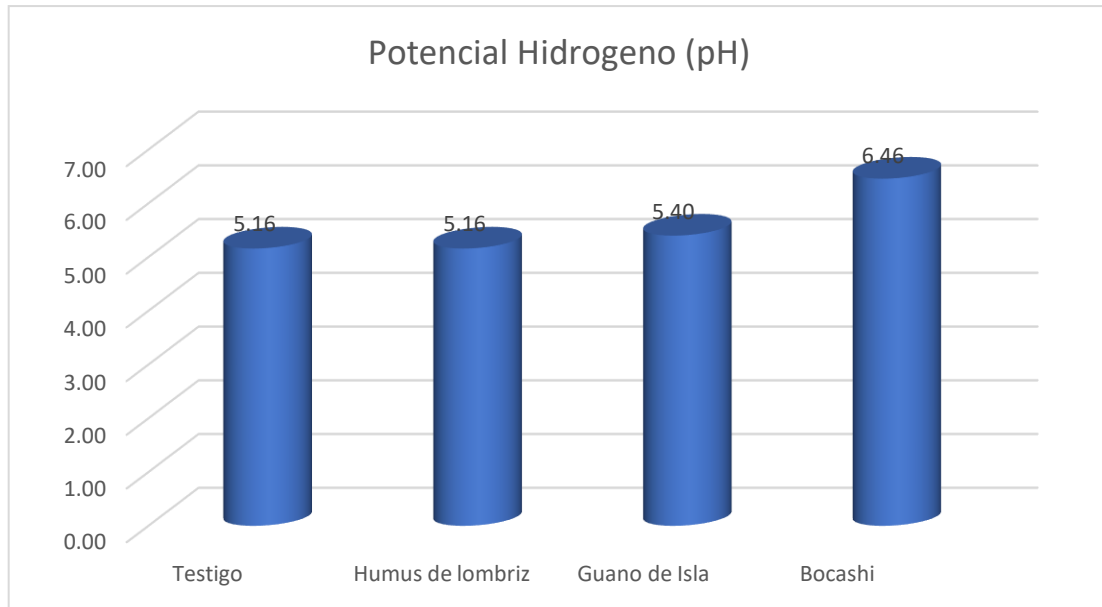


Figura 1. Potencial Hidrogeno del suelo

Tabla 11. Análisis de varianza de propiedad química de suelo, materia orgánica (MO)

F.V.	GI	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	2.44	0.81	15.20**	3.86	6.99
Bloques	3	0.14	0.05	0.88	3.86	6.99
Error	9	0.48	0.05			
Total	15	3.07				
	CV=	8.48	DS=	0.12	\bar{X} =	2.73

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza del primer análisis de suelo de la propiedad química del suelo para materia orgánica (M.O.), indica que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variación (CV)

= 8.48% y desviación estándar (DS) = 1.12, donde se puede inferir que hubo efecto los abonos orgánicos en la propiedad química del suelo de agrícola.

Tabla 12 Prueba de Duncan de la Propiedad Químicas de Suelo de Materia Orgánica.

O.M.	Tratamientos	Promedios % M. O.	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Guano de Isla	3.29	a	a
2	Bocashi	2.90	b	ab
3	Humus de lombriz	2.45	c	bc
4	Testigo	2.29	c	c

Fuente: elaboración propia.

La prueba de Duncan en el nivel de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos son muy diferentes estadísticamente en la materia orgánica (MO) en ambos niveles de significación; el tratamiento Guano de Isla superó a los otros tratamientos en materia orgánica con 3.29% frente al testigo que fue 2.9%, como se puede apreciar en la figura 2.

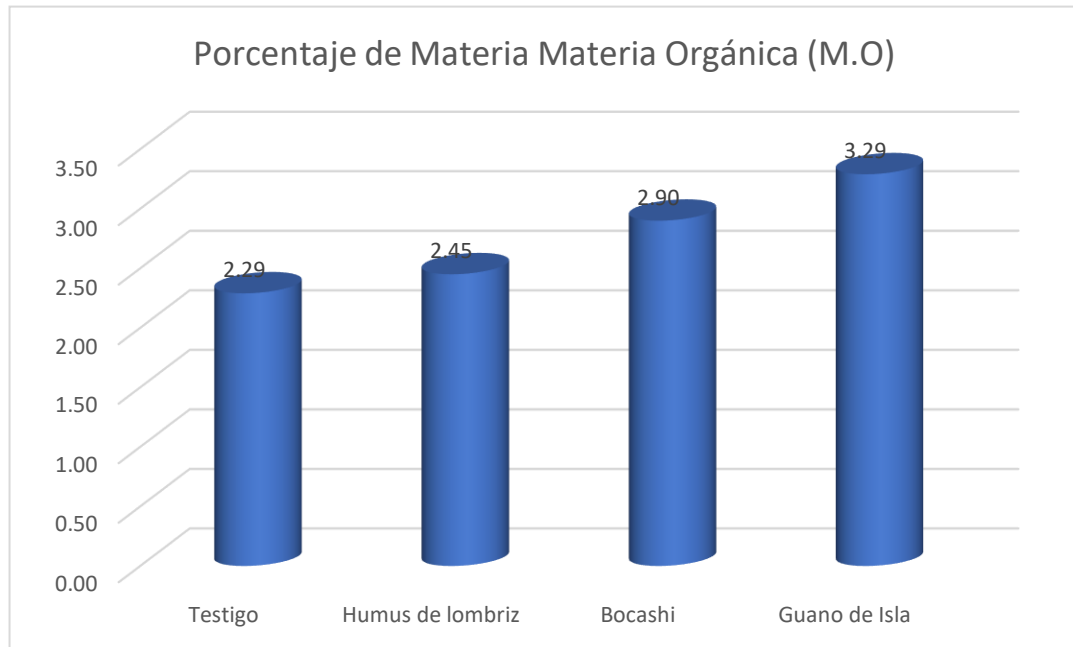


Figura 2. Materia Orgánica suelo con el uso de los diferentes abonos orgánicos

Tabla 13. Análisis de varianza de propiedad químicas del Nitrógeno (N)

F.V.	GI	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	50.76	16.92	70.80**	3.86	6.99
Bloques	3	1.024	0.341	1.43	3.86	6.99
Error	9	2.151	0.239			
Total	15	53.93				
	CV= 19.12		DS= 0.24		\bar{X} = 2.56	

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza del primer análisis de suelo de la propiedad química del suelo para nitrógeno (N), indica que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variación (CV) = 19.12% y desviación estándar (DS)=0.24, donde se puede inferir que hubo efecto con los abonos orgánicos en la propiedad química del suelo de agrícola.

Tabla 14. Prueba de Duncan de la Propiedad Química de Nitrógeno (N)

O.M.	Tratamientos	Promedio % N	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Guano de Isla	5.46	a	a
2	Bocashi	2.18	b	b
3	Humus de lombriz	1.98	b	b
4	Testigo	0.61	c	c

Fuente: elaboración propia.

La prueba de Duncan en el nivel de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos son muy diferentes estadísticamente en cuanto a la variable nitrógeno (N); asimismo el tratamiento guano de isla es muy superior con 5.46 % frente a los tratamientos bocashi con 2.18%, Humus de lombriz 1.98% y testigo 0.61%, como se puede apreciar en la figura 3.

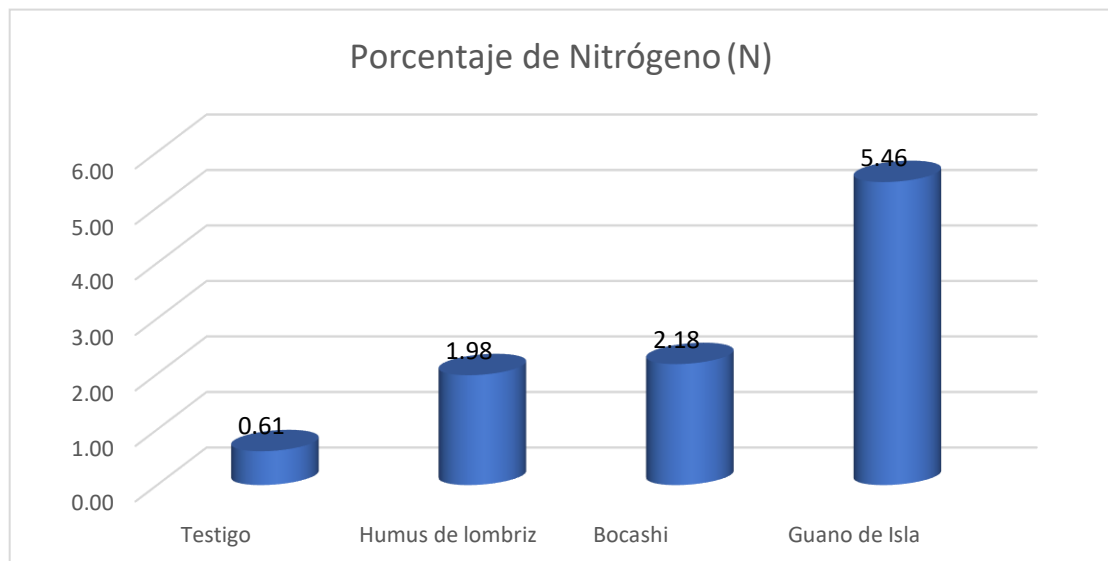


Figura 3. Porcentaje del Nitrógeno en suelo con el uso de los diferentes abonos orgánicos

Tabla 15. Análisis de varianza de propiedad química para Fósforo (P)

F.V.	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	23.55	7.85	96.27**	3.86	6.99
Bloques	3	0.26	0.09	1.05	3.86	6.99
Error	9	0.73	0.08			
Total	15	24.54				
	CV=	6.04		DS= 0.14		$\bar{X} = 7.73$

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza del primer análisis de suelo de la propiedad química del suelo para fósforo (P), indica que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variación (CV) = 6.04% y desviación estándar (DS) = 0.14, donde se puede inferir que hubo efecto con los abonos orgánicos en la propiedad química del suelo de agrícola.

