

**“UNIVERSIDAD NACIONAL: SANTIAGO
ANTÚNEZ DE MAYOLO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**“EFECTO DE DIFERENTES MEJORADORES DE SUELO EN LA
FERTILIDAD DEL SUELO Y EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO
DE MAÍZ (*Zea mays*), ECOTIPO PACLLÓN, BOLOGNESI, ANCASH
– 2022”.**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO.**

**PRESENTADO POR:
NELDA CARINA DURAN PRUDENCIO.**

**ASESOR:
BARRETO RODRIGUEZ, JUAN FRANCISCO.**

HUARAZ, PERÚ

2023





UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN TELEFAX 043 426 588 - HUARAZ - ANCASH - PERÚ



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los miembros del Jurado de Tesis que suscriben, se reunieron para escuchar y evaluar la sustentación de la Tesis presentada por la Bachiller en Ciencias Agronomía **Nelda Carina DURAN PRUDENCIO**, denominada: "EFECTO DE DIFERENTES MEJORADORES DE SUELO EN LA FERTILIDAD DEL SUELO Y EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*), ECOTIPO PACLLÓN, BOLOGNESI, ANCASH – 2022", asesorada por el **Ph.D. Juan Francisco Barreto Rodríguez**. Escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

APROBADO

CON EL CALIFICATIVO (*)

DIECISEIS (16)

En consecuencia, queda en condición de ser calificada APTA por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" y recibir el Título de **INGENIERA AGRÓNOMA**, de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad.

Huaraz, 31 de octubre de 2023.


Dr. Guillermo Castillo Romero
PRESIDENTE


M.Sc. Sandra Elizabeth Soria Albinagorta
SECRETARIA


M.Sc. Clay Eusterio Pajuelo Roldan
VOCAL


Ph.D. Juan Francisco Barreto Rodríguez
ASESOR

(*) De acuerdo con el Reglamento de Tesis, éstas deben ser calificadas con términos de: APROBADO CON EXCELENCIA (19 - 20), APROBADO CON DISTINCIÓN (17 - 18), APROBADO (14 - 16), DESAPROBADO (00 - 13).





UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN TELEFAX 043 426 588 - HUARAZ - ANCASH - PERÚ



ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

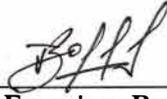
Los miembros del jurado, luego de evaluar la tesis denominada **"EFECTO DE DIFERENTES MEJORADORES DE SUELO EN LA FERTILIDAD DEL SUELO Y EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*), ECOTIPO PACLLÓN, BOLOGNESI, ANCASH – 2022"**. presentada por la Bachiller en Ciencias Agronomía **Nelda CARINA DURAN PRUDENCIO** sustentada el día 31 de octubre del 2023, con Resolución Decanatural N°471 - 2023 - UNASAM - FCA, la declaramos CONFORME.

Huaraz, 31 de octubre de 2023.


Dr. Guillermo Castillo Romero
PRESIDENTE


M.Sc. Sandra Elizabeth Soria Albinagorta
SECRETARIA


M.Sc. Clay Eustasio Pajuelo Roldan
VOCAL


Ph.D. Juan Francisco Barreto Rodríguez
ASESOR



ANEXO 1

INFORME DE SIMILITUD.

El que suscribe (asesor) del trabajo de investigación titulado:

“Efecto de diferentes mejoradores en la fertilidad del suelo y en el rendimiento de cultivo de maíz (*Zea mays*), ecotipo Pacllòc, Bolonesi, Ancash, 2022”

Presentado por: Duran Prudencio Nelda Carina

con DNI N°: 70802052

para optar el Título Profesional de:

Ingeniera Agrónoma

Informo que el documento del trabajo anteriormente indicado ha sido sometido a revisión, mediante la plataforma de evaluación de similitud, conforme al Artículo 11° del presente reglamento y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 8% de similitud.

Evaluación y acciones del reporte de similitud de los trabajos de los estudiantes/ tesis de pre grado (Art. 11, inc. 1).

Porcentaje			
Trabajos de estudiantes	Tesis de pregrado	Evaluación y acciones	Seleccione donde corresponda <input type="radio"/>
Del 1 al 30%	Del 1 al 25%	Esta dentro del rango aceptable de similitud y podrá pasar al siguiente paso según sea el caso.	<input checked="" type="radio"/>
Del 31 al 50%	Del 26 al 50%	Se debe devolver al estudiante o egresado para las correcciones con las sugerencias que amerita y que se presente nuevamente el trabajo.	<input type="radio"/>
Mayores a 51%	Mayores a 51%	El docente o asesor que es el responsable de la revisión del documento emite un informe y el autor recibe una observación en un primer momento y si persistiese el trabajo es invalidado.	<input type="radio"/>

Por tanto, en mi condición de Asesor/ Jefe de Grados y Títulos de la EPG UNASAM/ Director o Editor responsable, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera hoja del reporte del software anti-plagio.

Huaraz, 11/12/2023

FIRMA

Apellidos y Nombres: Barreto Rodriguez Juan Francisco

DNI N°: 31622892

Se adjunta:

1. Reporte completo Generado por la plataforma de evaluación de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Tesis-Nelda-Duran[1]-5.pdf

AUTOR

Nelda Carina Duran Prudencio

RECUENTO DE PALABRAS

11080 Words

RECUENTO DE CARACTERES

62619 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

54 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.3MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 13, 2023 5:56 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 13, 2023 5:57 AM GMT-5**● 8% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Bloques de texto excluidos manualmente

DEDICATORIA

Dedico a mi padre señor Ezequiel Jonas Ataucusi Molina por protegerme y guiarme mis pasos y hacer que cumpla mi meta y a mis padres Florencio Luis Duran Zambrano y Lidia Amparo Prudencio Carrera por su esfuerzo realizado día a día durante el proceso de mi formación profesional



AGRADECIMIENTO

A la universidad nacional “Santiago Antúnez de Mayolo” por acogerme en sus aulas para mi formación profesional.

A la facultad de Ciencias Agrarias y docentes por compartir sus conocimientos y experiencias vividas.

a mi asesor por su apoyo incondicional en esta investigación.



ÍNDICE

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
I. INTRODUCCIÓN	10
Objetivos.....	11
<i>Objetivo general.</i>	11
<i>Objetivos</i> específicos.....	11
II. MARCO TEÓRICO	12
Antecedentes de la investigación	12
Bases teóricas.....	14
<i>Origen del maíz.</i>	14
<i>Importancia del maíz.</i>	14
<i>Taxonomía del maíz.</i>	15
<i>Morfología del maíz.</i>	16
<i>Requerimiento de clima y suelo.</i>	17
los mejoradores orgánicos del suelo	17
<i>Humus</i>	18
<i>Compost</i>	21
<i>Turba.</i>	24
Hipótesis	26
III. MATERIALES Y METODOS	27
materiales.	27
<i>Ubicación.</i>	27
<i>Materiales de campo.</i>	27
<i>Materiales de oficina</i>	27
<i>Insumos.</i>	27
metodología.	28
<i>Tipo de investigación.</i>	28



<i>Diseño de investigación.</i>	28
<i>Procesamiento estadístico de datos.</i>	32
<i>Población o universo</i>	33
<i>Técnicas (procedimientos) e instrumentos de recolección de datos.</i>	34
<i>Parámetros evaluados.</i>	34
procedimiento de la investigación.	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
Resultados.....	37
<i>Análisis del suelo.</i>	37
<i>Tamaño de mazorca (metros)</i>	41
<i>numero de mazorcas por plantas evaluadas (unidad)</i>	44
<i>peso de mazorca (gramos)</i>	46
<i>Análisis económico de los tratamientos.</i>	48
Discusión.	48
IV. CONCLUSIONES.....	50
V. RECOMENDACIONES.....	51
VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	52
VII. ANEXO.....	54
<i>Anexo 1: Resultados del Análisis de suelo de la parcela experimental (Testigo).</i>	54
<i>Anexo 2: Resultados del Análisis de suelo de la parcela experimental (T2- Humus).</i> ...	55
<i>Anexo 3: Resultados del Análisis de suelo de la parcela experimental (T3- Compost).</i>	56
<i>Anexo 4: Resultados del Análisis de suelo de la parcela experimental (T4- Turba).</i>	57
<i>Anexo 5: Costo de producción del cultivo de maíz cancha (T1-Testigo)</i>	58
<i>Anexo 6: Costo de producción del cultivo de maíz cancha (T2-Humus)</i>	59
<i>Anexo 7: Costo de producción del cultivo de maíz cancha (T3-Compost)</i>	60
<i>Anexo 8: Costo de producción del cultivo de maíz cancha (T4-turba)</i>	61
<i>Anexo 9: Panel fotográfico</i>	62



CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1 <i>Análisis de humus de lombriz</i>	20
Tabla 2 <i>Aplicación de compost en diferentes cultivos</i>	22
Tabla 3 <i>Tratamientos en estudio</i>	28
Tabla 4 <i>Randomización de los tratamientos por bloques</i>	29
Tabla 5 <i>Análisis de varianza (ANVA)</i>	33
Tabla 6 <i>Resultado del análisis de suelo (testigo), antes de la siembra</i>	37
Tabla 7 <i>Resultado del análisis de suelo (t1- tratamiento con humus), después de la cosecha</i>	37
Tabla 8 <i>Resultado del análisis de suelo (t2- tratamiento con compost), después de la cosecha</i>	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9 <i>Resultado del análisis de suelo (t3- tratamiento con turba), después de la cosecha</i>	38
Tabla 10 <i>Análisis de varianza de la variable de altura de planta en la floración del cultivo maíz (cancha)</i>	39
Tabla 11 <i>Prueba de comparación de medias de Duncan con nivel de confianza de 0.05 para los tratamientos en la variable altura de planta en floración del cultivo de maíz (cancha)</i>	40
Tabla 12 <i>Análisis de varianza de la variable tamaño de mazorca del cultivo maíz (cancha)</i>	41
Tabla 13 <i>Prueba de comparación de medias de Duncan con nivel de confianza de 0.05 para los tratamientos en la variable tamaño de mazorca del cultivo de maíz (cancha)</i>	42
Tabla 14 <i>Análisis de varianza de la variable número de mazorca por plantas evaluadas en el cultivo maíz (cancha)</i>	44

Tabla 15 Prueba de comparación de medias de Duncan con nivel de confianza de 0.05 para los tratamientos en la variable número de mazorca por plantas evaluadas del cultivo de maíz (cancha).....	44
Tabla 16 Análisis de varianza de la variable peso de mazorca del cultivo maíz (cancha).....	46
Tabla 17 Prueba de comparación de medias de Duncan con nivel de confianza de 0.05 para los tratamientos en la variable peso de mazorca del cultivo de maíz (cancha).....	46
Tabla 18 Análisis económico de los tratamientos del cultivo maíz (cancha).	48

CONTENIDO DE GRÁFICAS

Grafico1 Efecto de diferentes mejoradores de suelo en la variable Altura de planta promedio (cm) del cultivo de maíz (cancha) <i>Zea mays</i> L.....	40
Grafico2 Efecto de diferentes mejoradores de suelo en la variable tamaño de mazorca (cm).....	43
Grafico3 Efecto de diferentes mejoradores de suelo en la variable número de mazorcas.....	45
Grafico4 Efecto de diferentes mejoradores de suelo en la variable peso de mazorcas del cultivo de maíz (cancha).....	47

RESUMEN.

