



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“DOSIS DE DOS ABONOS ORGÁNICOS Y SU EFECTO EN EL
RENDIMIENTO DEL FORRAJE *Morus nigra* L. “MORERA” EN
ZUNGAROCOCHA PERÚ – 2021”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:
RUBEN ACHO PIZANGO**

**ASESOR:
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.**

IQUITOS, PERÚ

2022



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 083-CGYT-FA-UNAP-2022.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 02 días del mes de setiembre del 2022, a horas 05:00pm., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“DOSIS DE DOS ABONOS ORGÁNICOS Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DEL FORRAJE *Morus nigra* L. “Morera” EN ZUNGAROCOCHA PERÚ – 2021”**, aprobado con Resolución Decanal No. 075-CGYT-FA-UNAP-2021, presentado por el Bachiller: **RUBEN ACHO PIZANGO**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **No. 080-CGYT-FA-UNAP-2022**, está integrado por:

- | | |
|--|------------|
| Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr. | Presidente |
| Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc. | Miembro |
| Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr. | Miembro |

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

..... *Satisfactoriamente*

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: *Aprobado* con la calificación *Buena*

Estando el Bachiller *Apto* para obtener el Título Profesional de *Ingeniero Agrónomo*

Siendo las *6-30 p.m.*, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro

Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Asesor

JURADO Y ASESOR

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 02 de setiembre del 2022, por el jurado ad hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO



Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente



Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro



Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



Nombre del usuario:
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

ID de Comprobación:
70969092

Fecha de comprobación:
02.08.2022 14:34:22 -05

Tipo de comprobación:
Doc vs Internet

Fecha del Informe:
02.08.2022 14:38:54 -05

ID de Usuario:
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: **TESIS RESUMEN RUBEN ACHO PIZANGO**

Recuento de páginas: **36** Recuento de palabras: **6676** Recuento de caracteres: **37359** Tamaño de archivo: **391.75 KB** ID de archivo: **82006622**

35.3% de Coincidencias

La coincidencia más alta: **20.6%** con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/>).



No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

14.2% de Citas



No se han encontrado referencias

0% de Exclusiones

No hay exclusiones

DEDICATORIA

A **DIOS**, por guiarme y ser el autor principal de haber permitido que llegara hasta este punto y por darme Salud y sabiduría para lograr este objetivo.

A mi **Mama Melita y papa Rubén, hermanas; Elizabeth, Magui, Odi, Aleydi** y a mi **sobrina hermosa Yacori**, por confiar siempre en mí; a mis compañeros de estudios, maestros y amigos.

AGRADECIMIENTO

El rotundo agradecimiento al **Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS**, Docente Auxiliar de nuestra Prestigiosa FACULTAD DE AGRONOMÍA de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA, por su valioso y fundamental aporte en la orientación y ejecución del presente trabajo de Investigación.

A la prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMÍA** de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, y a los **DOCENTES** de la misma, que me brindaron la oportunidad para realizarme como Profesional y así ser un Profesional de éxito.

A mis Amigos, por la comprensión y el respaldo que siempre mostraron durante nuestra ÉPOCA UNIVERSITARIA.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Bases teóricas	3
1.3. Definición de términos básicos.....	8
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	10
2.1. Formulación de la hipótesis	10
2.1.1. Hipótesis general.....	10
2.1.2. Hipótesis específica.....	10
2.2. Variables y su operacionalización	10
2.2.1. Definición de las variables	10
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño	12
3.1.1. Tipo de investigación	12
3.1.2. Diseño de la investigación	12
3.2. Diseño muestral.....	12
3.2.1. Población	12
3.2.2. Muestra	13
3.2.3. Muestreo	13
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	13
3.3.1. Instrumentos de recolección de datos	13
3.3.2. Características del campo experimental	14
3.3.3. Manejo agronómico del cultivo	14

3.3.4. Instrumento y evaluación	15
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	16
3.5. Aspectos éticos.....	16
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	17
4.1. Altura de planta (m)	17
4.2. Materia verde (Kg/m ²).	19
4.3. Materia verde de hojas (Kg/m ²).	21
4.4. Rendimiento de materia verde de tallos (Kg/m ²).	23
4.5. Materia seca de planta entera (kg/m ²).....	25
4.6. Cobertura de planta (%).	27
4.7. Rendimiento de materia verde (kg/parcela).....	29
4.8. Rendimiento de materia verde (kg/ha).	31
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	33
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	34
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	35
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	36
ANEXOS	38
Anexo 1. Datos meteorológicos. 2021	39
Anexo 2. Datos de campo.....	40
Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio	42
Anexo 4. Graficos de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.	43
Anexo 5. Análisis de suelo – caracterización	46
Anexo 6. Disposición del área experimental	47
Anexo 7. Diseño de la parcela experimental	48
Anexo 8. Fotos de las evaluaciones realizadas	49