Tabla 16. Prueba de Duncan de la Propiedad Química de Fosforo P

O.M.	Tratamientos	Ppm	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Guano de Isla	6.31	a	a
2	Bocashi	4.97	b	b
3	Humus de lombriz	4.73	b	b
4	Testigo	2.90	c	c

Fuente: elaboración propia.

La prueba de Duncan en el nivel de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos son muy diferentes estadísticamente en cuanto a la variable fosforo (P) siendo muy superior el tratamiento guano de isla con 6.31 ppm, seguiamente bocashi con 4.97 ppm y humus de lombriz, con 4.73 y 2.90 pmm; como se puede apreciar en la figura 4.

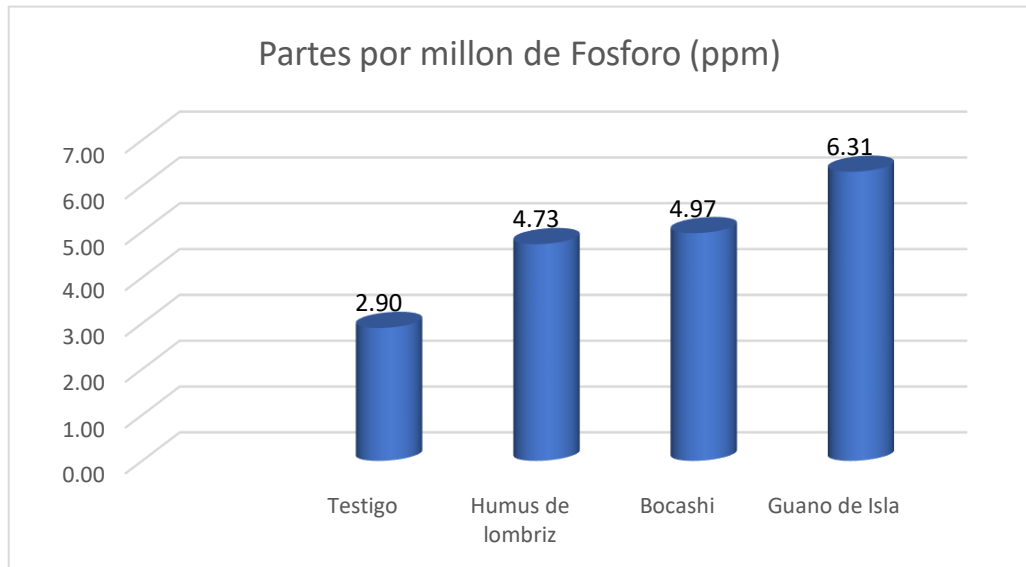


Figura 4. Partes por millón del Fosforo en suelo con el uso de los diferentes abonos orgánicos.

Tabla 17. Análisis de varianza de propiedad química del Potasio (K)

F.V.	GI	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	1341295.19	447098.40	24.72**	3.86	6.99
Bloques	3	67453.19	22484.40	1.24	3.86	6.99
Error	9	162769.56	18085.51			
Total	15	1571517.94				
		CV= 14.89	DS= 67.24		\bar{X} = 903.44	

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza de la propiedad química del suelo para potasio (K), indica que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos y, con un coeficiente de variación (CV) =14.60% y desviación estándar (DS)=67.26, donde se puede inferir que hubo efecto con los abonos orgánicos en la propiedad física del suelo de agrícola.

Tabla 18. Prueba de Duncan de la propiedad química de Potasio (K)

O.M.	Tratamientos	Ppm	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Guano de Isla	1336.50	a	a
2	Bocashi	997.50	a	a
3	Testigo	641.00	b	b
4	Humus de lombriz	638.75	c	c

Fuente: elaboración propia.

La prueba de Duncan en el nivel de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos son diferentes estadísticamente en la variable potasio (K); sin embargo, el tratamiento Guano de Isla con 1336.50 ppm es muy superior; frente a los tratamientos bocashi con 997.50, testigo con 641 y humus de lombriz con 602.00, como se puede apreciar en la figura 5.

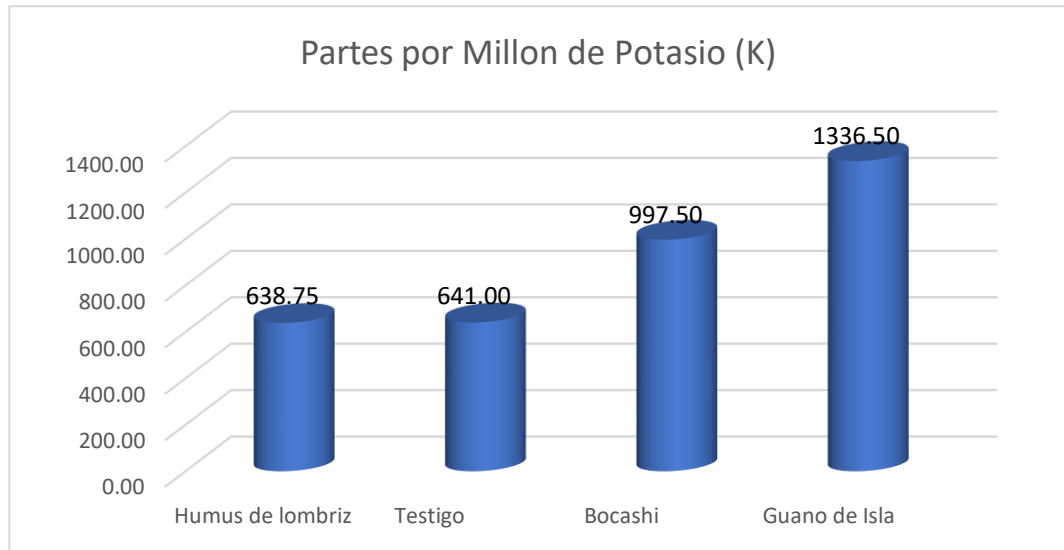


Figura 5. Partes por millón de Potasio en suelo con el uso de los diferentes abonos orgánicos.

Tabla 19. Análisis de varianza de propiedad químicas del Aluminio (Al)

F.V.	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.19	0.06	109.51**	3.86	6.99
Bloques	3	0.00	0.00	1.01	3.86	6.99
Error	9	0.01	0.00			
Total	15	0.20				
		CV= 22.10		DS= 0.01	\bar{X} = 0.11	

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza de la propiedad química del suelo para aluminio (Al), indica que existe diferencia estadística altamente significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variación (CV) =22.10% y desviación estándar (DS)=0.01, donde se puede inferir que hubo efecto los abonos orgánicos en la propiedad química en suelo agrícola.

Tabla 20. Prueba de Duncan de la Propiedad Química de Aluminio (Al)

O.M.	Tratamientos	% de Aluminio	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Testigo	0.29	a	a
2	Humus de lombriz	0.10	a	a
3	Guano de Isla	0.03	b	b
4	Bocashi	0.01	c	c

Fuente: elaboración propia.

La prueba de Duncan en el nivel de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos son muy diferentes estadísticamente en la variable aluminio Al; sin embargo, el testigo con 0.29 ppm es muy superior el tratamiento bocashi y guando de isla. se puede apreciar en la figura 6

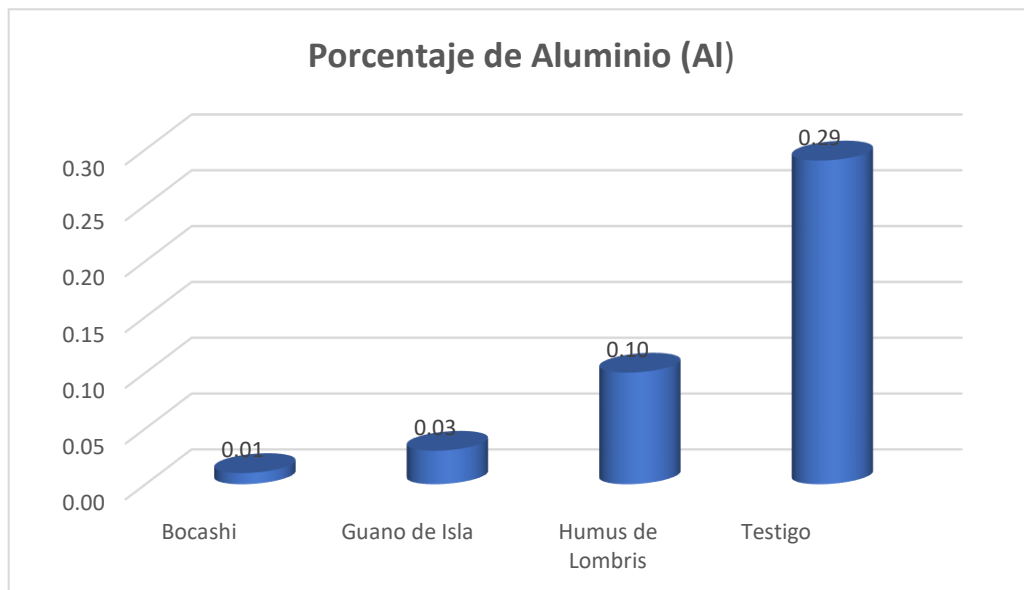


Figura 6. Porcentaje del Aluminio suelo con el uso de los diferentes abonos orgánicos