La investigación se realizó en la Localidad de Llámac - Pacllón – Bolognesi - Ancash – 2022” con el objetivo de saber cuál es el “efecto de diferentes mejoradores de suelo en la fertilidad del suelo y en el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays*) ecotipo Pacllón, utilizando como tratamientos los mejoradores orgánicos (humus, compost, turba) con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron determinar los parámetros de la fertilidad del suelo por cada tratamiento antes y después del experimento, determinar las características morfológicas del cultivo de maíz en cada tratamiento (altura de planta.), evaluar las características biométricas (peso de mazorca por planta, tamaño de mazorca; número de mazorca por planta) y el rendimiento. Así mismo realizar el análisis económico por tratamiento para obtener la rentabilidad. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza y al encontrar diferencias estadísticas entre tratamientos se realizó también la prueba de Duncan. Los resultados demostraron diferencias significativas entre tratamientos; así, en lo referente al rendimiento se encontró que aplicando 5 tn/ha de humus (T2), se obtuvo 5,734 kg/Ha., seguido por el compost, aplicando 7 tn/ha (T3), con 3,920 kg/Ha y con el tratamiento turba, aplicando 10 Tn/ha (T4), el rendimiento fue 2,361 kg/Ha. finalmente con el testigo (sin mejorador (T1) se obtuvo 1,138 kg/Ha. Al realizar el análisis económico se encontró que con el mejorador humus (T2) se obtuvo el mejor resultado en cuanto a la rentabilidad - 129.47% seguido del compost con 77.14% y la turba con 27.21% de rentabilidad. Sin embargo, con el testigo (T1) la rentabilidad fue de 65.49%.

Palabras clave: Mejoradores de suelo, humus, compost, turba.



ABSTRACT

The research was carried out in the town of Llámac - Pacllón - Bolognesi - Ancash - 2022" with the objective of knowing what is the "effect of different soil improvers on soil fertility and on the yield of the field corn crop" (zea mays), using as treatments organic improvers (humus, compost, peat) with four repetitions. The variables evaluated were to determine the parameters of soil fertility for each treatment before and after the experiment, to determine the morphological characteristics of the corn crop in each treatment (plant height.). Evaluate biometric characteristics (cob weight per plant, cob size; number of cob per plant) and performance. Also was made the economic analysis by treatment to obtain the profitability of de corn crop. The data were submitted to the analysis of variance and when statistical differences between treatments were found, the Duncan test was also performed. The results showed significant differences between treatments; thus, with regard to yield, it was found that applying 5 tn/ha of humus (T2), 5,734 kg/ha was obtained, followed by compost, applying 7 tn/ha (T3), with 3,920 kg/Ha and with the peat treatment, applying 10 Tn / ha (T4), the yield was 2,361 kg / Ha. finally with the control (without improver (T1) 1,138 kg / Ha was obtained. When performing the economic analysis it was found that with the humus improver (T2) the best result was obtained in terms of profitability - 129.47% followed by compost with 77.14% and peat with 27.21% profitability. However, with the control (T1) the profitability was 65.49%.

Key words: Soil improvers, humus, peat compost



I. INTRODUCCIÓN.

El objetivo principal de esta investigación es determinar el mejorador de suelo (humus, compost o turba) que produzca el mejor efecto en la fertilidad del suelo y el mayor incremento en el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays*) ecotipo Pacllón.

El maíz cancha, en la localidad de Llámac, es alimento muy popular; sin embargo, los productores de la zona muy poco utilizan los abonos orgánicos, debido a lo cual los rendimientos generalmente bajos; por eso surge la preocupación de buscar las alternativas para mejorar el rendimiento del cultivo. En ese sentido, este trabajo de investigación probará las tecnologías orgánicas para mejorar el rendimiento del cultivo de maíz, al mismo tiempo incrementar la fertilidad del suelo. Cabe mencionar que los resultados de la investigación estarán a disposición y beneficio de todos los productores del cultivo de maíz de la zona.

En la localidad de Llámac año tras año se viene cultivando el maíz (*Zea mays*) ecotipo Pacllón, porque es alimento muy popular y últimamente en los sistemas de producción utilizan principalmente la fertilización mineral y poca o ninguna importancia le dan la fertilización orgánica, aparte de ello, también se practica la rotación de cultivos. Asimismo, los rendimientos del cultivo generalmente bajos. Los campesinos conocen muy poco sobre la tecnología del uso de los mejoradores del suelo que pueden contribuir a mejorar las propiedades físicas y químicas de los suelos, con ello reducir el uso de fertilizantes químicos y mejorar el rendimiento del cultivo.



Objetivos.

Objetivo general.

Determinar el mejorador de suelo (humus, compost o turba) que produzca el mejor efecto en la fertilidad del suelo y el mayor incremento en el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays*) ecotipo Pacllón.

Objetivos específicos.

- Determinar los parámetros de la fertilidad del suelo por cada tratamiento antes y después del experimento.
- Determinar las características morfológicas del cultivo de maíz en cada tratamiento (altura de planta.)
- Evaluar las características biométricas (peso de mazorca por planta, tamaño de mazorca; número de mazorca por planta).
- Realizar el análisis económico por tratamiento para obtener la rentabilidad.



II. MARCO TEÓRICO.

Antecedentes de la investigación

Internacional

El efecto de las enmiendas: con estiércol de ovino, rastrojo de maíz y cobertura de leguminosas aplicadas en forma mezclada con un 60% de la fertilización química utilizada, ellos quisieron investigar sobre la actividad metabólica del suelo y el rendimiento del maíz, se concluye que la incorporación combinada de estiércol, rastrojo y cobertura de leguminosa es estrategia adecuada para disminuir la fertilización inorgánica, dio efecto positivo en la biomasa microbiana, la materia orgánica del suelo y rendimiento. (Franco, 2013, pág. 21)

(Marín, 2010) hizo un ensayo en la finca el Plantel con el objetivo de evaluar el efecto de una mezcla de abonos orgánicos frente a fertilizantes sintética en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz, el diseño utilizado fue de parcelas apareadas, utilizo como tratamientos la mezcla orgánica compuesta por compost, humus de lombriz y biofertilizante y fertilizante sintético (completo y urea 46%) con cuatro repeticiones. Se evaluaron la altura de planta, número de hojas, longitud y ancho de la hoja, longitud, diámetro y numero de hileras de las mazorcas, número de granos por hilera, peso de mil granos y rendimiento, los datos fueron a analizados de t Student. Los resultados muestran que no hubo diferencia significativa en evaluación de crecimiento y rendimiento; sin embargo, manejo convencional tuvo el mejor rendimiento de 4300 kg ha contra 4280 kg ha del manejo orgánico

Nacional

(Rivero, 2017) realizo la investigación para determinar la influencia del abono orgánico (compost) obtenido a partir de desechos agroindustriales en el rendimiento del cultivo *Zea mays*. El desarrollo metodológico de obtención de abono y manejo del cultivo se realizó en terreno fértil del CEPCAM ubicado en la ciudad universitaria.



Universidad Nacional de Trujillo. La metodología utilizada para desarrollar los cálculos de diseño del sistema comprende dos etapas: producción de abono a partir rastrojos de las áreas verdes de la ciudad universitaria, cachaza y estiércol de cuy; En lo que respecta al cultivo se han obtenido rendimientos de 7920 kg/Ha que al compararlo con el rendimiento de manejos tradicionales con urea (7000 kg/Ha) se obtiene un incremento en la productividad de 920 kg/Ha. Los resultados permiten concluir que la eficiencia agrícola aumenta al utilizar el abono orgánico (compost) en el cultivo de maíz. Al comparar los rendimientos de producción con los reportados por el Ministerio de Agricultura a nivel nacional 4,5 Ton/ha se obtienen mejoras cercanas al 100%.

Local

(Osorio, 2018) realizó la investigación, en el C.P. de Huanchac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz en el cultivo de quinua es un factor determinante en la obtención de bajos rendimientos (1200 kg/ha), dicha cantidad es consecuencia de las diversas dificultades que el agricultor atraviesa en su producción como el mal empleo de los fertilizantes orgánicos e inorgánicos y manejo agronómico. En la presente investigación se planteó como objetivo evaluar el efecto de tres dosis de materia orgánica con la inoculación de microorganismos mejoradores del suelo en el rendimiento del cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Will.), variedad Pasankalla, la dosis óptima de materia orgánica, el rendimiento y análisis económico. Se utilizó diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro bloques y cinco tratamientos (T0 = Testigo, T1 = 10 Tn/ha de M.O. + Microorganismos, T2 = 20 Tn/ha de M.O. + Microorganismos, T3 = 30 Tn/ha de M.O. + Microorganismos y T4 = 158 N – 109 P₂O₅ – 117 K₂O Kg/ha). Se evaluarán los parámetros de porcentaje de germinación, altura de planta, diámetro de tallo, inducción de panoja, biomasa, peso de 1000 granos, rendimiento y análisis económico. Se encontró que aplicando 20 Tn/ha de M.O. + Microorganismo (300 g/ha de Tricho-D + 1 L/ha de Bacthon), se obtuvo



el mejor rendimiento en el cultivo de quinua (4.375 Tn/ha) y la rentabilidad fue 64.48 %, frente a tratamiento testigo donde el rendimiento llego a 1.125 Tn/ha con una rentabilidad muy baja de 12.50 %

Bases teóricas

Origen del maíz

(Sánchez, 2009) menciona que no hay duda del origen americano del maíz, pero nunca fue mencionado en ningún tratado ni en la biblia hasta el descubrimiento de Cristóbal Colón. Pero el maíz surgió antes de cristo en Mesoamérica donde se difundió Asia el continente, pero no hay indicios de la domesticación de dónde ni cuándo. Pero se dice que el centro de origen es México porque se encontraron 50 razas y de las cuales alrededor de 27 razas se registraron como variedades cultivadas no obstante la aparición en otros países de américa como Guatemala, Colombia, Perú y Brasil. Demandando que en ningún libro ni revista menciona que el origen de maíz es peruano ya que Caral es la civilización más antigua del mundo y se encontraron granos de maíz.

Importancia del maíz

(Ranum, 2014) afirma que el maíz ocupa el tercer lugar a escala mundial entre los cereales más cultivados, después del trigo y el arroz, ya que se encuentra difundido en más países que cualquier otro cultivo y ha producido el más alto rendimiento por unidad de superficie que cualquier otro cereal.

(González, 2016) menciona que el maíz es una planta de fácil mecanización en todas las fases del cultivo y de aprovechamiento múltiple, siendo sus principales características las siguientes:

- Se cultiva en climas muy diversos.

- Es muy útil para la alimentación humana: por su excelente composición química: almidón y azúcares de 60 a 70%, substancias nitrogenadas 10%, materias grasas de 4 a 8% .
- Porque se presta para para diferentes usos: Industria- alimentación-panadería y agroindustria.
- Valor nutricional: Muy rico en hidratos de carbono (60 a 70 % de almidón y azucars) y un 8% de materia grasas.
- Los minerales que están presentes son magnesio, fósforo, hierro y potasio.
- El maíz es considerado el alimento base o fundamental en muchas comunidades de pocos recursos, porque su consumo nos aporta las calorías diarias necesaria para nuestro organismo, con importante cantidad de proteínas.
- Su riqueza en fibra aporta un estado de saciedad y lleno (sin sensación de hambre) por periodos prolongados.
- La presencia de vitaminas del grupo B, especialmente a B1 o la tiamina., B7 o biotina, B9 y ácido fólico. Ayuda en los problemas de estreñimientos por su contenido en fibras, y la chala o barbas del maíz tiene propiedades diuréticas.

Taxonomía del maíz.

(Tovar, 2008) clasifica la taxonomía del maíz de la siguiente manera:

Reino: Vegetal.

División: Magnoliophyta.

Orden: Poales.

Familia: Poacea.

Género: Zea.

Especie: mays.