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Tratamientos en estudio	12
Cuadro 2. Análisis de Varianza	12
Cuadro 3. Análisis de varianza de altura de planta (m)	17
Cuadro 4. Prueba de Tukey de altura de planta (m).....	17
Cuadro 5. Análisis de varianza de materia verde (Kg/m ²).....	19
Cuadro 6. Prueba de Tukey de materia verde (Kg/m ²)	19
Cuadro 7. Análisis de varianza de materia verde de hojas Kg/m ²).....	21
Cuadro 8. Prueba de Tukey de materia verde de hojas Kg/m ²)	21
Cuadro 9. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde de tallos (Kg/m ²).	23
Cuadro 10. Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde de tallos (Kg/m ²).....	23
Cuadro 11. Análisis de varianza del rendimiento de materia seca de planta entera (kg/m ²).....	25
Cuadro 12. Prueba de Tukey del rendimiento de materia seca de planta entera (kg/m ²).	25
Cuadro 13. Análisis de varianza de cobertura de planta (%).....	27
Cuadro 14. Prueba de Tukey de cobertura de planta (%)	27
Cuadro 15. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde (kg/parcela)	29
Cuadro 16. Prueba de Tukey rendimiento de materia verde (kg/parcela).	29
Cuadro 17. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde (kg/ha).....	31
Cuadro 18. Prueba de Tukey rendimiento de materia verde (kg/ha).	31
Cuadro 19. Altura de Planta (m)	40
Cuadro 20. Materia verde (Kg/m ²).....	40
Cuadro 21. Materia verde de hojas (Kg/m ²)	40
Cuadro 22. Materia verde de tallos (Kg/m ²).....	40
Cuadro 23. Materia seca de planta entera (Kg/m ²).....	41
Cuadro 24. Rendimiento por hectárea (Kg/ha).....	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable altura de planta (m).	18
Gráfico 2. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable materia verde (Kg/m ²).....	20
Gráfico 3. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable materia verde de hojas (Kg/m ²).....	22
Gráfico 4. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable materia verde de tallos (Kg/m ²).....	24
Gráfico 5. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable materia seca de planta entera (Kg/m ²).....	26
Gráfico 6. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable cobertura de planta (%)	28
Gráfico 7. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable materia verde (Kg/parcela).	30
Gráfico 8. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable materia verde (Kg/ha).....	32

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana en la Facultad de Agronomía, titulado DOSIS DE DOS ABONOS ORGÁNICOS Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DEL FORRAJE *Morus nigra* L. “Morera” EN ZUNGAROCOCHA PERÚ – 2021. Con un Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T0 (testigo) T1 (10 toneladas de compost), T2 (20 toneladas de compost), T3 (10 toneladas de bovinaza) y T4 (20 toneladas de bovinaza): obteniendo los siguientes resultados Que, para la variable altura de planta, no se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) entre las cinco dosis de abonos orgánicos, donde el tratamiento T2 (40 toneladas de compost/ha) obtuvo 1.69 metros. Con el T2 (40 toneladas de compost/ha), se logró rendimientos más altos en materia verde y materia seca (kg/m²) de 2.89 kg/m² y 0.61 kg/m². Con el T2 (40 toneladas de compost/ha), se logró en porcentaje de cobertura de planta de 95.77%. Con el T2 (40 toneladas de compost/ha), se logró en hojas de 0.81 kilos/m² y tallos de 2.08 kilos/m², esto indica que el peso mayor se da en las ramas tiernas. Con el T2 (40 toneladas de compost/ha), se logró rendimientos de materia verde de 28,925 kg/ha a los 60 días después de la siembra.

Palabras clave: Abonos, compost, bovinaza, Materia verde y seca.

ABSTRACT

The research work was carried out at the National University of the Peruvian Amazon in the Faculty of Agronomy, entitled DOSE OF TWO ORGANIC FERTILIZERS AND ITS EFFECT ON FORAGE YIELD *Morus nigra* L. "Morera" IN ZUNGAROCOCHA PERU – 2021. With a Design of Complete Random Blocks (D.B.C.A), with five treatments and four repetitions, the treatments under study were: T0 (control) T1 (10 tons of compost), T2 (20 tons of compost), T3 (10 tons of beef) and T4 (20 tons of beef): obtaining the following results That, for the plant height variable, no significant statistical difference was found ($p > 0.05$) between the five doses of organic fertilizers, where treatment T2 (40 tons of compost/ ha) obtained 1.69 meters. With T2 (40 tons of compost/ha), higher yields in green matter and dry matter (kg/m²) of 2.89 kg/m² and 0.61 kg/m² were achieved. With T2 (40 tons of compost/ha), a plant coverage percentage of 95.77% was achieved. With T2 (40 tons of compost/ha), 0.81 kilos/m² were achieved in leaves and 2.08 kilos/m² in stems, this indicates that the greatest weight occurs in the tender branches. With T2 (40 tons of compost/ha), green matter yields of 28,925 kg/ha were achieved 60 days after sowing.