4.1.2. Resultados biométricos de cultivo de maíz

Tabla 21. Análisis de varianza de porcentaje de emergencia del maíz amiláceo

F.V.	Gl	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.0005	0.0002	0.14 ^{ns}	3.86	6.99
Bloques	3	0.0080	0.0027	2.35	3.86	6.99
Error	9	0.0102	0.0011			
Total	15	0.0200				
		CV= 3.48	DS= 0.02		$\bar{X} = 0.97$	

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza del porcentaje de emergencia del maíz amiláceo, indica que no se tiene efecto de los bloques en los tratamientos y dentro de los tratamientos no existe diferencias estadísticas; con un coeficiente de variación (CV) =3.48% y desviación estándar (DS)=0.02, donde se puede inferir que no hubo efecto en porcentaje de emergencia.

Tabla 22. Prueba de Significación de Duncan de la del porcentaje de emergencias

O.M.	Tratamientos	Promedios % de emergencia	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Testigo	98%	a	a
2	Guano de Isla	96%	a	a
3	Bocashi	96%	a	a
4	Humus de lombriz	96%	a	a

Efectuada la prueba de Duncan en el nivel de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos no existen diferencias estadísticamente en la variable porcentaje de germinación; sin embargo, el testigo es superior en germinación con 98% frente al tratamiento guano de isla, bocashi y humus de lombriz con 96% donde se puede apreciar en la figura 7.

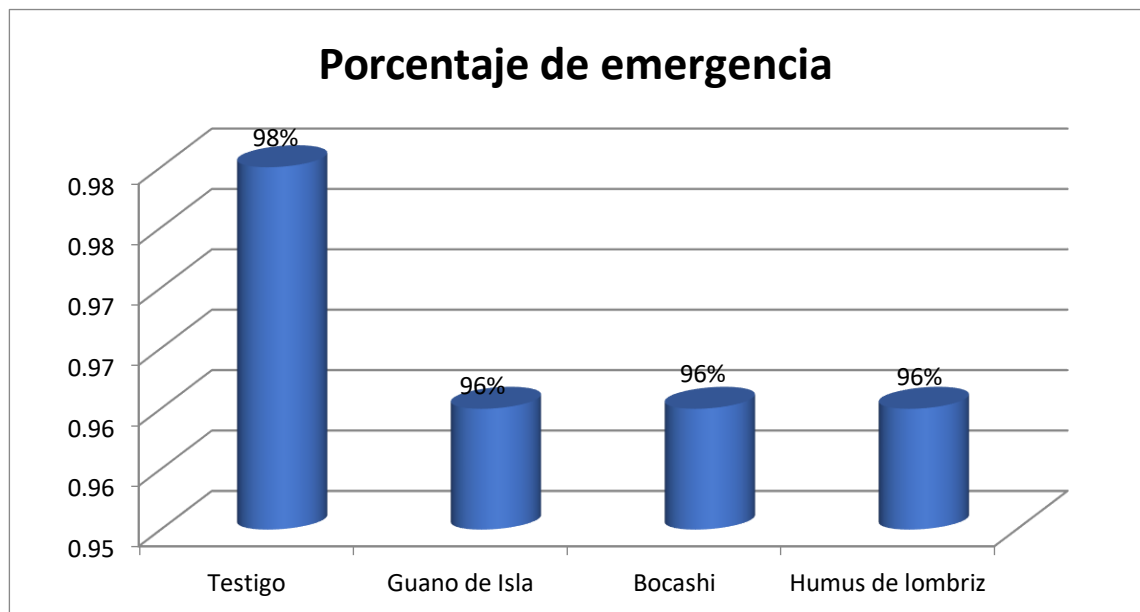


Figura 7. Porcentaje de emergencia de del cultivo de maíz

Tabla 23. Análisis de varianza de número de mazorcas por planta del maíz

F.V.	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.11	0.04	1.34	3.86	6.99
Bloques	3	0.01	0.00	0.09	3.86	6.99
Error	9	0.25	0.03			
Total	15	0.37				
		CV= 10.62	DS= 0.08		\bar{X} = 1.57	

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza para número de mazorcas por planta del maíz amiláceo, indica que no se tiene efecto de los bloques en los tratamientos y dentro de los tratamientos no existe diferencias estadísticas significativas; con un coeficiente de variación (CV) =10.628% y desviación estándar (DS)=0.08, donde se puede inferir que no hubo efecto los abonos orgánicos en el número de mazorcas.

Tabla 24. Prueba de Significación de Duncan para número de mazorcas por planta del maíz.

O.M.	Tratamientos	Promedio	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Guano de Isla	1.68	a	a
2	Bocashi	1.60	a	a
3	Humus de lombriz	1.56	a	a
4	Testigo	1.45	a	a

Fuente: elaboración propia

Efectuada la prueba de Duncan en los niveles de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos no existen diferencias estadísticamente en la variable número de mazorcas por planta; sin embargo, el tratamiento guano de isla es superior en número de plantas con promedio de 1.68 mazorcas por planta frente al tratamiento bocashi con 1.60, humus de lombriz con 1.45 y ubicando en último lugar el testigo con 1.45 mazorcas por planta; donde se puede apreciar en la figura 8.

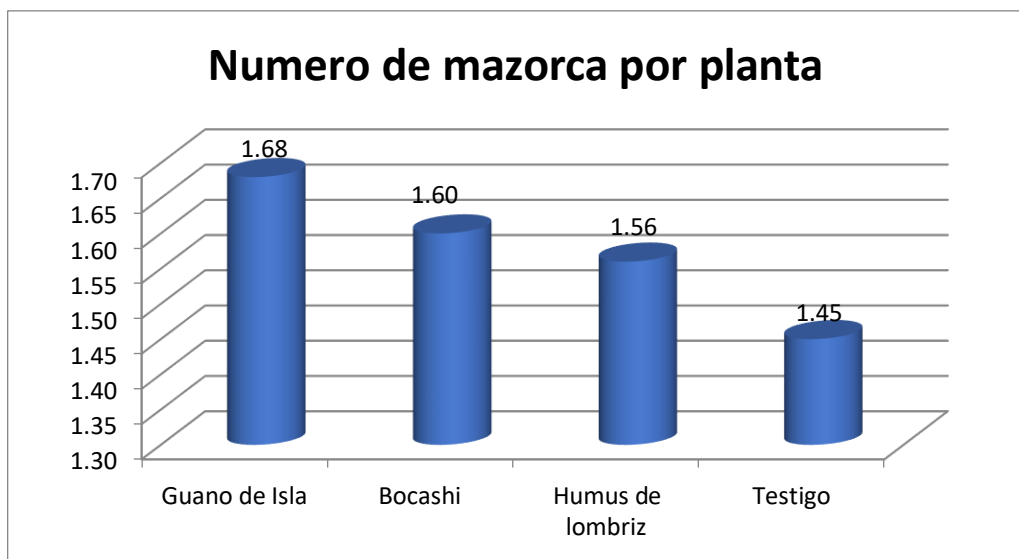


Figura 8. Numero de mazorca por planta del cultivo de maíz

Tabla 25. Análisis de varianza para altura de inserción de mazorca de maíz amiláceo

F.V.	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.03792	0.01264	109.51**	3.86	6.99
Bloques	3	0.00592	0.00197	1.01	3.86	6.99
Error	9	0.08951	0.00995			
Total	15	0.13				
		CV= 8.93	DS= 0.05		$\bar{X} = 1.12$	

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza para altura de inserción de mazorca de maíz **amiláceo**, indica que no tiene efecto de los bloques en los tratamientos y dentro del tratamiento no existe diferencias estadísticas significativas; con un coeficiente de variación (CV) =8.938% y desviación estándar (DS) = 0.05, donde se puede inferir que no hubo efecto los abonos orgánicos en la altura de inserción de mazorcas.

Tabla 26. Prueba de Significación de Duncan para altura de inserción de mazorca de maíz amiláceo

O.M.	Tratamientos	Altura de inserción en metros	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Guano de Isla	1.16	a	a
2	Humus de lombriz	1.15	a	a
3	Bocashi	1.12	a	a
4	Testigo	1.04	a	a

Fuente: elaboración propia.