Nombre científico: *Zea mays L.*



Nombre común: Maíz.

Morfología del maíz.

(Guacho, 2014) identifica la morfológicas del maíz:

a) Raíz:

Son fasciculadas y su misión es aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias

b) Tallo:

Es simple, erecto en forma de caña y macizo en su interior, tiene una longitud elevada pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, además es robusto y no presenta ramificaciones.

b) Hojas:

Son largas, lanceoladas, alternas, paralelinervias y de gran tamaño. Se encuentran abrazando al tallo y con presencia de vellosidad en el haz, además los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes.

c) Inflorescencia:

Es una planta monoica presenta inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta. La inflorescencia masculina es una panícula (vulgarmente denominado espigón o penacho) de coloración amarilla que posee aproximadamente entre 20 a 25 millones de granos de polen, además cada flor que compone la panícula contiene tres estambres donde se desarrolla el polen.

En cambio, la inflorescencia femenina cuando ha sido fecundada por los granos de polen se denomina mazorca, aquí se encuentran las semillas (granos de maíz) agrupadas a lo largo de un eje, esta mazorca se halla cubierta por hojitas de color verde, terminando en una especie de penacho de color amarillo oscuro, formado por estilos.



d) Grano:

La cubierta de la semilla (fruto) se llama pericarpio, es dura, por debajo se encuentra la capa de aleurona que le da color al grano (blanco, amarillo, morado), contiene proteínas y en su interior se halla el endosperma con el 85-90% del peso del grano. El embrión está formado por la radícula y la plúmula.

Requerimiento de clima y suelo.

Guacho, (2014) indica los requerimientos en:

- **Clima:** El maíz se desarrolla en climas que van desde tropicales hasta climas fríos; hablemos en nuestro medio que para el maíz necesitamos un clima fresco con temperaturas de 12 a 18°C, en alturas que van desde los 2000 a 2900 m.s.n.m, en estas últimas tenemos el maíz de la sierra.

Las precipitaciones deben estar bien distribuidas durante todo el desarrollo del cultivo, en rangos de 600 a 1000 mm/año. Requiere de una alta incidencia de luz solar, es así que en zonas muy densas y nubladas su productividad es baja.

- **Suelo:** El maíz se desarrolla mejor en suelos francos, con buen drenaje, con pH óptimos entre 6,5-7,5 que tengan buen contenido de materia orgánica y un nivel aceptable de fertilidad. (INIAP, 2011).

Los mejoradores orgánicos del suelo

Gómez, (2011) los abonos orgánicos son complejos de elementos nutricionales aptos para la nutrición de las plantas, que se obtienen por la transformación de estiércol animal, de restos de cosecha, o en general de residuos orgánicos. Su tratamiento conduce a la formación de abono.

Foncodes, (2014) menciona que los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto, que se añaden al suelo con el



objeto de mejorar sus características físicas, químicas y biológicas. Los abonos orgánicos pueden ser residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos verdes (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos (basuras de vivienda, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados; etc.

González, (2016) estos materiales permiten obtener fertilizantes eficaces y seguros si se preparan adecuadamente, incluso cuando se aprovechan desechos orgánicos se contribuye a la salud pública al evitar que se constituyan en fuente de contaminación. La incorporación del abono enriquece la capacidad del suelo para albergar una gran actividad biológica, la cual tiene varias implicancias favorables.

Humus

INIA, (2008) menciona que el humus es un fertilizante bio-orgánico de estructura coloidal producto de la digestión de la lombriz, este es un producto desmenuzable, ligero, sin olor, de color café, es un producto terminado, muy estable, no se pudre, no se fermenta, su carga bacteriana llega a 20,000 /gramo seco, es un alimento directamente asimilable por la planta, equilibrado, reconstituyente, sin parásitos y con una duración efectiva en los terrenos de cultivos de cinco años.

Acción del humus en el suelo

INIA, (2008) describe los siguientes:

- Aporta nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, tales como nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, cobre, magnesio, calcio y zinc durante su proceso de descomposición.
- Activa biológicamente el suelo, ya que representa el alimento para toda la población biológica del suelo.



- Al favorecer el desarrollo estructural mejora el movimiento del agua y del aire a través del suelo, además favorece el desarrollo de raíces.
- La materia orgánica incrementa la capacidad de retención de humedad del suelo.
- Incrementa la temperatura del suelo.
- Incrementa la fertilidad potencial del suelo.
- Contribuye a estabilizar el pH.
- Disminuye la compactación del suelo.
- Favorece la labranza (suelta el terreno).
- Reduce las pérdidas de suelo por erosión del agua y del viento

El humus es de gran importancia, principalmente por el pH. y la C.E., el contenido de ácidos húmicos (5-7 %), fúlvicos (2-3 %) y la carga microbiana aprox. 20,000 de bacteria por gramo. En la calidad de humus también hay que tener cuidado con la contaminación con materias inertes tales como tierras, arenas, etc. así como materias tóxicas que se puedan utilizar en la preparación de alimento.

Ventajas del humus en el suelo

Foncodes, (2014) **describe** las ventajas de la siguiente manera.

Presenta ácidos húmicos y fúlvicos debido a su estructura coloidal y granular, mejora las condiciones del suelo y puede fácilmente unirse al nivel básico del mismo; mejorando su estructura y aumentando su capacidad de retención de agua.

Inocula grandes cantidades de microorganismos benéficos a sustratos que corresponden a los grandes grupos fisiológicos del suelo.

Favorece la acción antiparasitaria y protege a las plantas de las plagas.

Ofrece a las plantas una fertilización balanceada y sana.

Puede aplicarse en forma foliar sin que dañe la planta.

Desintoxica los suelos contaminados con productos químicos.



Incrementa la capacidad inmunológica y resistencia contra plagas y enfermedades de los cultivos.

Activa los procesos biológicos del suelo.

Tiene una adecuada relación carbono nitrógeno que lo diferencia de los abonos orgánicos, cuya elevada relación ejerce una influencia negativa en la disponibilidad del nitrógeno para las plantas.

Presenta humatos, fitohormonas y rizógenos que propician y aceleran la germinación de semillas, eliminando el impacto del transplante y estimulando el crecimiento de la planta; acortando los tiempos de producción.

Favorece la asimilación de los micronutrientes de la planta a través de las enzimas.

No existe peligro de sobredosis.

No tiene fecha de vencimiento, ya que a medida que pasa el tiempo es más asimilable

Tabla 1

análisis de humus de lombriz

Elemento	Unidad	Rango
pH	%	6,8-7,2
Materia Orgánica (M.O.)	%	30-50
CaCO ₃	%	Ago-14
Cenizas	%	27-67
Carbono orgánico	%	8,7-38,8
Nitrógeno total	%	1,5- 3,35
AmonioNH ₄ /N	%	6,1-20,4
Nitrato NO ₃ /N	%	79,6-97
CIC	meq/100gr	150-300
P total	ppm	700-2500
K total	ppm	4.400-7.700

Fuente: (Félix Herrán, Sañudo Torres, & Rojo matinez , 2008)



Compost

Ormeño & Ovalle, (2017) menciona que el compost es un abono orgánico que resulta de la descomposición del estiércol de animales con residuos vegetales, los cuales han sido mezclados en un montón o pila y dejados en reposo por algún tiempo, para que actúen sobre millones de microorganismos que descomponen estos residuos.

Soliva & López, (2004) menciona que el compostaje es la transformación de la materia orgánica por microorganismos en presencia de aire y bajo condiciones controladas. El producto resultante denominado compost es una etapa intermedia del proceso de mineralización antes de llegar a transformarse en humus; es un mejorador de suelo de color café oscuro y tiene el olor característico y apariencia de la tierra que encontramos en los bosques.

Propiedades del compost

Rodríguez *et al*, (2010) mencionan las siguientes propiedades:

- Mejora las propiedades físicas del suelo. La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta su capacidad de retención de agua en el suelo. Se obtienen suelos más esponjosos y con mayor retención de agua.
- Mejora las propiedades químicas. Aumenta el contenido en macronutrientes N,P,K, y micronutrientes, la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) y es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos.
- Mejora la actividad biológica del suelo. Actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que viven a expensas del humus y contribuyen a su mineralización.
- La población microbiana es un indicador de la fertilidad del suelo.

Uso del compost en los cultivos

Román *et al*, (2013) muestra la tabla de la cantidad de aplicación del compost en los cultivos.

Tabla 2

Aplicación de compost en diferentes cultivos.

CULTIVOS	APLICACION
Papa, maíz, trigo, maní, arroz, zapallo, col, acelga, kiwicha, quinua.	5 t/Ha
Algodón, camote, zanahoria, cebolla, ajo, beterraga, yuca, frutales.	6 t/Ha
Alfalfa, habas, arveja, frijol, trébol, tarwi	3 t/Ha

Fuente: (Félix Herrán, Sañudo Torres, & Rojo matinez , 2008)

Modo de aplicación del compost

Aplicaron cuando el suelo está húmedo y la temperatura es baja. En la preparación del terreno, evitando que no entre más de 15 cm. de profundidad, alrededor de las plantas (Amigos de la tierra , 2009).

¿Cómo y cuándo incorporar el compost?

El compost puede ser aplicado usando una tradicional máquina dispensadora frontal, de costado o trasera u otro equipo especializado. El compost es típicamente aplicado a campo abierto, pero puede también ser aplicado solamente en las hileras donde van hacer establecidas las camas. El material debe ser aplicado superficialmente y de manera uniforme, luego debe ser incorporado hasta una profundidad de 12 a 15 centímetros usando un rotovator, arado de discos u otro equipo.

Las hortalizas han sido cultivadas usando un amplio rango de aplicaciones de compost, desde 2 a 28 ton/ha. dosis de compost inferiores son típicamente usadas como “dosis de mantención”.



Las dosis apropiadas de compost pueden ser influenciadas por las condiciones de suelo existentes, las características del compost y los requerimientos nutricionales del cultivo.

¿Cómo evitar problemas usando compost? Para contestar esta pregunta citamos a :
(Bohórquez, 2019)

El uso de compost inmaduro puede causar efectos perjudiciales en cultivos de hortalizas. Se recomienda que el compost sea analizado por la presencia de componentes fitotóxicos usando un test de fitotoxicidad y un test de respuesta al crecimiento de plántulas.

Las hortalizas en general son sensibles a las altas concentraciones de sales solubles, especialmente cuando se realiza por siembra directa. Para medir el contenido de sales solubles se recomienda el análisis de extracto saturado.

Si la conductividad eléctrica (CE) es inferior 6 0dS/m, no se espera toxicidad por sales. Si la CE es sobre 6.0 dS/m, el material debería ser lavado con agua antes de sembrar (solo muy pocos cultivos pueden tolerar este nivel de sales).

La alta relación C: N del compost puede resultar en la inmovilización o "robo de N." El compost debe ser analizado para conocer la relación C: N. Si es superior a 20:1, el nitrógeno de los fertilizantes nitrogenados aplicados al cultivo puede ser "inmovilizado" debido a que los microorganismos lo necesitan temporalmente, causando posibles deficiencias de N en las plantas. Por eso, cuando se usa un compost con relación C: N superior a 20:1, se debe aplicar fertilizante nitrogenado, o se debe retrasar la siembra del cultivo de 6 a 10 semanas para permitir la estabilización del compost en el suelo.

La carencia de equipo para dispersar compost en el campo en la producción de hortalizas es una actual preocupación. Las instalaciones de compostaje deben jugar un rol activo en el desarrollo de los equipos dispersadores de compost.



Turba.

La turba es un estrato ligeramente esponjoso y consolidado que forma parte del suelo, que se ha formado por la acumulación constante de material vegetal y orgánicos en ambientes pantanosos y también relacionados con las turberas (Núñez, 2009).

La turba se forma en un proceso delicado que conlleva siglos y básicamente consiste en una acumulación lenta de restos vegetales y materia orgánica en ecosistemas restringidos llamados turberas. El ambiente idóneo para la acumulación de estos restos vegetales en suelos mal drenados, en depresiones no tan profundas, en ambientes frescos, húmedos y deficientes en oxígeno (Núñez, 2009).

En este entorno geológico, la acción de las bacterias es mínima y por lo tanto la tasa de acumulación vegetal excede a la tasa de descomposición. Es así que con el tiempo los restos vegetales que se descomponen muy lentamente se van enterrando y consolidando hasta formar la turba, que dependiendo de la cantidad de restos orgánicos acumulados pueden crear espesores potentes que incluso superan los 6 metros (Ecolombriz, 2017).

Pérez *et. al*, (2019) de manera natural las turbas acumulan grandes volúmenes de materia orgánica durante el tiempo, y este proceso representa una importante reserva natural de carbono y por lo tanto esta formación geológica ayuda a reducir los gases que causan el efecto invernadero, como el dióxido de carbono, así mismo menciona que la turba es un sustrato o material orgánico que tiene al menos el 50% de carbono, llegando como máximo al 60% de carbono. También tiene hidrógeno (5% -7%), nitrógeno (2% -3%), fósforo (< 0,2%) y oxígeno más elementos minerales y nutricionales. También hay que mencionar que tiene alto porcentaje de humedad, siendo esta del 75%, y el 88% de aquella humedad es agua.

Gerrero, (1990) las turbas se forman por acumulación de gran cantidad de restos orgánicos parcialmente descompuestos a consecuencia de la presencia de un medio saturado



de agua, que origina condiciones de anaerobiosis que retardan considerablemente la descomposición de los restos vegetales, que de esta manera se acumulan llegando a formar capas de gran espesor. Son suelos orgánicos pertenecientes a la orden de los histosoles

Tejada, (1996) son preferibles las turbas de fibras finas y poco descompuestas para que la aireación sea compatible con la humedad y para que no aparezcan problemas nutritivos durante la evolución de la materia orgánica

La salinidad debe ser baja (conductividad eléctrica inferior a 0,5 dS/cm para que la germinación sea satisfactoria. Si es superior a 2 no deben utilizarse). La acidez no debe provocar problemas de asimilabilidad de nutrientes, porque el pH debe ser mayor de 4. En todo caso se deben tener en cuenta las exigencias de cada cultivo.

Evaluación de la turba con fines agrícolas

Ecolombriz, (2017) para evaluar la turba respecto a sus posibles usos agrícolas se han de tener en cuenta, cuatro aspectos básicos:

- La retención de agua.
- La proporción de poros con aire.
- La capacidad de intercambio catiónico.
- El grado de evolución de la materia orgánica.

Además, se deben considerar Otros aspectos:

- La acidez.
- El contenido en carbonatos.
- La salinidad.
- El contenido en nutrientes.



Definición de términos.

Mejoradores de suelo: son enmiendas orgánicas o también conocidos como abonos orgánicos, que se aplican al suelo para poder mejorar las propiedades físicas y químicas también la actividad microbiana, quienes influyen en el rendimiento de un cultivo.

Humus: es un mejorador de suelo que se obtiene de los excrementos de las lombrices quienes se alimentan de la materia orgánica en descomposición.

Compost: es un abono producto de la descomposición cumpliendo algunos parámetros como temperatura y oxigenación, del estiércol de los animales.

Turba: es un sustrato que se encuentra en las partes altas de la sierra o llamado puna se forma producto de la humedad constante en combinación de la flora microbiana.

Cuspiada: acción que se realiza a cultivar o primer deshierbo

Deshierbo: sacar las malezas de los camellones del cultivo con la ayuda de una herramienta

Aporque: poner o juntar tierra en los camellones del cultivo para evitar que caiga x vientos.

Wayunca: almacenar la cosecha para proteger de los enemigos naturales y garantizar el auto consumo.

Hipótesis

H₀ - Los mejoradores de suelo no tienen influencia en la fertilidad del suelo y tampoco en el rendimiento del cultivo de maíz.

$$T1 = T2 = T3 = T4$$

H_a – Al menos uno de los mejoradores de suelo a emplear producirá una mejora en la fertilidad del suelo y en el rendimiento del cultivo de maíz cancha.

$$T1 \neq T2 \neq T3 \neq T4$$

Variables:

Variable independiente: Mejoradores del suelo (Humus, compost y turba)

Variable dependiente:

- Fertilidad del suelo
- Características morfológicas
- Características biométricas
- Rentabilidad del cultivo por tratamiento.



I. MATERIALES Y METODOS

Materiales.

Ubicación.

Lugar : Llámac.
Distrito : Pacllón.
Provincia : Bolognesi.
Departamento: Ancash
Altitud : 3229 m.s.n.m.

Materiales de campo.

- Pala.
- Machete.
- Pico.
- Rastrillo.
- Wincha
- Racuana.
- Costales.
- Balanza.
- Estacas.
- Barreta.

Materiales de oficina

- Ordenador portátil.
- Libreta de apuntes.
- Lápiz.
- Lapicero.
- Cámara digital
- Papel bond.

Insumos.

- Semilla de maíz.



- Humus
- Compos
- Turba.

Metodología.

Tipo de investigación.

Se trata de una investigación aplicada o tecnológica, porque se hizo variar intencionalmente la variable independiente para evaluar su efecto sobre las variables dependientes. También porque se trata de generar una nueva tecnología para su aplicación por los productores de la zona.

La investigación se realizó a nivel correlacional causal porque estableció la relación entre los mejoradores de suelo a utilizar y las características morfológicas y biométricas del cultivo de maíz; así como también con la fertilidad del suelo.

Diseño de investigación.

En este trabajo de investigación se empleó el Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 bloques, incluido el testigo

Tabla 3

Tratamientos en estudio

Tratamientos	Descripción
T1	Testigo sin mejoradores
T2	Humus
T3	Compost
T4	Turba.

Nota:

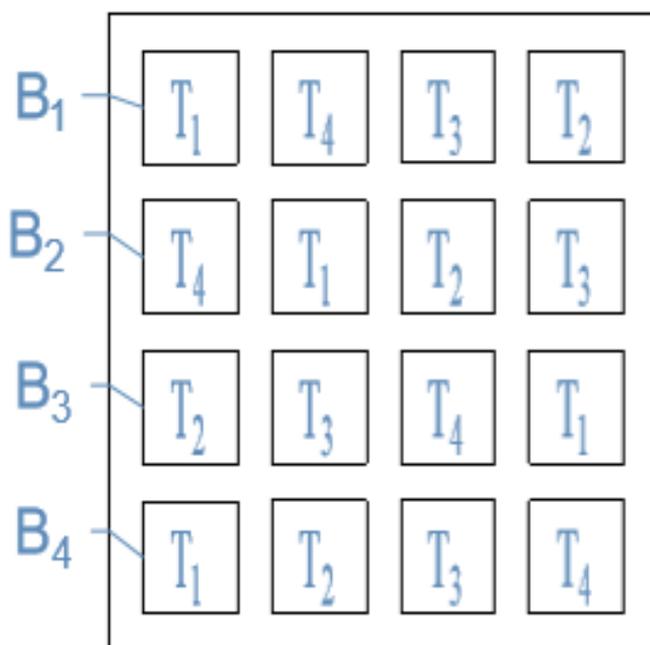
- T1 – sin mejoradores.
- T2 - 5 tn/ha de humus.
- T3 - 7 tn/ha de compost.
- T4 - 10 tn/ha de turba

Tabla 4

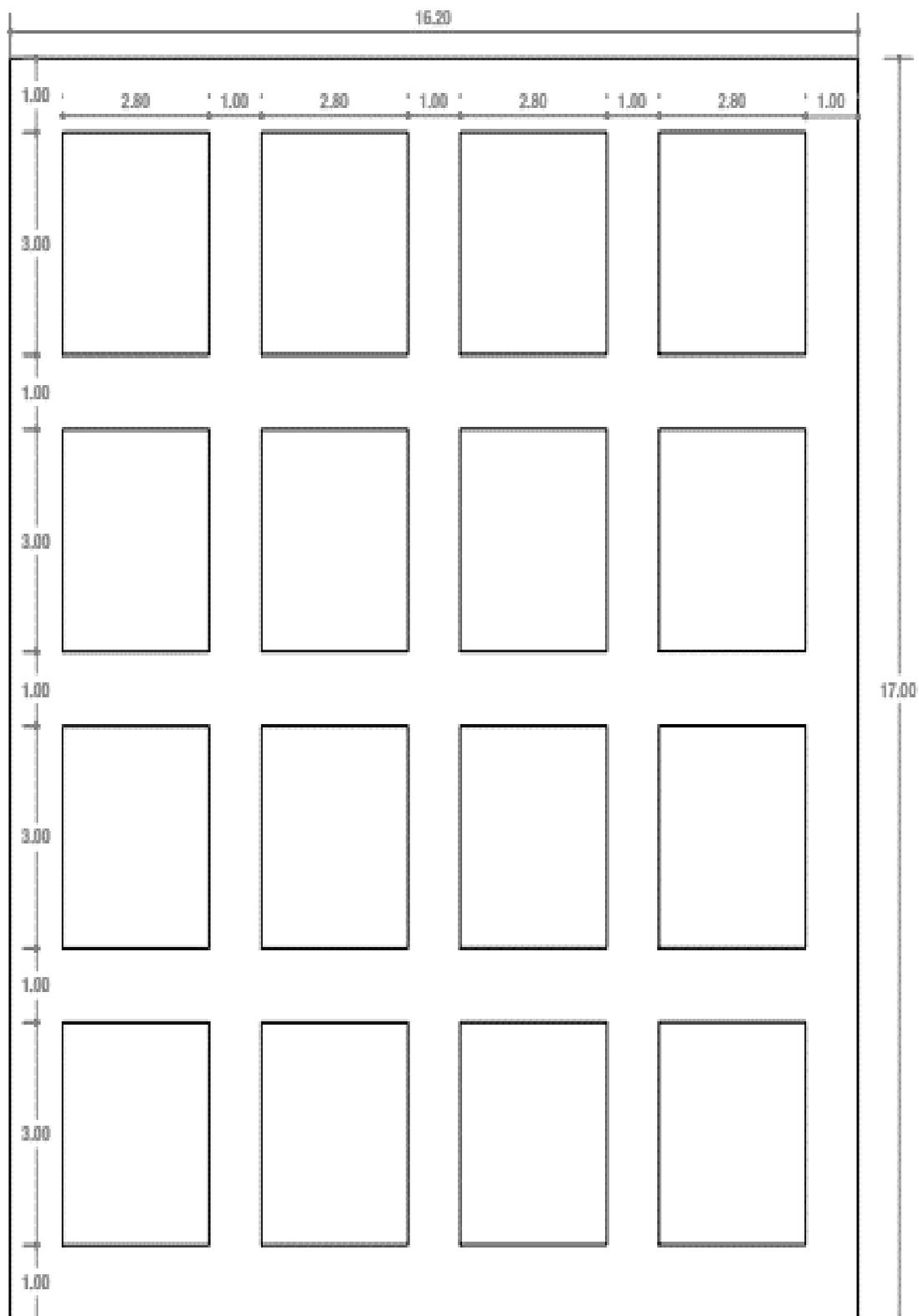
Randomización de los tratamientos por bloques.