Efectuada la prueba de Duncan en los niveles de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos no existen diferencias estadísticamente en la variable altura de inserción de mazorcas por planta; sin embargo, el tratamiento guano de isla es superior an altura de inserción con promedio de 1.16 m de altura por planta frente al tratamiento humus de lombriz con 1.15 m, bocashi con 1.12 m y ubicando en último lugar el testigo con 1.04 metros atura por planta; donde se puede apreciar en la figura 9

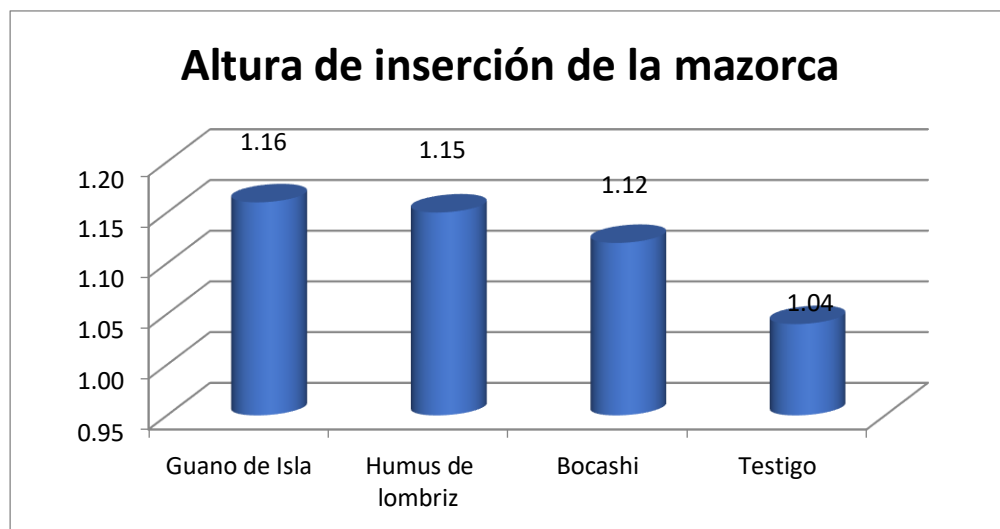


Figura 9. Altura de inserción de mazorca de maíz.

Tabla 27. Análisis de Varianza para longitud de mazorca de maíz.

F.V.	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	4.71	1.57	26.76	3.86	6.99
Bloques	3	0.19	0.06	1.10	3.86	6.99
Error	9	0.53	0.06			
Total	15	5.43				
		CV= 1.96%		DS= 0.12	$\bar{X} = 12.35$	

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza para altura de inserción de mazorca de maíz amiláceo, indica que no tiene efecto de los bloques en los tratamientos y dentro del tratamiento existe diferencias estadísticas significativas; con un coeficiente de variación (CV) = 1.96% y desviación estándar (DS) = 0.12, donde se puede inferir que hubo efecto los abonos orgánicos en longitud de mazorca de maíz amiláceo.

Tabla 28. Prueba de Significación de Duncan longitud de mazorca de maíz amiláceo.

O.M.	Tratamientos	Promedio de longitud de mazorca (cm)	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Testigo	11.53	a	a
2	Humus de lombriz	12.38	b	b
3	Bocashi	12.47	b	b
4	Guano de Isla	13.04	c	c

Efectuada la prueba de Duncan en los niveles de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos existen diferencias estadísticamente altamente significativo en la variable altura de longitud de mazorca por planta; asimismo el tratamiento guano de isla es superior muy superior con 13.04 cm por planta frente al tratamiento bocashi con 12.43 cm, humus de lombriz con 12.43 cm y ubicando en último lugar el testigo con 11.53 cm. planta; donde se puede apreciar en la figura 10

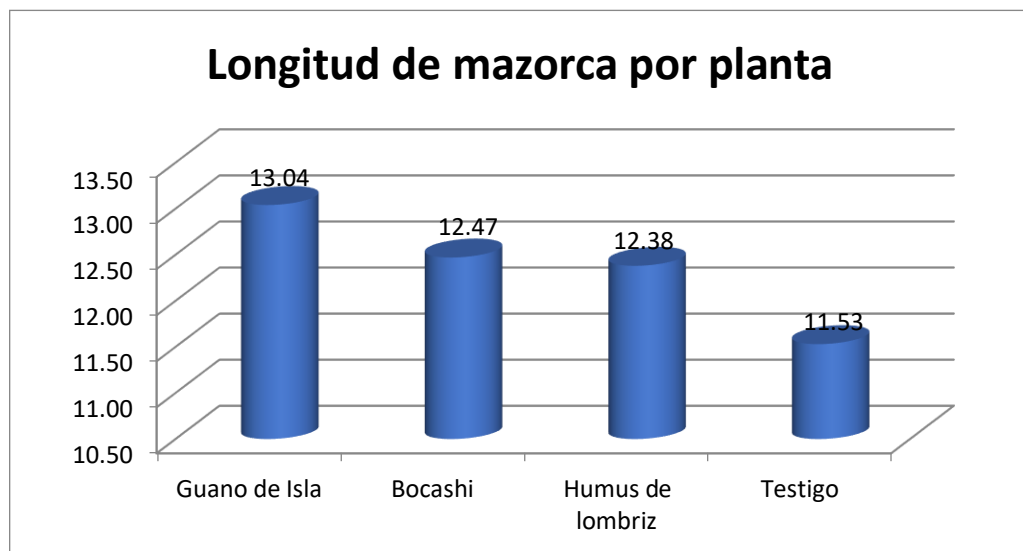


Figura 10. Longitud de mazorca de maíz amiláceo.

Tabla 29. Análisis de Varianza para peso de mazorca en la madurez fisiológica de maíz amiláceo.

F.V.	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.00114	0.00038	46.11**	3.86	6.99
Bloques	3	0.00000	0.00000	0.13	3.86	6.99
Error	9	0.00007	0.00001			
Total	15	0.00122				
		CV= 2.61%		DS= 0.0014		\bar{X} = 0.11

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza para peso de mazorca en la madurez fisiológica de maíz amiláceo, indica que no tiene efecto de los bloques en los tratamientos y dentro de los tratamiento existe diferencias estadísticas altamente significativa; con un coeficiente de variación (CV) = 2.61% y desviación estándar (DS) = 0.0014, donde se puede inferir que hubo efecto los abonos orgánicos en peso de mazorca en la madurez fisiológica de maíz amiláceo.

Tabla 30. Prueba de Significación de Duncan para peso de mazorca en la madurez fisiológica de maíz amiláceo

O.M.	Tratamientos	Peso de Mazorca en kg/planta	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Guano de Isla	0.118	a	a
2	Bocashi	0.115	ab	a
3	Humus de lombriz	0.113	b	a
4	Testigo	0.096	c	b

Efectuada la prueba de Duncan en los niveles de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos existen diferencias estadísticamente altamente significativo en la variable altura de peso de mazorca en la madurez fisiológica de la mazorca por planta; asimismo el tratamiento guano de isla es superior muy superior con 0.118 kg por planta frente al tratamiento bocashi con 0.115 kg, humus de lombriz con 0.113kg y ubicando en último lugar el testigo con 0.096 kg cm. Planta; convertido a kg/ha el tratamientos guano de isla es 2857.134 kg/ha comparado con el testigo 2324 kg/ha donde se puede apreciar en la figura 11

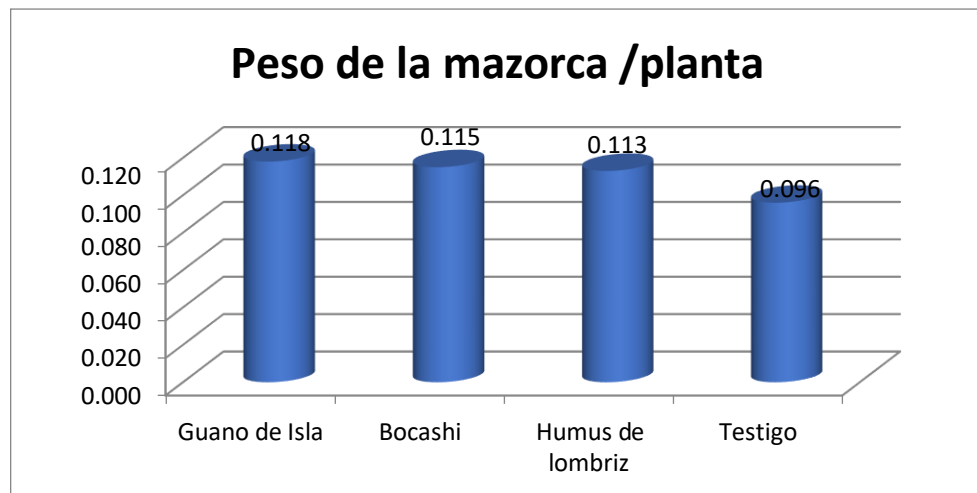


Figura 11. Peso de la mazorca / planta.

Tabla 31. Análisis de Varianza para peso de la tusa mazorca en la madurez fisiológica de maíz amiláceo

F.V.	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.000002	0.000001	0.45 ^{ns}	3.86	6.99
Bloques	3	0.000006	0.000002	1.30	3.86	6.99
Error	9	0.000013	0.000001			
Total	15	0.00002				
		CV= 8.56%		DS= 0.0006		\bar{X} = 0.01

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza para peso de la tusa en la madurez fisiológica de maíz amiláceo, indica que no tiene efecto de los bloques en los tratamientos y dentro de los tratamientos no existe diferencias estadísticas significativa; con un coeficiente de variación (CV) = 8.56% y desviación estándar (DS) = 0.0006, donde se puede inferir que no hubo efecto los abonos orgánicos en peso de la tusa mazorca en la madurez fisiológica de maíz.

Tabla 32. Prueba de Significación de Duncan para peso de la tusa en la madurez fisiológica de maíz amiláceo

O.M.	Tratamientos	Promedio del peso de la tusa en kg/planta	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Humus de lombriz	0.015	a	a
2	Testigo	0.014	a	a
3	Bocashi	0.014	a	a
4	Guano de Isla	0.013	a	a

Efectuada la prueba de Duncan en los niveles de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos no existen diferencias estadísticamente significativo en la variable altura de peso de la tusa en la madurez fisiológica por planta; asimismo el tratamiento humus de lombriz es superior ligeramente superior con 0.115 kg por planta frente al tratamiento testigo con 0.114 kg, bocashi con 0.114 kg y ubicando en último lugar el tratamiento guano de isla con 0.013 kg. Planta; donde se puede apreciar en la figura 12

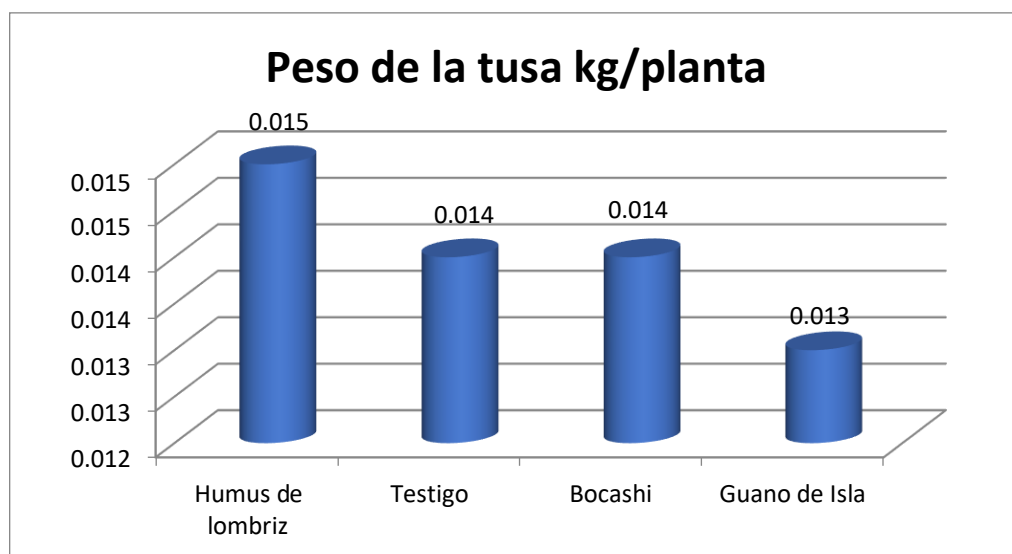


Figura 12. Promedio del peso de la tusa / planta.

Tabla 33. Análisis de Varianza para peso del grano en la madurez fisiológica de maíz amiláceo

F.V.	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.001225	0.00041	183.13	3.86	6.99
Bloques	3	0.000004	0.00000	0.55	3.86	6.99
Error	9	0.000020	0.00000			
Total	15	0.0012				
		CV= 1.54%		DS= 0.001	\bar{X} = 0.10	

Fuente: elaboración propia.

El análisis de varianza para peso de la tusa en la madurez fisiológica de maíz indica que no tiene efecto de los bloques en los tratamientos y dentro de los tratamientos existe diferencias estadísticas significativa; con un coeficiente de variación (CV) = 1.54% y desviación estándar (DS) = 0.001, donde se puede inferir que hubo efecto los abonos orgánicos en peso de la tusa mazorca en la madurez fisiológica de maíz.

Tabla 34. Prueba de Significación de Duncan para peso del grano la tusa en la madurez fisiológica de maíz amiláceo

O.M.	Tratamientos	% de Aluminio	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	Guano de Isla	0.105	a	a
2	Bocashi	0.101	b	b
3	Humus de lombriz	0.100	b	b
4	Testigo	0.082	c	c

Efectuada la prueba de Duncan en los niveles de significancia del 5% y 1% indica que los tratamientos existen diferencias estadísticamente altamente significativo en la variable peso del grano/planta en la madurez fisiológica; asimismo el tratamiento guano de isla fue muy ligeramente superior con 0.105 kg por planta frente al tratamiento bocashi con 0.101 kg, humus de lombriz con 0.100 kg y ubicando en último lugar el tratamiento testigo con 0.0082 kg/planta; donde se puede apreciar en la figura 13.

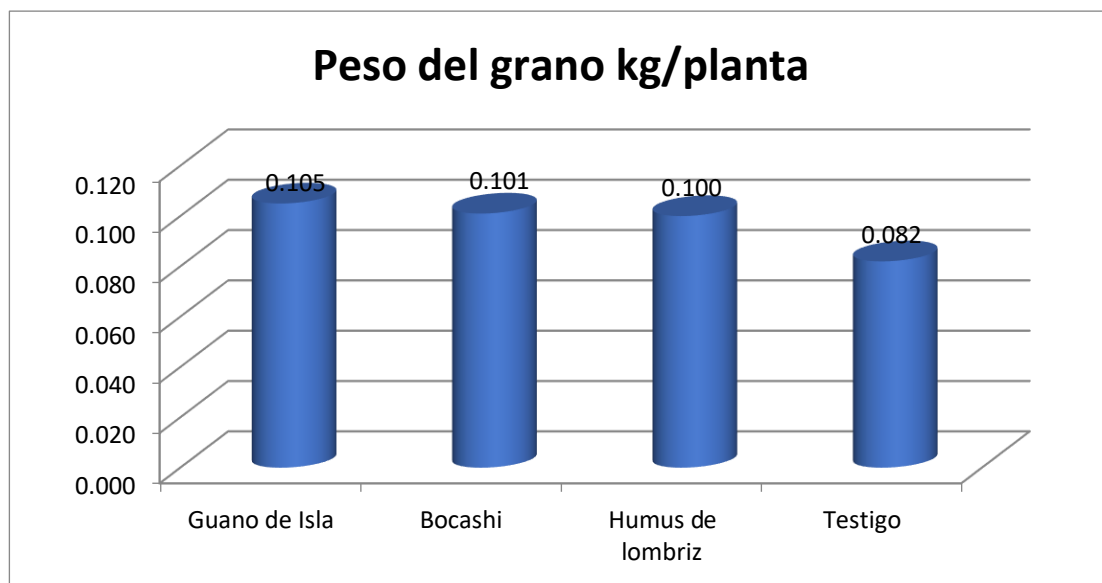


Figura 13. Promedio del peso del grano por /planta.

4.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis

- La aplicación de abonos orgánicos; guano de isla, bocashi y humus de lombriz en suelo degradado se obtuvieron efectos significativos en las en el mejoramiento de propiedades químicas de potencial hidrógeno (pH), materia orgánica (MO), nitrógeno (N), potasio (K) y aluminio (Al); y en el rendimiento de maíz amiláceo variedad amiláceo, anexo de Minabamba del distrito de Paucartambo región Pasco, aceptamos la hipótesis de investigación.
- La aplicación de abonos orgánicos guano de isla a razón de 6 t/ha, en suelo degradado se obtuvieron efectos significativos en el mejoramiento de propiedades químicas de potencial hidrógeno (pH), materia orgánica (MO), nitrógeno (N), potasio (K) y en el rendimiento de maíz variedad amiláceo en el anexo Minabamba, aceptamos la hipótesis de investigación.
- La aplicación de abonos orgánicos humus de lombriz a razón de 8 t/ha, en suelo degradado se obtuvieron efectos significativos en el mejoramiento de propiedades químicas de potencial hidrógeno (pH), materia orgánica (MO), y aluminio (Al) y en el rendimiento de maíz variedad amiláceo en el anexo de Minabamba, aceptamos la hipótesis de investigación.
- La aplicación de abono orgánico bocashi a razón de 8 t/ha, en suelo degradado se obtuvieron efectos significativos en el mejoramiento de propiedades químicas de potencial hidrógeno (pH), materia orgánica (MO), potasio (K) y aluminio (Al) y en el rendimiento de maíz variedad amiláceo en el anexo de Minabamba, aceptamos la hipótesis de investigación.