TRATAMI ENTO	DESCRIPCIÓN	RANDOMIZACIÓN			
		I	II	III	IV
T1	Sin Mejorador	104	205	303	401
T2	Humus	102	203	301	404
T3	Compost	101	202	304	402
T4	Turba	103	201	302	403

Distribución de tratamientos por bloques en el campo experimental.



Croquis del experimento.

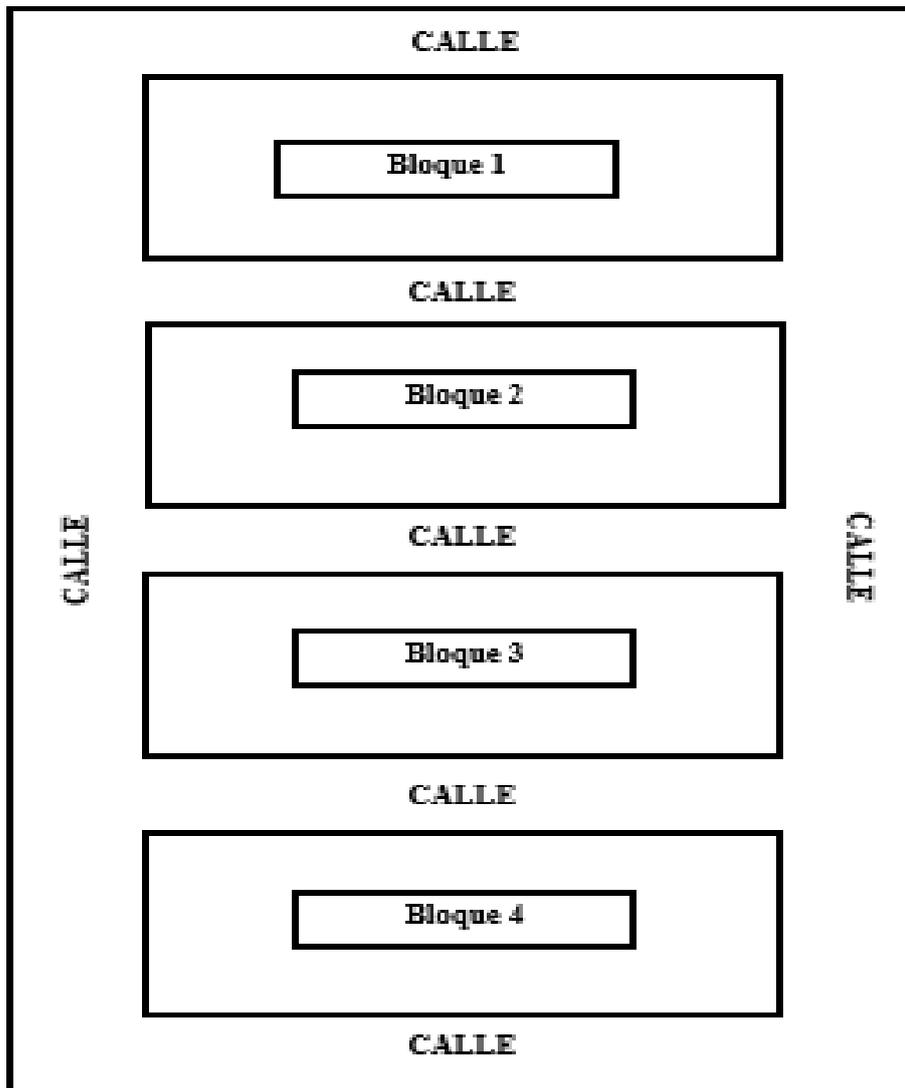


Características del Campo Experimental

- Área neta de experimento: 236.8 m^2
- Área/bloque : 55.2 m^2
- Largo/bloque : 3 m
- Ancho/bloque : 18.4 m
- Área por tratamiento : 9.6 m^2
- Largo/tratamiento : 3 m
- Ancho/tratamiento : 3.2 m
- Total de surcos : 64
- Total de surcos/bloque : 16
- Total, de surcos/tratamiento : 4
- Distancia entre surcos : 0.80 cm
- Distancia entre plantas : 0.50 cm
- Distanciamiento entre tratamiento: 1 m
- Distanciamiento entre bloque: 1 m
- Número de Bloques : 4
- Número de Tratamientos : 4
- Numero de surco por tratamiento: 4
- Numero de planta por surco : 6
- Número de plantas por golpe : 3
- Ancho de Borde : 1 m
- Calle/Bloques : 1 m



Esquema del Campo experimental



Procesamiento estadístico de datos.

El análisis estadístico comprende la prueba del análisis de varianza (ANVA) para establecer si existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. De existir las diferencias se procede a efectuar la prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$), para establecer las diferencias entre las medias de cada tratamiento.

Modelo aditivo lineal

$$\gamma_{ij} = \mu + \beta_j + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

- γ_{ij} : Valor observado en la unidad experimental
- μ : Efecto de la media general
- β_j : Efecto del j-esimo bloque j:1,2,3,4
- τ_i : Efecto del i-esimo tratamiento i:1,2,3,4
- ε_{ij} : Efecto aleatorio del error experimental

Análisis de varianza

Tabla 5

Análisis de varianza (ANVA)

FV	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	(r-1)	$\Sigma x^2.j/t - (\Sigma x)^2/rt$	$Scb/r-1$	CMb/CMe
Tratamientos	(t-1)	$\Sigma x^2.i./r - (\Sigma x)^2/rt$	$Sct/t-1$	CMt/CMe
Error	(r-1) (t-1)	$\Sigma x^2ij - \Sigma x^2i./ r$	$Sce/(r-1) (t-1)$	
Total	rt-1	$\Sigma x^2.. - (\Sigma x)^2 / rt$		

Población o universo

El universo se refiere al espacio donde son validados los resultados de este trabajo de investigación. En este caso entre los 2800 a 3250 msnm.

Unidad de análisis y muestra.

La unidad de análisis estuvo representada por una planta de maíz y la muestra por 5 plantas de cada tratamiento.



Técnicas (procedimientos) e instrumentos de recolección de datos.

Para las evaluaciones se utilizaron las técnicas de la observación, el análisis y la medición y como instrumentos: la wincha y la balanza.

Parámetros evaluados.

- La fertilidad del suelo
- Se realizó el muestreo de suelos antes de la siembra y después de la cosecha para los análisis de fertilidad realizada en el laboratorio de la UNASAM.
(Facultada de Ciencias Agrarias)
- Altura de planta
- Este dato se realizó a floración de la planta con la ayuda de una wincha.
- Tamaño de mazorca.
- Para evaluar este parámetro se pasó a medir la mazorca con una wincha.
- Numero de mazorca por planta
- Se contó cuantas mazorcas produce cada planta de la muestra evaluada.
- Se pesó de mazorca por planta
- Se pesó con una balanza analítica el peso de mazorca por planta para determinar el rendimiento total por hectárea.

Procedimiento de la investigación.

Obtención de humus, compost y turba.

- El humus se obtuvo de la crianza de lombrices en la misma localidad
- El compost se obtuvo de la municipalidad provincial de Bolognesi.
- La turba se recolectó de la puna de esta localidad de Llámac.

Muestreo y análisis

Se realizó el muestreo del suelo antes de la instalación del experimento y se remitió la muestra al Laboratorio de Suelos y aguas de la FCA - UNASAM, donde se hizo un análisis de fertilidad.

El segundo muestreo se hizo al término del experimento, realizándose por separado en cada tratamiento.

Preparación del terreno

Se realizó el riego de machaco, después de tres días el barbecho, luego el volteo y el surcado con la ayuda de las rejas haladas por caballo y la nivelación con rastrillo.

Trazado de surcos y parcelas

Se realizó en forma manual manteniendo la distancia 0.8 m entre surcos y 0.40 m entre plantas, efectuando el trazo de las respectivas parcelas y bloques con yeso.

Cuidados al cultivo

Siembra

Para la siembra se emplearon 3 semillas por golpe y se realizó el abonamiento aplicando humus, compost y tuba, respectivamente según el tratamiento. Posteriormente se procedió a tapar.

Deshierbo

Se realizó la labor del deshierbo en forma manual; después de la emergencia cuando el cultivo tenga 20 cm de altura.

Aporque

Se realizó cuando la planta presenta una altura entre 0.50 m a 0.80 m.



Control de malezas

Se realizó en forma manual en dos oportunidades al que se llama primer deshierbo (cuspiada) y segundo deshierbo (recuspiada).

Riego

Se realizó manualmente y de acuerdo a la necesidad del cultivo y en cuanto a la retención de humedad que presente el suelo.

Cosecha

Se realizó manualmente cuando la mazorca esta en grano seco

Pesado

Se procedió a pesar las mazorcas y los granos, para luego estimar la cosecha a nivel de hectárea.

Rentabilidad

Para determinar la rentabilidad se partió del rendimiento por hectárea, luego el precio total de la cosecha por hectárea; la utilidad neta y por último la relación costo beneficio.



II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Resultados.

Análisis del suelo.

Tabla 6

Resultado del análisis de suelo (testigo), antes de la siembra.

Muestra	Textura (%)			Clase textural	pH	M.O%	Nt.%	K ppm	C.E ds/m	
	Arena	limo	arcilla							
T1	49	27	20	Franco	7.22	2.148	0.132	10	143	0.189

El suelo muestra textura franca, se caracteriza por tener una reacción neutra, medianamente rico en materia orgánica y nitrógeno total, pobre en fósforo y en potasio medio, no tiene problemas de salinidad.

Tabla 7

Resultado del análisis de suelo (t1- tratamiento con humus), después de la cosecha.

Muestra	Textura (%)			Clase textural	pH	M.O%	Nt.%	P ppm	K ppm	C.E ds/m
	arena	limo	arcilla							
T2	48	30	22	Franco	7.27	3.547	0.177	18	157	0.212

El suelo muestra una textura franca, que se caracteriza por tener una reacción neutra, el suelo es medianamente rico en materia orgánica y nitrógeno total, medianamente rico en fósforo y potasio; no tiene problemas de salinidad.



Tabla 8

resultado de análisis de suelo (t2- tratamiento con compost), después de la cosecha

Muestra	Textura (%)			Clase textural	pH	M.O%	Nt.%	P ppm	K ppm	C.E ds/m
	arena	limo	Arcilla							
T3	48	30	22	Franco	7.32	3.142	0.157	17	156	0.205

El suelo muestra una textura franca, se caracteriza por tener una reacción ligeramente alcalina, medianamente rico en materia orgánica y nitrógeno total; medianamente rico en fosforo y potasio, no tiene problemas de salinidad.

Tabla 9

Resultado del análisis de suelo (t3- tratamiento con turba), después de la cosecha).

Muestra	Textura (%)			Clase textural	PH	M.O%	Nt.%	P ppm	K ppm	C.E ds/m
	arena	limo	arcilla							
T4	47	30	21	Franco	7.34	2.6	0.148	14	153	0.199

El suelo muestra una textura franca, se caracteriza por tener una reacción ligeramente alcalina, medianamente rico en materia orgánica y nitrógeno total, medianamente rico en fosforo y en potasio, no tiene problemas de salinidad.

Los resultados analizados de las muestras de suelos de los diferentes tratamientos demuestran que éstos no tienen ningún efecto sobre la fertilidad del suelo, debido probablemente a las cantidades relativamente pequeñas que han sido aplicadas. Si las aplicaciones se realizan en forma continua en las diferentes campañas entonces se podrían

notar los efectos sobre la fertilidad de suelo; es decir los efectos son a mediana y largo plazo.

Altura de planta (metros)

Tabla 10

Análisis de varianza de la variable de altura de planta en la floración del cultivo maíz (cancha).

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	F.T. (0.05)	Sig.
Bloque	3	0.0149	0.0050	0.46	3.86	NS
Tratamiento	3	1.5837	0.5279	48.96	3.86	*
Error	9	0.0971	0.0108			
Total	15	1.6956				

El análisis de varianza de la altura de planta demuestra que no existen diferencias estadísticas entre bloques; pero si hay diferencias significativas entre tratamientos, lo cual indica que los mejoradores de suelo tienen efectos diferentes en la variable altura de planta del cultivo de maíz. Por tanto, se procede a realizar la prueba de comparación de medias de Duncan. El coeficiente de variabilidad es de 5.34% lo cual nos brinda la confiabilidad para un experimento de campo

Tabla 81

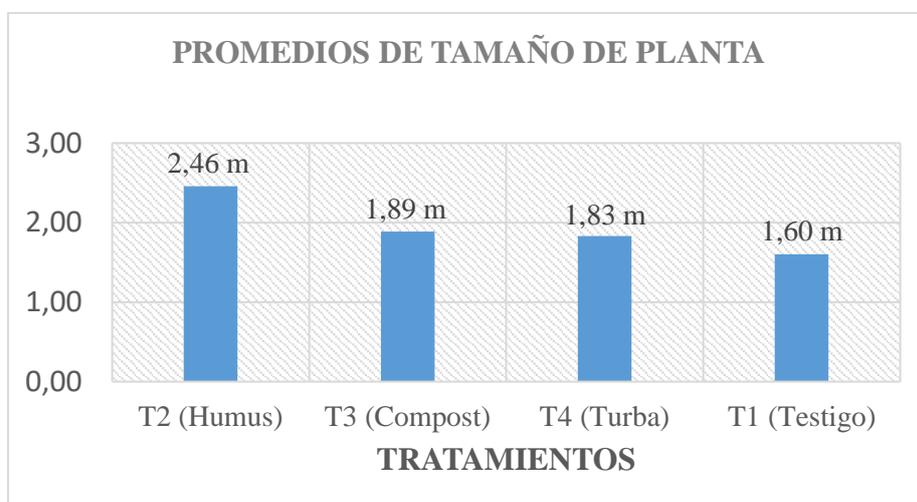
Prueba de comparación de medias de Duncan con nivel de confianza de 0.05 para los tratamientos en la variable altura de planta en floración del cultivo de maíz (cancha).

Orden	Tratamiento	Media	Duncan Agrupamiento
1	T2	2.46	A
2	T3	1.89	B
3	T4	1.83	B
4	T1	1.60	C

La prueba de comparaciones medias de Duncan para los tratamientos en lo referente a la variable altura de planta nos muestra la jerarquización de los resultados, lo cual nos permite concluir con un 95% de confianza que el humus es el mejorador de suelo que tiene mejor efecto sobre esta variable, con 2.46cm y el segundo lugar el compost y la turba con 1.89 y 1.83cm respectivamente.

Grafico1

Efecto de diferentes mejoradores de suelo en la variable Altura de planta promedio (cm) del cultivo de maíz (Zea mays) cancha ecotipo Pacllón.



En esta gráfica mostramos la altura de planta en floración, donde se observa que la altura de planta para el tratamiento T2 (mejorador humus) con 2.46 m es mayor, con respecto a los tratamientos T3 (mejorador compost) con 1.8m, y T4 (mejorador turba) con 1.8m que no hay diferencia en cuanto al tamaño y finalmente el T1 (Testigo) con 1.6 m.

Los resultados de la variable altura de plan muestran que el tratamiento con humos tuvo mayor altura 2.46 m, hacienda una diferencia de 0.57m de los tratamientos con compost y turba que obtuvieron 1.89m.

Tamaño de mazorca (metros)

Tabla 92

Análisis de varianza de la variable tamaño de mazorca del cultivo maíz (cancha).

FUENTE	GL	SC	MC	Valor F	F.T. (0.05)	Sig.
Bloque	3	0.1218	0.0406	0.45	3.86	NS
Tratamiento	3	102.2188	34.07293	376.08	3.86	*
Error	9	0.8154	0.0906			
Total	15	103.1560				

En la tabla 12, el análisis de varianza tamaño de mazorca demuestra que no existen diferencias estadísticas entre bloques; pero si hay diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, lo cual indica que los mejoradores de suelo tienen efectos diferentes en la variable tamaño de mazorca del cultivo de maíz cancha. Por tanto, se procede a realizar la prueba de comparación de medias de Duncan. El coeficiente de variabilidad es de 2.61% lo cual nos brinda la confiabilidad para un experimento de campo.



Tabla 103

Prueba de comparación de medias de Duncan con nivel de confianza de 0.05 para los tratamientos en la variable tamaño de mazorca del cultivo de maíz (cancha).

Orden	Tratamiento	Media	Duncan Agrupamiento
1	T2	14.13	a
2	T3	13.19	b
3	T4	11.33	c
4	T1	7.53	d

la prueba de comparaciones medias de Duncan para los tratamientos en lo referente a la variable tamaño de mazorca nos muestra la jerarquización de los resultados, lo cual nos permite concluir con un 95% de confianza que el humus es el mejorador de suelo que tiene mejor efecto sobre esta variable, con 14.13m y el segundo lugar el compost y la turba con 13.19 m y 11.33 m respectivamente.

Grafico2

Efecto de diferentes mejoradores de suelo en la variable tamaño de mazorca (cm).



En la gráfica 2 mostramos la variable tamaño de mazorca, donde se observa que el tamaño de mazorca para el tratamiento T2 (mejorador humus) con 14.1 m es mayor, con respecto a los tratamientos T3 (mejorador compost) con 13.1m, y T4 (mejorador turba) con 11.3 m que no hay diferencia en cuanto al tamaño y finalmente el T1 (Testigo) con 7.5 m.

Los resultados de la variable tamaño de mazorca muestran que el tratamiento con humos tuvo mayor tamaño 14.1 m, haciendo una diferencia en los tratamientos con compost 13.1 y turba 11.3 m.

Número de mazorcas por plantas evaluadas (unidad)

Tabla 114

Análisis de varianza de la variable número de mazorca por plantas evaluadas en el cultivo maíz (cancha).

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	F.T. (0.05)	Sig.
Bloque	3	0.0475	0.0158	1.39	3.86	NS
Tratamiento	3	1.1275	0.3758	33	3.86	*
Error	9	0.1025	0.0114			
Total	15	1.2775				

En la tabla 14, el análisis de varianza de la variable número de mazorca por plantas evaluadas demuestra que no existen diferencias estadísticas entre bloques; pero si hay diferencias significativas entre tratamientos, lo cual indica que los mejoradores de suelo tienen efectos diferentes en la variable número de mazorcas por plantas evaluadas del cultivo de maíz cancha. Por tanto, se procede a realizar la prueba de comparación de medias de Duncan. El coeficiente de variabilidad es de 8.13 % lo cual nos brinda la confiabilidad para un experimento de campo.

Tabla 125

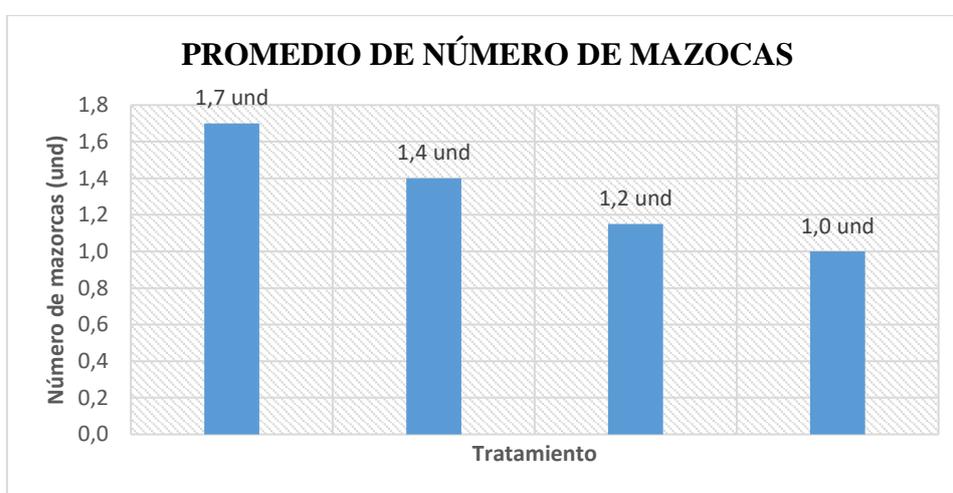
Prueba de comparación de medias de Duncan con nivel de confianza de 0.05 para los tratamientos en la variable número de mazorca por plantas evaluadas del cultivo de maíz (cancha).

Orden	Tratamiento	Media	Duncan Agrupamiento
1	T2	1.70	a
2	T3	1.40	b
3	T4	1.15	c
4	T1	1.00	c

La prueba de comparaciones medias de Duncan para los tratamientos en lo referente a la variable número de mazorcas de las plantas evaluadas nos muestra la jerarquización de los resultados, lo cual nos permite concluir con un 95% de confianza que el humus es el mejorador de suelo que tiene mejor efecto sobre esta variable, con 1.70m y el segundo lugar el compost con 1.40 m y la turba 1.15 m y 1.00 m del testigo respectivamente.

Grafico3

Efecto de diferentes mejoradores de suelo en la variable número de mazorcas.



En la figura 3 muestra el promedio de número de mazorca por plantas evaluadas, se observa que el tratamiento T2 (mejorador humus) 1.7 unidades tuvo mayor número de mazorcas, con respecto a los tratamientos T3 (mejorador compost) con 1.4 unidades, y T4 (mejorador turba) con 1.2 unidades, y finalmente el T1 (Testigo) con 1.0 unidades.

Los resultados de la variable número de mazorca muestran que el tratamiento con humos tuvo mayor número de mazorcas, haciendo una diferencia en los tratamientos con compost y turba.

Peso de mazorca (gramos)

Tabla 16

Análisis de varianza de la variable peso de mazorca del cultivo maíz (cancha).

Fuente	GL	SC	MC	Valor F	F.T. (0.05)	Sig.
Bloque	3	2.8763	0.9588	0.6	3.86	NS
Tratamiento	3	21923.9805	7307.9935	4544.26	3.86	*
Error	9	14.4736	1.6082			
Total	15	21941.3304				

En la tabla 05, el análisis de varianza peso de mazorca demuestra que no existen diferencias estadísticas entre bloques; pero si hay diferencias significativas entre tratamientos, lo cual indica que los mejoradores de suelo tienen efectos diferentes en la variable peso de mazorca del cultivo de maíz cancha. Por tanto, se procede a realizar la prueba de comparación de medias de Duncan. El coeficiente de variabilidad es de 1.22 % lo cual nos brinda la confiabilidad para un experimento de campo

Tabla 17

Prueba de comparación de medias de Duncan con nivel de confianza de 0.05 para los tratamientos en la variable peso de mazorca del cultivo de maíz (cancha).

Orden	Tratamiento	Media	Duncan Agrupamiento
1	T2	151.09	a
2	T3	122.21	b
3	T4	92.97	c
4	T1	50.98	d

La prueba de comparaciones medias de Duncan para los tratamientos en lo referente a la variable peso de mazorcas nos muestra la jerarquización de los resultados, lo cual nos permite concluir con un 95% de confianza que el humus es el mejorador de suelo que tiene mejor efecto sobre esta variable, con 151.09 m y el segundo lugar el compost con 122.21 m y la turba 92.97 m respectivamente.

Grafico4

Efecto de diferentes mejoradores de suelo en la variable peso de mazorcas del cultivo de maíz (cancha).