4.3. Discusión de resultados

4.3.1. Propiedades químicas de suelo

En potencial Hidrogeno – pH, el tratamiento bocashi con 6.46 pH, guano de isla con pH 5.4 mejoraron con respecto al testigo que tuvo un 5.16 de pH siendo ligeramente ácido; frente al testigo que obtuvo 5.16 de pH siendo ácido; **Materia Orgánica - M.O.** los tratamientos Guano de Isla se tuvo 3.29% de M.O. nivel medio, bocashi 2.90% de M.O. nivel medio, mejoraron esta propiedad con respecto al testigo tuvo 2.29% de M.O. de nivel bajo, en **los macronutrientes nitrógeno – N, fosforo P y potasio K**, mejoraron estos elementos con guano de isla con 5.46% de Nitrógeno con respecto bocashi y humus de lombriz que tuvieron 2.18% de N; asimismo para la propiedad química del fosforo P, para el tratamiento guano de isla 6.31 ppm, fue el mejor fue con respecto al bocashi y humus de lombriz con 4.97 ppm y 4.73 ppm; en la variable de potasio; el mejor tratamiento fue guano de isla fue 1336.5 ppm frente al testigo fue 638.75 ppm, estos resultados son muy superiores **Cotrina (8)** cuando evaluó el efecto de abonos orgánicos en las propiedades físicas, químicas y biológicas a razón de bocashi 6,5 t/ha, compost 8,5 t/ha y gallinaza 8,5 t/ha para el mejoramiento de del suelo agrícola donde hubo diferencia estadística $P < 0.05$ con promedio de 5.69 en pH, que corresponde a bocashi y, nitrógeno 0,17% y fosforo 7,63 ppm que corresponde a la gallinaza al nivel $P < 0.01$, son similares **Orozco y Muñoz (32)** cuando probaron efecto de dos abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo y el rendimiento de plantas de mora, cuando evaluaron tres tratamientos en cada experimento: compost y lombricompost, a razón de 4 kg/planta y 3 kg/planta respectivamente y un testigo sin abono. Los resultados muestran que, en ambos agroecosistemas, la aplicación del compost y lombricompost incrementó el pH del suelo, redujo la acidez, incrementó la disponibilidad de Ca, Mg, K, N, y P, y favoreció la capacidad de intercambio catiónico efectiva y el porcentaje de materia orgánica. No se observó acumulación de Mn, Cu y Zn. De la

misma manera los resultados son muy similares de **Zaruma, Prado y Miguel (43)**, donde evaluaron las propiedades físico-químicas del suelo antes y después de aplicar los tratamientos de fertilización de Bocashi, en el análisis químico se determinó: textura, pH, materia orgánica N, P y K disponibles, las conclusiones: con la aplicación del abono bocashi en los diferentes tratamientos se evidencio un incremento del 43% en nitrógeno disponible (140 ug/ml), el fósforo presenta 35 ug/ml con un incremento del 83 % y, el potasio presenta 160 ug/ml incrementándose un 63% del valor inicial.

4.3.2. Rendimiento del maíz amiláceo

Longitud de mazorca la mayor longitud de la mazorca fue con la aplicación de guano de isla con 13,04 centímetros a razón de 6 t/ha, asimismo bocashi tuvo 12,47 cm, el peso de la mazorca en su madures fisiológica fue con mayor peso el tratamiento guano de isla con un peso promedio de 2857,13 t/ha, seguidamente fue para el tratamiento bocashi con peso promedio de 2772,39 t/ha y tratamiento humus de lombriz fue 2733.96 kg/ha; estos resultados son muy inferiores comparando con **Chichipe y Oliva (6)**, donde evaluó el efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de maíz amiláceo. El Tratamiento 6 logró mejores resultados en altura de planta (243.02cm), hojas por planta (12,021), diámetro de tallo (2,625cm), precocidad en días a la floración masculina y femenina (81,729dds (días después de la siembra), (84.688 dds), inserción de la mazorca (129,67cm), longitud de mazorca (13,956cm), diámetro de mazorca (5,6438cm); el Tratamiento 4 mostró mayor peso de 100 granos (94.446g); el Tratamiento 5 logró mejores resultados en número de mazorcas por planta (1,2292 u), granos por mazorca (225,81 u) y rendimiento (9053,6 kg/ha). El guano de isla como abono y la variedad criolla obtuvieron mayores rendimientos, así mismo se compara con **Dimas (10)** donde evaluó los abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz, y estos resultados son muy superiores en el rendimiento de grano con el tratamiento de fertilización inorgánica 120-40-00 de N-P-K fue el mejor (6,05 t ha⁻¹); el

abono orgánico de composta (5,66 t ha⁻¹) mostró similares resultados. Los abonos orgánicos, principalmente composta con dosis de 20 a 30 t ha⁻¹, son una alternativa para sustituir a la fertilización inorgánica.

4.4. Aporte de la investigación

Con los resultados obtenidos podemos manifestar que los abonos orgánicos en especial la guano de isla y bocashi tiene una mejor composición química por lo que mejora mucho mejor las propiedades químicas y se obtiene mejores rendimientos de maíz amiláceo, los macro nutrientes en especial el nitrógeno, fosforo y potasio por tanto, los productores pueden utilizar la guano de isla como tal, sin embargo, se sugiere el uso de bocashi por que mejora la propiedad química del suelo reduciendo la acidez.

CONCLUSIONES

1. Se concluye que el uso de los abonos orgánicos que a partir de los abonos orgánicos de guano de isla y bocashi si influye significativamente en el mejoramiento de las propiedades físicas y en el rendimiento de maíz amiláceo.
2. Se determinó el efecto del abono orgánico guano de Isla a razón 6,0 t/ha mejoró las propiedades químicas tales como el pH con 5,40 ($p > 0,01$); materia orgánica con 3,29% ($p > 0,01$) nivel medio con respecto al testigo de 2,29%, Nitrógeno N con 5.46% ($p > 0,01$) con respecto al testigo de 0,61% de N, Fosforo P con 6,31 ppm ($p > 0,01$) con respecto al testigo de 2,90 ppm, Potasio K con 1336,50 ppm ($p > 0,01$) con respecto al testigo de 641 ppm, de la misma manera el rendimiento del maíz el tratamiento de guanos isla fue 0,118 g/planta en su madurez fisiológica ($p > 0,01$) con respecto al testigo que alcanzó 0,096 kg/planta.
3. Se determinó efecto del abono orgánico bocashi a razón 8,0 t/ha mejoró las propiedades químicas tales como el pH con 6,46 ($p>0.01$); materia orgánica con 2,90% ($p>0,01$) nivel medio con respecto al testigo de 2,29%, Nitrógeno N con 2,18% ($p > 0,01$) con respecto al testigo de 0,61% de N, Fosforo P con 4,97 ppm ($p > 0.01$) con respecto al testigo de 2,90 ppm, Potasio K con 997,50 ppm ($p>0,01$) con respecto al testigo de 641 ppm, de la misma manera se determinó el rendimiento del maíz que fue 0,114 g/planta en su madurez fisiológica ($p > 0,01$) con respecto al testigo que alcanzó 0,096 kg/planta.
4. Se determinó el efecto del abono orgánico humus de lombriz de a razón 8,0 t/ha mejoró las propiedades químicas tales como el pH con 5,20 ($p>0,01$); materia orgánica con 2,45% ($p>0,01$) nivel medio con respecto al testigo de 2,29%, Fosforo P con 4,73 ppm ($p>0,01$), de la misma manera el rendimiento del maíz el tratamiento de guanos isla fue 0,113 g/planta en su madurez fisiológica ($p>0,01$) con respecto al testigo que alcanzó 0,096 kg/planta.

RECOMENDACIONES

1. Usar los abonos orgánicos guano de isla, bocashi y humus de lombriz para el mejoramiento de propiedades químicas y incrementar el rendimiento de maíz en los diferentes anexos del distrito de Paucartambo región Pasco.
2. Sensibilización sobre uso de abonos orgánicos y sus beneficios en el mejoramiento de propiedades químicas y el buen rendimiento de maíz amiláceo en suelo agrícolas degradados para el desarrollo sostenible.
3. Continuar con las investigaciones usando abonos orgánicos de Guano de isla, bocashi, e humus de lombriz, sembrando otros cultivos anuales o perennes para el buen desarrollo sostenible.
4. Investigar usando más tratamientos y repeticiones para obtener un menor margen de error, ya que no se pudo realizar con el corto tiempo en el que se elaboró el tema de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Arrieche, y Ruiz, (2014)**, Efecto de la fertilización orgánica con NPK sobre la materia orgánica y el rendimiento del maíz en suelos degradados 10(2) revista <https://doi.org/10.18845/tm.v25i1.173>
2. **Arroyo (2009)** Enmiendas orgánicas, publicado domingo, 29 de noviembre de 2009 disponible en <http://enmiendasorganicas.blogspot.com/>
3. **Agroancash (2016)** El guano de Islas. En línea, consultado el 16 de febrero del 2019 disponible en https://agroancash.gob.pe/agro/wpcontent/uploads/2016/06/GUANO_DE_ISLA.pdf
4. **Álvarez (2010)** Manejo integrado de fertilizantes y abonos orgánicos en el cultivo de maíz, Artículo en Agrociencia Pag. 12.
5. **Ciudadhumahuaca (2019)**, Origen del Maíz. En línea publicado el 19 de octubre del 2015 disponible el <http://www.ciudadhumahuaca.com/maiz/origen.html>.
6. **Chichipe y Oliva (2017)** Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de variedades de maíz amiláceo (*Zea mays* L.) en Quipachacha, distrito Levanto, Chachapoyas – Amazonas – Perú. Pág. 9
7. **Chunhuay (2017)** Evaluación del rendimiento del maíz amiláceo mediante la aplicación del guano de islas y trébol asociado al maíz en Allpas-Acobamba, Tesis para optar el título profesional de: ingeniero agrónomo Acobamba – Huancavelica - Pág. 14
8. **Cotrina (2018)**, efecto de abonos orgánicos en el mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas en suelo agrícola.
9. **Díaz (2002)** Lombricultura una alternativa de producción - Agencia de Desarrollo Económico y Comercio Exterior – ADEX: Municipio Capital de La Rioja. Pag. 57