En la figura 4 muestra el peso de mazorca de maíz *Zea mays*, se observa que el tratamiento T2 (mejorador humus) es de 151.00 g, es mayor, con respecto a los tratamientos T3 (mejorador compost) con 122.21g, y T4 (mejorador turba) con 92.97g, y finalmente el T1 (Testigo) con 50.98.

Los resultados de la variable peso de mazorca muestran que el tratamiento con humos tuvo mayor peso de mazorcas, haciendo una diferencia en los tratamientos con compost y turba.

Análisis económico de los tratamientos.

Tabla 18

Análisis económico de los tratamientos del cultivo maíz (cancha).

Tratam	Rend kg/ha	Costo Prod s/.	Precio Mercado s/.	Precio Total s/.	Utilidad Neta s/.	B/C	Rentab %
Testigo	1138	4813	7	7966	3152	0.65	65
Humus	5734	17491	7	40138	22646	1.29	129
Compost	3920	15491	7	27442	11950	0.77	77
Turba	2361	12991	7	16527	3535	0.27	27

En la tabla 17 se presenta el resumen del análisis económico realizado para los diferentes tratamientos del experimento. Se presenta, por cada tratamiento, el rendimiento por ha, el costo de producción, el precio del mercado, el precio total, la utilidad neta, el beneficio/costo y la rentabilidad. Aquí se puede observar que el mayor rendimiento se obtiene con el mejorador de suelos humus, seguido del compost y la turba y todos ellos superan considerablemente al testigo. De la cual allí se desprende, que la mayor utilidad neta (22646 soles) y consecuentemente la mayor rentabilidad (129%) se obtiene utilizando el mejorador de suelos humus (T2), seguido del compost (T3) y turba (T4) respectivamente.

Cabe mencionar que, con el testigo, es decir sin la aplicación de ningún mejorador de suelos se obtiene una rentabilidad de 65%, la cual supera al a turba esto se debe. A que en este tratamiento se reduce el costo de producción por el no uso de mejoradores de suelo, a pesar de que el rendimiento es sumamente bajo – 1138 kg/ha.

Discusión.

Los resultados del trabajo de investigación demuestran, que si bien es cierto que los mejoradores de suelos utilizados (humus, compost y turba), no tuvieron efectos en los indicadores de fertilidad del suelo, por la cantidad relativamente pequeña utilizada en el ensayo, pues si se han encontrado efectos en las características morfológicas y biométricas



del maíz y en el rendimiento del cultivo, demostrando tener mejor efecto el humus con 5734 kg/ha de rendimiento y una rentabilidad de 129% y en menor medida el compost con 3920 kg/ha y una rentabilidad de 77%. Lo importante es que se trata de una alternativa al alcance de los campesinos, ya que todos tienen sus animales domésticos y al mismo tiempo permite la obtención de cosechas saludables. Estos resultados concuerdan con Rivero (2017), quien probó la influencia del compost preparado de algunos desechos agroindustriales y encontró rendimientos de 7920 kg/Ha de maíz grano que al compararlo con el rendimiento de manejos tradicionales con urea (7000 kg/Ha) se obtiene un incremento en la productividad de 920 kg/Ha. También encuentra que los rendimientos superan el promedio nacional de 4500 kg/ha. Sin embargo, discrepan con los resultados obtenidos por Marín (2010), quien comparó diversas mezclas de abonos orgánicos y la fertilización convencional, encontrando resultados ligeramente menores con la agricultura orgánica.



III. CONCLUSIONES.

No se encontró efecto alguno de los mejoradores de suelo (humus, compost y turba) sobre los parámetros de fertilidad del suelo, por las cantidades relativamente pequeñas que se aplicaron; sin embargo, hubo un ligero incremento de M.O en la capa superficial.

Se encontró también, que con la aplicación de 5 Tn/ha de humus (T2), se obtuvo el mayor rendimiento de 5734 kg/ha, seguido del compost(T3) con 3920 Kg/ha y con la turba (T4) 2361 kg/ha y por último, el testigo con 1138 kg/ha.

Aplicando 5 Tn/ha de humus se lograron las mejores características morfológicas como: altura de planta (2,46 cm); tamaño de Mazorca (14.13 cm), número de mazorcas por planta (1.40), peso de mazorca (159.9 g); en todos los casos el compost ocupa el segundo lugar y la turba el tercero.

El análisis económico también demuestra que con el humus se logra los mejores indicadores de rendimiento, utilidad neta y consecuentemente una mejor rentabilidad del cultivo (129%)



IV. RECOMENDACIONES.

Para la siembra del maíz, (*Zea mais*) cancha ecotipo Pacllón, para la zona se recomiendo utilizar los mejoradores orgánicos o abonos orgánicos humus, compost y turba ya que aparte de mejorar el suelo y recuperar la fertilidad paulatinamente nos ayudara en la producción para obtener mayor rendimiento del mismo modo a la alimentación saludable y ecológica que ya se está perdiendo con la agricultura convencional y es la mejor solución para la agricultura sustentable.

A demás que los mejoradores orgánicos están a la disposición de la comunidad que tienen un gran número de ganados y se podría aprovechar adecuadamente sus desechos y se reduciría los gastos en abonos o fertilizantes obteniendo una muy buena rentabilidad.

se recomienda hacer fumigaciones con biól para prevenir enfermedades ya que contiene microorganismos eficientes y ayuda reducir el impacto o prevenir si se podría aplicar en la semilla y en el suelo.



V. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.

- amigos de la tierra . (2009). manual de compostaje . en a. d. tierra, *manual de compostaje* (págs. 11-36). españa : © ministerio de medio ambiente y medio rural y marino.
- bohórquez. (2019). *el proceso de compostaje*. colombia: ediciones unisalle.
- ecolombriz. (2017). turba; resumen de usos y estructura. *la turba el abono perfecto para las plantas uso en la agricultura*, 9-14.
- Félix Herrán, J. A., Sañudo Torres, R. R., & Rojo matinez , G. E. (2008). importancia de los abonos orgánicos. *revista de sociedad, cultura y desarrollo*, 57-67.
- foncodes. (2014). producción y uso de abonos orgánicos. *proyecto “mi chacra emprendedora - haku wiñay”*. lima, peru: tarea asociación gráfica educativa.
- franco, g. y. (2013). manejo de la fertilización suplementaria y efecto de dos mejoradores de suelo en maíz. *ciencia agropecuaria. ciencia agropecuaria*, 21.
- gerrero , f. (1990). *usos, aplicaciones y evaluacion de turbas*. madrid: icona.
- gómez. (2011). abonos organicos. produccion organica de hortalizas de clima templado, 21. -31
- gonzález. (2016). características y propiedades del maíz (zea mays l.) criollo cultivado en aguascalientes, méxico. *mexica de ciencias agricolas*, 62- 92.
- guacho. (2014). *caracterización agro-morfológica del maíz (zea mays l.)*. ecuador : escuela superior politécnica de chimborazo.
- inia. (2008). produccion y humus de lombris. *serie n° 2:tecnologías apropiadas para la conservación in situ de los cultivos nativos*, 1-24.
- marín, b. y. (2010). evaluación de una mezcla de abonos orgánicos versus fertilización sintética sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz (zea mays l). nicaragua: available under license creative commons by-nc-nd.
- núñez, a. (2009). turba y zeolita como soportes de inoculantes microbianos con acción fertilizante. *revista@icidca.edu.cu*, 22-27.
- ormeño d., m. a., & adrián ovalle. (2017). preparación y aplicación. *ciencia y producción vegetal*, 1-7.
- osorio. (2018). efecto de tres dosis de materia orgánica con la inoculación de microorganismos mejoradores del suelo en el rendimiento del cultivo de quinua (chenopodium quinoa will.). *tesis para obtener el titulo* . huaraz, peru: repocitorio de la unasam.



- pérez fernández, a., ruiz morales, m., & rodríguez salinas, p. (2019). *sustrato biofísico para agricultura protegida y urbana a partir de composty agregados provenientes de residuos solidos urbanos*. méxico .
- ranum, e. a. (2014). global maize production, utilization, and consumption. *annals of the new york academy of sciences*.
- rivero. (2017). obtención de abono orgánico (compost) a partir de desechos agroindustriales y su influencia en el rendimiento del cultivo *zea mays*. *ciencia y tecnología*, 45-56.
- román, p., martínez, m., & pantoja, a. (2013). manual de compostaje del agricultor. *experiencias en américa latina*.
- rodríguez torres, m. d., venegas gonzález, j., & montañez soto, j. l. (2010). extracción secuencial y caracterización fisicoquímica de ácidos húmicos en diferentes compost y el efecto sobre trigo*. *revista mexicana de ciencias agrícolas*.
- sánchez. (2009). el cultivo del maíz, su origen y clasificación. el maiz en cuba. *científicas de américa latina, el caribe, españa y portugal*, 113-120.
- soliva, m., & lópez, m. (2004). *calidad del compost: influencia del tipo de materiales tratados y de las condicones del proceso*. españa: ceneam/mimam.
- tejada. (1996). *influencia del tipo de turba empleado en la fabricacion de abono organico no mineral sobre las características de un cultivo*. españa: itea.
- tovar. (2008). es una planta de fácil mecanización en todas las fases del cultivo y de aprovechamiento múltiple, siendo sus principales características las siguientes: *pachuca de soto* , 5-7.



VI. ANEXO.

Anexo 1: Resultados del Análisis de suelo de la parcela experimental (Testigo).



UNIVERSIDAD NACIONAL
"Santiago Antúnez de Mayolo"
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Ciudad Universitaria - SHANCAYAN
Telefax: 043-426588 - 106
HUARAZ - REGIÓN ANCASH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE FERTILIDAD

SOLICITANTE : Duran Prudencio Nelda Carina - Tesista

MUESTRA : T-01

UBICACIÓN : Llamac - Paillon - Bolognesi - Ancash

Muestra N°	Textura (%)			Clase Textural	pH	M.O%	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E dS/m.
	Arena	Limo	Arcilla							
115	49	27	20	Franco	7.22	2.148	0.132	10	143	0.189

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES:

La muestra es de textura franco, se caracteriza por tener una reacción neutra, medianamente rica en materia orgánica y % de nitrógeno total, medianamente rico en fósforo y en potasio, no tiene problemas de salinidad.

Huaraz, 06 de febrero del 2023.



[Signature]
Ing. M.Sc. Guillermo Casallo Romero
JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS
DE SUELOS Y AGUAS

Anexo 2: Resultados del Análisis de suelo de la parcela experimental (T2- Humus).



UNIVERSIDAD NACIONAL
"Santiago Antúnez de Mayolo"
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA - SHANCAYAN
Telefax. 043-426588 - 106
HUAZAZ - REGIÓN ANCASH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE FERTILIDAD

SOLICITANTE : Duran Prudencio Nelda Carina - Tesista

MUESTRA : T-02

UBICACIÓN : Llamac - Paillon - Bolognesi - Ancash

Muestra N°	Textura (%)			Clase Textural	pH	M.O%	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E dS/m.
	Arena	Limo	Arcilla							
116	48	30	22	Franco	7.27	3.547	0.177	18	157	0.212

**RECOMENDACIONES Y
OBSERVACIONES ESPECIALES:**

La muestra es de textura franco, se caracteriza por tener una reacción neutra, medianamente rica en materia orgánica y % de nitrógeno total, rico en fósforo y medianamente rico en potasio, no tiene problemas de salinidad.

Huaraz, 06 de febrero del 2023.



Dr. Sc. Guillermo Castillo Romero
LABORATORIO DE ANÁLISIS

Anexo 3: Resultados del Análisis de suelo de la parcela experimental (T3- Compost).



UNIVERSIDAD NACIONAL
"Santiago Antunez de Mayolo"
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA - SHANCAYAN
Teléfono: 043-426588 - 106
HUAZAZ - REGIÓN ANCAJH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE FERTILIDAD

SOLICITANTE : Duran Prudencio Nelda Carina - Tesista

MUESTRA : T-03

UBICACIÓN : Ullamac - Paillon - Bolognesi - Ancash

Muestra N°	Textura (%)			Clase Textural	pH	M.O.%	ML %	P ppm	K ppm	C.E dl/m.
	Arena	Limo	Arcilla							
115-a	48	30	22	Franco	7.32	3.142	0.157	17	156	0.208

**RECOMENDACIONES Y
OBSERVACIONES ESPECIALES:**

La muestra es de textura franco, se caracteriza por tener una reacción neutra, medianamente rica en materia orgánica y % de nitrógeno total, rico en fósforo y medianamente rico en potasio, no tiene problemas de salinidad.

Huazaz, 06 de febrero del 2023.



M.Sc. Guillermo Castillo Romero
LABORATORIO DE SUELOS Y FERTILIZANTES

Anexo 4: Resultados del Análisis de suelo de la parcela experimental (T4- Turba).



UNIVERSIDAD NACIONAL
"Santiago Antúnez de Mayolo"
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA - SHANCAJAN
Teléfono: 043-426593 - 106
HUARAZ - REGIÓN ANCASH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE FERTILIDAD

SOLICITANTE : Duran Prudencio Nelda Carina - Tesista

MUESTRA : T-04

UBICACIÓN : Llamac - Pacllon - Bolognesi - Ancash

Muestra N°	Textura (%)			Clase Textural	pH	M.O%	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E dS/m.
	Arena	Limo	Arcilla							
116-a	47	30	21	Franco	7.34	2.6	0.148	14	153	0.199

RECOMENDACIONES Y
OBSERVACIONES ESPECIALES:

La muestra es de textura franco, se caracteriza por tener una reacción neutra, medianamente rica en materia orgánica y % de nitrógeno total, rico en fósforo y medianamente rico en potasio, no tiene problemas de salinidad.

Huaraz, 06 de febrero del 2023.



Dr. M.Sc. JUAN PABLO CORDERO RIVERA
JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS
DE SUELOS Y AGUAS

Anexo 5: Costo de producción del cultivo de maíz cancha (T1-Testigo)

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario s/.	Costo subtotal s/.	Costo total s/.
I. COSTOS DIRECTOS					3413.5
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO					800
limpieza	Jornal	2	50	100	
riego de machaco	Jornal	2	50	100	
aradura	caballo	3	150	450	
surcado	caballo	1	150	150	
2. SIEMBRA					200
siembra	Jornal	4	50	200	
3. LABORES AGRÍCOLAS					800
raleo o desahije	Jornal	1	50	50	
deshierbo	Jornal	5	50	250	
riego	Jornal	5	50	250	
aporque	Jornal	5	50	250	
4. INSUMOS					450
semillas	Kg.	45	10	450	
5. cosecha					500
cosecha	Jornal	10	50	500	
6. otros					663.5
costales	unidad	12	1.5	13.5	
balanza	unidad	1	20	20	
análisis de suelo	Ha	1	30	30	
alquilar de terreno	Ha	1	500	500	
traslado de insumos	unidad	2	50	100	
II. COSTOS INDIRECTOS					1400.11
imprevistos	%	10%	5000.4	500.04	
gastos administrativos	%	5%	5000.4	250.02	
costos financieros	%	6%	5000.4	300.02	
asistencia técnica	%	5%	5000.4	250.02	
leyes sociales	%	2%	5000.4	100.01	
COSTO TOTAL					4813.61

Anexo 6: Costo de producción del cultivo de maíz cancha (T2-Humus)

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario s/.	Costo subtotal s/.	Costo total s/.
I. COSTOS DIRECTOS					15993.5
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO					800
limpieza	Jornal	2	50	100	
riego de machaco	Jornal	2	50	100	
aradura	caballo	3	150	450	
surcado	caballo	1	150	150	
2. SIEMBRA					200
siembra	Jornal	4	50	200	
3. LABORES AGRÍCOLAS					880
abonamiento	Jornal	3	50	150	
raleo o deshije	Jornal	1	50	50	
deshierbo	Jornal	5	50	250	
riego	Jornal	5	50	250	
aporque	Jornal	5	50	250	
4. INSUMOS					12950
semillas	Kg.	45	10	450	
mejoradores de suelo:					
humus	Kg.	5000	2.5	12500	
5. cosecha					500
cosecha	Jornal	10	50	500	
6. otros					663.5
costales	unidad	12	1.5	13.5	
balanza	unidad	1	20	20	
análisis de suelo	Ha	1	30	30	
alquilar de terreno	Ha	1	500	500	
traslado de insumos	unidad	2	50	100	
II. COSTOS INDIRECTOS					1498.11
imprevistos	%	10%	5350.4	535.04	
gastos administrativos	%	5%	5350.4	267.52	
costos financieros	%	6%	5350.4	321.02	
asistencia técnica	%	5%	5350.4	267.52	
leyes sociales	%	2%	5350.4	107.01	
COSTO TOTAL					17491.61

Anexo 7: Costo de producción del cultivo de maíz cancha (T3-Compost)

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario s/.	Costo subtotal s/.	Costo total s/.
I. COSTOS DIRECTOS					13993.5
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO					800
limpieza	Jornal	2	50	100	
riego de machaco	Jornal	2	50	100	
aradura	caballo	3	150	450	
surcado	caballo	1	150	150	
2. SIEMBRA					200
siembra	Jornal	4	50	200	
3. LABORES AGRÍCOLAS					880
abonamiento	Jornal	3	50	150	
raleo o deshije	Jornal	1	50	50	
deshierbo	Jornal	5	50	250	
riego	Jornal	5	50	250	
aporque	Jornal	5	50	250	
4. INSUMOS					10950
semillas	Kg.	45	10	450	
mejoradores de suelo:					
compost	Kg.	7000	1.5	10500	
5. cosecha					500
cosecha	Jornal	10	50	500	
6. otros					663.5
costales	unidad	12	1.5	13.5	
balanza	unidad	1	20	20	
análisis de suelo	Ha	1	30	30	
alquilar de terreno	Ha	1	500	500	
traslado de insumos	unidad	2	50	100	
II. COSTOS INDIRECTOS					1498.11
imprevistos	%	10%	5350.4	535.04	
gastos administrativos	%	5%	5350.4	267.52	
costos financieros	%	6%	5350.4	321.02	
asistencia técnica	%	5%	5350.4	267.52	
leyes sociales	%	2%	5350.4	107.01	
COSTO TOTAL					15491.61

Anexo 8: Costo de producción del cultivo de maíz cancha (T4-turba)

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario s/.	Costo subtotal s/.	Costo total s/.
I. COSTOS DIRECTOS					11493.5
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO					800
limpieza	Jornal	2	50	100	
riego de machaco	Jornal	2	50	100	
aradura	caballo	3	150	450	
surcado	caballo	1	150	150	
2. SIEMBRA					200
siembra	Jornal	4	50	200	
3. LABORES AGRÍCOLAS					880
abonamiento	Jornal	3	50	150	
raleo o deshije	Jornal	1	50	50	
deshierbo	Jornal	5	50	250	
riego	Jornal	5	50	250	
aporque	Jornal	5	50	250	
4. INSUMOS					8450
semillas	Kg.	45	10	450	
mejoradores de suelo:					
turba	Kg.	10000	0.8	8000	
5. cosecha					500
cosecha	Jornal	10	50	500	
6. otros					663.5
costales	unidad	12	1.5	13.5	
balanza	unidad	1	20	20	
análisis de suelo	Ha	1	30	30	
alquilar de terreno	Ha	1	500	500	
traslado de insumos	unidad	2	50	100	
II. COSTOS INDIRECTOS					1498.11
imprevistos	%	10%	5350.4	535.04	
gastos administrativos	%	5%	5350.4	267.52	
costos financieros	%	6%	5350.4	321.02	
asistencia técnica	%	5%	5350.4	267.52	
leyes sociales	%	2%	5350.4	107.01	
COSTO TOTAL					12991.61

Anexo 9: panel fotográfico



Figura 1: *Preparación de terreno.*

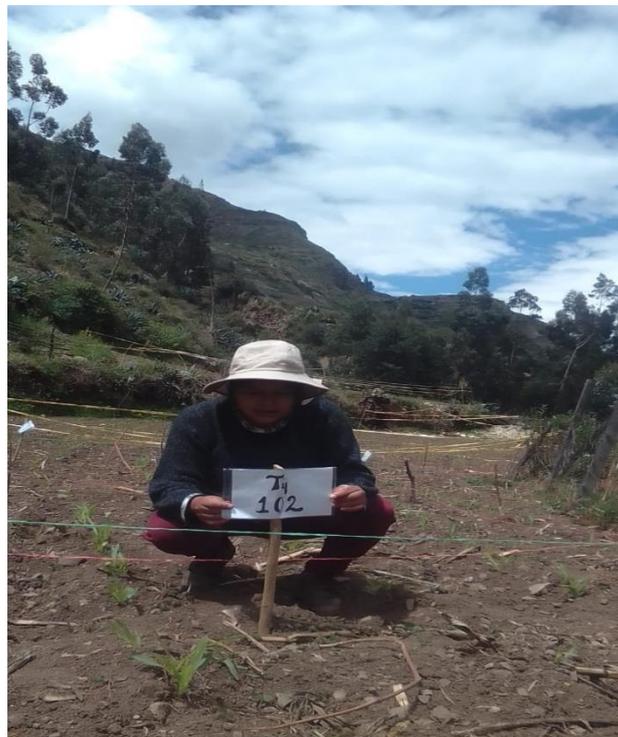


Figura 2: *Rotulado de campo experimental.*



Figura 3: *Desmalezado.*



Figura 4: *Aporque.*



Figura 5: *Cuidados del cuidado ante plagas.*

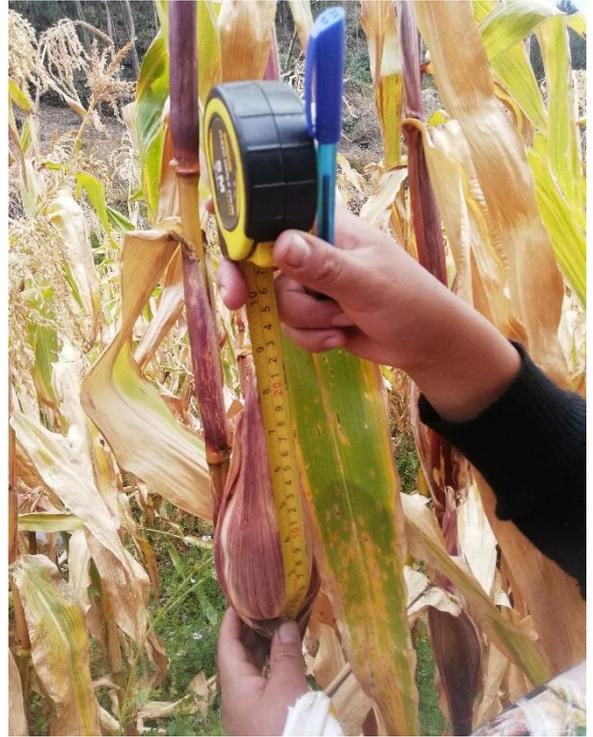


Figura 6: *Cosecha y evaluación.*



Figura 7: *Trabajo de gabinete*



Figura 8: *Wayunca*