10. **Dimas, Díaz, Martínez, y Valdez (2001)** Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz, Publicado en Terra pág. 7(1) <https://www.chapingo.mx/terra/contenido/19/4/art293-299.pdf>.
11. **Domínguez y Lezcano (2012)** Abonado orgánico de maíz dulce, Departamento de Ecología y Biología Animal. Universidad de Vigo. E-36310, Vigo Pontevedra. Pag. 4.
12. **Elena (2019)**, Propiedades químicas del suelo en línea consultado el 19 de enero 2019 disponible en <https://html.rincondelvago.com/propiedades-quimicas-del-suelo.html>.
13. **Estrada (2010)**, Manual elaboración de abonos Orgánicos sólidos, tipo compost.
14. **Hernández, Fernández y Baptista. (2003)**. Metodología de la Investigación, México Sexta Edición p 129.
15. **Jara (2012)** Manejo del maíz amiláceo INIA 618 - Blanco Quispicanch – Publicación editada con financiamiento del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA – Estación Experimental Agraria Andenes – Cusco -Perú, Pag. 24.
16. **Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental –FUNDESYRAM (2015)** Abono orgánico fermentado bocashi, en línea consultado el 16 de febrero de 2019. Disponible en <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=1172>
17. **Gracia (2013)**, Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de maíz blanco amiláceo – Guía técnica, Agrobanco – Urcus Quispicanchi – Cusco Perú, Pág. 24.
18. **Hernández, M., Rodríguez (2009)** Aplicación e Abonos orgánicos en la producción de maíz forrajero con riego por goteo. Instituto Tecnológico de Torreón, División de Estudios de Posgrado. Km 7.5 Carretera

Torreón-San Pedro. 27170 Ejido Ana, Torreón, Coah., México Revista de investigación sustentable 8(1) disponible <http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v27n4/v27n4a7.pdf>

19. **Quintero (2018)**, Ecología Agrícola. en línea Consultado el 10 de julio disponible https://www.ecured.cu/Rendimiento_agr%C3%ADcola
20. **Jorge Domínguez y Cristina Lazcano (2012)**. Abonado orgánico de maíz dulce, CEREAL, DOSSIER / Semillas y Fertilización, Departamento de Ecología y Biología Animal. Universidad - pág. 4
21. **Lombricultura (2019)** El Humus, consultado el 18 de febrero del 2019 disponible en <http://www.lombricultura.cl/lombricultura.cl/userfiles/file/biblioteca/humus/HUMUS%20venezuela.pdf>.
22. **Lezcano (2012)**, Origen del Maíz consultado 12 de octubre del 2018 disponible en <http://www.codexvirtual.com/maiz/>
23. **Mosquera (2010)**, Abonos orgánicos protegen el suelo y garantizan alimentación sana, Manual para la elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos Fondo para la Protección del Agua Pag. 25
24. **Panoramacultural (2019)**, El maíz: su origen, historia y expansión línea consultado el 10 de febrero del 2019 disponible el https://www.panoramacultural.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=3678:el-maiz-su-origen-historia-y-expansion&catid=17&Itemid=142
25. **Partesdel (2019)** El Maíz, en línea consultado el 01 de febrero del 2019 disponible en http://www.florflores.com/el_maiz/
26. **Ortega (2012)**, Producción de bokashi sólido y líquido universidad de cuenca facultad de ciencias agropecuarias carrera de ingeniería agronómica Monografía previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo Cuenca – Ecuador Pag. 52

27. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO, (2002)** *Los Fertilizantes y su Uso, Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes*, disponible en <http://www.fao.org/3/a-x4781s.pdf> Pág. 82.
28. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO (2006)**, Los abonos orgánicos en línea consultado el 19 de febrero del 2019 disponible en <http://www.fao.org/docrep/010/ai185s/ai185s07.pdf>
29. **Chichipe y Oliva (2017)**, Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de variedades de maíz amiláceo (*Zea mays L.*) en Quipachacha, distrito Levanto, Chachapoyas – Amazonas. Revista. de investigación agroproducción sustentable 1(3), pág. Disponible en <http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/INDESDOS/article/view/235/pdf>.
30. **Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI (2015)** Maíz Amiláceo, Dirección General de Competitividad Agraria - Dirección de Agronegocios Diseño y Publicación disponible en http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/maiz-amilaceo/maiz_amilaceo12.pdf.
31. **Fondo para la Protección del Agua – FONAG (2010)**, Abonos orgánicos Protegen el suelo y garantizan alimentación sana Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos, disponible http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf.
32. **Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI (2015)** requerimientos edafoclimáticos del cultivo de maíz amiláceo, Ficha Técnica n° 2. Pág 2.
33. **Orozco y Muñoz, R. (2012)**. Efecto de abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo y el rendimiento de la mora (*Rubus adenotrichus*) en

dos zonas agroecológicas de Costa Rica. *Revista Tecnología En Marcha*, 25(1), pág. 16. <https://doi.org/10.18845/tm.v25i1.173>

- 34. Ospina (2015)** Evaluación de la producción de biomasa de maíz en condiciones del trópico colombiano. Publicado el 30 de Julio de 2012 en: <http://www.engormix.com/MA-agricultura/maiz/articulos/evaluacion-produccion-biomasa-maiz-t4029/417-p0.htm>.
- 35. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO (2011)** Elaboración y uso del bocashi. Ministerio de Agricultura y Ganadería; Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal – CENTA; programa especial para la seguridad alimentaria pesa en el Salvador – Pág. 16
- 36. Mansilla (2013).** “Determinación de la concentración de Nutrientes N, P, K en los residuos sólidos orgánicos selectivos provenientes del Mercado Ayaymaman, mediante la técnica del compostaje, Moyobamba, 2012”. Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto Facultad de Ecología Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental. 106 pág.
- 37. Tapia y Fries (2007).** Guía de campo de los cultivos andinos. FAO y ANPE. Lima-Perú .209 p
- 38. Yara (2019)** Nutrición vegetal en línea consultado el 18 de enero de 2019 disponible <http://www.yara.com.pe/crop-nutrition/crops/maize/rendimiento/>.
- 39. Torres (2019)** Análisis de suelos: una herramienta clave para el diagnóstico de fertilidad de suelos y la fertilización de cultivos el 18 de enero de disponible <http://www.fertilizando.com/articulos/Analisis%20de%20Suelo%20-%20Herramienta%20Clave.asp>.
- 40. Vermicompos (2019)** Humus de lombriz vermicompos Fertilizantes ecológicos [En línea]. Costa rica, [Fecha de consulta 16 de febrero]. Disponible en http://www.vermicompos.es/doc/Tr_Vermicompos.pdf

41. **Valenzuela, Díaz, Osuna (2013)** Uso de Abonos Orgánicos en Hortalizas, Revista de Cultura Orgánica Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa – UAS México. Pág. 2.
42. **Valer (2014)**, Producción y uso de abonos orgánicos: biol, compost y humus - Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social – FONCODES; Manual Técnico / N° 5. Pag. 44.
43. **Risco (2007)**. Conociendo la cadena productiva del maíz morado en Ayacucho. Solid -Perú. 88 p.
44. **Zaruma, Prado y Miguel (2004)** Mejoramiento de las propiedades físicas y químicas del suelo mediante aplicación de bocashi, para cultivar pimiento híbrido quetzal, cantón Puyango, Tesis previa a la obtención del título de ingeniero en administración y producción agropecuaria Loja - Ecuador Pag. 90

ANEXOS

ANEXO 01. Matriz de consistencia

Título de la Investigación. EFECTO DE ABONOS ORGÁNICOS EN LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y EL RENDIMIENTO DE MAÍZ AMILÁCEO (Zea mayz) EN EL ANEXO DE MINABAMBA DISTRITO DE PAUCARTAMBO - REGION PASCO

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
¿Cuál será el efecto de abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo y en rendimiento de maíz amiláceo (<i>Zea mayz</i>) en el anexo de Minabamba distrito de Paucartambo – Región Pasco ?	Evaluar el efecto de abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo y en el rendimiento de maíz amiláceo (<i>Zea mayz</i>) en el anexo de Minabamba distrito de Paucartambo	Si aplicamos los abonos orgánicos suelo entonces tendremos efectos significativos en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz (<i>Zea mayz</i>) en el anexo de Minabamba distrito de Paucartambo región Pasco	Variable independiente Abonos orgánicos ↓ Variable dependiente 1. Propiedades Químicas 2. Rendimiento de Maíz	a) <i>Humus</i> b) <i>Bocashi</i> c) <i>Guano de isla</i> ↓ 1. <i>NPK, pH, CIC Materia Orgánica.</i> 2. <i>Kg/ha.</i>
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Sub variables	Sub indicadores

<p>¿Cuál será el efecto del abono orgánico humus a razón de 8 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (<i>Zea mayz</i>) en el anexo de Minabamba?</p>	<p>Determinar el efecto del abono orgánico humus a razón de 8 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (<i>Zea mayz</i>) en el anexo de Minabamba.</p>	<p>Si aplicamos el abono orgánico humus a razón de 8 t/ha en el suelo entonces tendremos efectos significativos en las propiedades químicas y rendimiento de maíz el anexo de Minabamba</p>	<p>Humus ↓ 1. <i>NPK, pH, CIC Materia Orgánica.</i> 2. Kg/ha.</p>	<p>Humus ↓ 1. <i>N, P, K, Acido, alcalino, MO: alto bajo medio,</i> 2. <i>Altura de plata</i> 3. <i>Peso de mazorca</i></p>
<p>¿Cuál será el efecto del abono orgánico bocashi a razón de 8 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (<i>Zea mayz</i>) en el anexo de Minabamba?</p>	<p>Determinar el efecto del abono orgánico bocashi a razón de 8 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (<i>Zea mayz</i>) en el anexo de Minabamba</p>	<p>Si aplicamos el abono orgánico Bocashi a razón de 8 t/ha en el suelo entonces tendremos efectos significativos en las propiedades químicas y rendimiento de maíz el anexo de Minabamba</p>	<p>Bocashi ↓ 1. <i>NPK, pH, CIC Materia Orgánica.</i> 2. Kg/ha</p>	<p>Bocashi ↓ 1. <i>N, P, K, Acido, alcalino, MO: alto bajo medio,</i> 2. <i>Altura de plata</i> 3. <i>Peso de mazorca</i></p>

¿Cuál será el efecto del abono orgánico guano de isla a razón de 6 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (<i>Zea mayz</i>) en el anexo de Minabamba?	Determinar el efecto del abono orgánico guano de isla a razón de 6 t/ha en las propiedades químicas y el rendimiento de maíz amiláceo (<i>Zea mayz</i>) en el anexo de Minabmaba.	Si aplicamos el abono orgánico guano de isla a razón de 6 t/ha en el suelo entonces tendremos efectos significativos en las propiedades químicas y rendimiento de maíz el anexo de Minabamba	Guano de isla ↓ 1. <i>NPK, pH, CIC Materia Orgánica.</i> 2. Kg/ha	Guano de isla ↓ 1. <i>N, P, K, Acido, alcalino, MO: alto bajo medio,</i> 2. <i>Peso de mazorca</i>

ANEXO 02
CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente investigación será conducida por la maestra en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en gestión Ambiental, Consuelo Noemí Toribio Ayala de Huánuco. Evaluar el efecto de abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo y en el rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays*) en el anexo de Minabamba distrito de Paucartambo.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista. Esto tomara aproximadamente 10 minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria, la información que se recoja es confidencial y no se usara para ningún otro propósito fuera de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda puede hacer preguntas en cualquier momento igualmente puede retirarse de la entrevista en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si algunas de las preguntas durante la entrevista le parece incomodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas. Desde ya le agradecemos su participación.

Participante:

Acepto participar

No acepto participara

ANEXO 03. Instrumento



SERVICIO DE LABORATORIO DE SUELOS

Teléfonos: 24-6206 y 24-7011

NOMBRE	TIRIBIO AYALA NOEMI		
LUGAR	NINABAMBA-PAUCARBAMBA -OASCO	PREDIO	PARCELA 1

930 - 2019	26/11/2019
N° Correlativo del laboratorio	Fecha

RESULTADOS DE ANALISIS									
5.16	3.88	7.47	638	0.30	0.19	TEXTURA			Tipo de suelo
						58.0	12.0	30.0	
pH	M.O	P	K	Al	N	Arena	Arcilla	Limo	Franco Arenoso
	(%)	(ppm)	(ppm)	(mg/100 gr)	(%)	(%)	(%)	(%)	

INTERPRETACION DE ANALISIS						
pH		BAJO	MEDIO	ALTO		
Fuertemente ácido	< 5.5	X	Nitrógeno (N)	X		
Moderadamente ácido	5.5 - 6.0		Fósforo (P)	X		
Ligeramente ácido	6.1 - 6.5		Potasio (K)		X	
Neutro	7		Al (mg/100 gr)			
Ligeramente alcalino	7.1 - 7.5		M.O. (%)	X		
Moderadamente alcalino	7.6 - 8.4					
Fuertemente alcalino	> 8.5					

RECOMENDACIONES										
CULTIVO: A SEMBRAR		MAIZ								
NUTRIENTES:		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
FÓRMULA:		Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
Siembra	Fosfato diamónico (Kg/ha)		220							
	Cloruro de potasio (Kg/ha)		0							
	Urea (Kg/ha)									
	Materia orgánica descompuesta (Kg/ha)		2000							
	Abono foliar DT-005									
En el época nitrato de amonio kg/ha			180							
Observaciones y recomendaciones especiales		Incorporar al suelo 300 kg de estiércol agrícola un mes antes de la siembra, realizar una aplicación foliar con sales y boro al inicio de la floración								


 Laboratorio Experimental Agrario
 Santa Ana - Junín
 Ing. Iván Plomajón

PANEL FOTOGRAFICO

Fotografía N° 1



MUESTREO DE SUELO

Fotografía N° 2



DESTERRONADO DE TERRENO

Fotografía N° 3



DEMARCACION DE TERRENO DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES

Fotografía N° 4



SIEMBRA

Fotografía N° 5



CULTIVO DE MAIZ

Fotografía N° 6



COSECHA DE MAIZ

Fotografía N° 7



LONGITUD DE MAZORCA

Fotografía N° 7



DIAMETRO DE MAZORCA

Fotografía n° 8



PESO DE MAZORCA

Fotografía n° 8



NOTA BIOGRÁFICA



Consuelo Noemí Toribio Ayala, nació el 19 de marzo de 1987 en el Distrito de Yanahuanca, Provincia de Daniel Alcides Carrión, región Pasco; mis padres Rodolfo Toribio Carbajal y Flavia Ayala Guzmán, estudió el Nivel Primario en la Institución Educativa de Menores N° 34330 – Yanahuanca; el Nivel Secundario en el Colegio Nacional “Ernesto Diez Canseco ” – Yanahuanca ; el año 2005 estudió el Nivel Superior en la Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Formación Profesional Agronomía de la Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión” de Pasco, el 20 de agosto del 2013 obtuvo el grado Bachiller en Ciencias Agronomía, el 21 de enero del 2014 obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo, la primera experiencia laboral fue en la Municipalidad Provincial de Satipo como extensionista en el cultivo de cacao y café 2014 - 2015; el 2016 ingresó a la escuela de Post Grado de la Universidad Nacional “Hermilio Validizán” para realizar estudios de Maestría en Gestión ambiental y desarrollo sostenible, el 2016 trabajó como docente en la Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Formación Profesional Agronomía Paucartambo de la Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión” en las funciones de Fitopatología, Química Inorgánica y fruticultura.

ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN

Huánuco - Perú

ESCUELA DE POSGRADO

Campus Universitario, Pabellón V "A" 2do. Piso - Cayhuayna
Teléfono 514760 - Pág. Web. www.posgrado.unheval.edu.pe



ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO

En el Aula 202 de la Escuela de Posgrado, siendo las **18:00h**, del día viernes **24 DE ENERO DE 2020** ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dr. Pedro David CORDOVA TRUJILLO	Presidente
Dr. Antonio Salustio CORNEJO Y MALDONADO	Secretario
Dr. Ruben Max ROJAS PORTAL	Vocal

Asesor de tesis: Mg. Victor Raul COTRINA CABELLO (Resolución N° 01864-2019-UNHEVAL/EPG-D)

La aspirante al Grado de Maestro en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental, Doña, Consuelo Noemi TORIBIO AYALA.

Procedió al acto de Defensa:

Con la exposición de la Tesis titulado: **"EFECTO DE ABONOS ORGÁNICOS EN LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y EN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ AMILÁCEO (*Zea mays*) EN EL ANEXO DE MINABAMBA DISTRITO DE PAUCARTAMBO - 2019"**.

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación de la aspirante al Grado de Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

- Presentación personal.
- Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
- Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis **las observaciones** siguientes:

.....

Obteniendo en consecuencia la Maestría la Nota de Declaro (16)
Equivalente a Buena, por lo que se declara Aprobado
(Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las 18:25 horas de 24 de enero de 2020.


PRESIDENTE
DNI N° 22465210


SECRETARIA
DNI N° 07957959


VOCAL
DNI N° 06511922

Legenda:
19 a 20: Excelente
17 a 18: Muy Bueno
14 a 16: Bueno

(Resolución N° 0275-2020-UNHEVAL/EPG)

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICA DE POSGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL

Apellidos y Nombres: TORIBIO AYALA CONSUELO NOEMI
DNI: 45111293 Correo electrónico: NToribio@hotmail.com
Teléfono de casa: _____ Celular: 943977701 Oficina: _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

POSGRADO	
Maestría:	<u>EN Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible</u>
Mención:	<u>Gestión Ambiental</u>

Grado Académico obtenido:

Maestro

Título de la tesis:

“Efectos de abonos orgánicos en las propiedades químicas del suelo y el Rendimiento de Maíz Amiláceo (Zea Mays) en el Anexo de Hinabamba distrito de Paucartambo - 2019”

Tipo de acceso que autoriza el autor:

Marcar "X"	Categoría de acceso	Descripción de acceso
<input checked="" type="checkbox"/>	PÚBLICO	Es público y accesible el documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, mas no al texto completo.

Al elegir la opción "Público" a través de la presente autorizo de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

() 1 año () 2 años () 3 años () 4 años

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma: _____


Firma del autor