Keywords: Fertilizers, compost, cattle, Green and dry matter.

INTRODUCCIÓN

Los ganaderos saben que deben ir buscando pastos o forrajes que mejore sus rendimientos en carne y leche y para esto debe aportar nutrientes para su crecimiento y desarrollo del hato ganadero. Para lograr forrajes con altos rendimiento no solo es tener buena semilla o conocer las características del forraje, sino es incorporar al suelo los nutrientes que este forraje necesita para expresar su mayor producción y esto es invertir en fertilizantes orgánicos ya que nuestros suelos son de baja fertilidad y muy ácidos. La morera (*Morus nigra*), el alimento tradicional para el gusano de seda, ha sido seleccionada y mejorada por calidad y rendimiento de hojas en muchos ambientes y actualmente se encuentra presente en países alrededor del mundo. Las hojas de morera son muy palatables y digestibles (70-90%) en los rumiantes y también puede ser dada a los monogástricos. El contenido de proteína de las hojas y tallos tiernos, con un excelente perfil de aminoácidos esenciales, varía entre 15-28% dependiendo de la variedad. **GONZÁLEZ et al (1)**. Antecedentes en las regiones tropicales muestran el aprovechamiento de especies arbóreas como forraje, entre estas el cocoíte (*Gliricidia sepium*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*) y morera (*Morus alba*) son de interés **PINTO et al (2)**.

Por lo expuesto, para cerrar brechas es conveniente estudiar la *Morus nigra* L. como forraje con dosis de dos fertilizantes orgánicos y saber su efecto en el rendimiento de forraje bajo nuestras condiciones agroclimáticas de la zona.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

El 1999, se desarrolló una investigación de tipo cuantitativo la investigación determinó que los niveles de nitrógeno aplicados al suelo no mostraron respuestas diferenciales sobre la producción de biomasa total, ni se evidenció alguna alteración importante en las proporciones estructurales de la planta que reflejara un cambio en el rendimiento de hojas y tallos. Se estima que con niveles de nitrógeno total en el suelo superiores a 0,29% o contenidos de nitrógeno amoniacal y de nitrato mayores a 24 mg/kg de suelo, no se recomienda la aplicación de fertilizante nitrogenado. **BOSCHINI (3).**

En 1998, se desarrolló una investigación de tipo cuantitativo, en una zona de bosque húmedo montano bajo de Costa Rica, en este experimento se encontró que la mayor producción de biomasa se obtuvo en la distancia de siembra de 60 cm y la frecuencia de corte a 112 días (35 ton), sin embargo, se recomienda la misma distancia de siembra con un intervalo de poda cada 84 días, con solo una disminución de 0,5 t/ha/año de hoja y 5 t/ha/año de tallo. **BOSCHINI & HERBERT (4).**

La producción de biomasa de morera en explotación intensiva, sembrada en suelos bien drenados, en lugares con alta luminosidad y con precipitación de media a alta, usando una densidad de siembra de 60 cm entre plantas y 75 cm entre hileras, la altura de corte de 50 cm, con frecuencia de corte de 84 días y un nivel de fertilización de 450 kg de nitrógeno/ha/año, produce rendimientos de biomasa fresca entre 70 y 119t/ha/año. Estas producciones se han obtenido en las zonas de Cóbano, Turrialba, Cartago y Coronado en Costa Rica. **ESPINOZA & BENAVIDEZ (5).**

En Guatemala, 2015 se realizó una investigación del tipo cuantitativo en el cultivo de Morera la que obtuvo por hectárea 19 toneladas de materia seca en cuatro cortes cada nueve semanas, con distancias de siembra de 30 cm entre plantas, realizados a 75 cm de altura de poda. En Costa Rica, en 1994, en un trabajo de investigación cuantitativa en el empleo densidades de siembra de 22.727 plantas por hectárea, con rendimientos de 21 a 28 t/ha/año de materia seca. **IFA (6).**

RODRÍGUEZ et al (7) trabajaron en Guatemala con distancias de siembra de 60 y 80 cm entre plantas y con frecuencias de poda de seis, nueve y doce semanas, reportando rendimientos de 1 a 4,6 t/ha/corte de materia seca, a una altura de corte de 30 cm sobre el nivel del suelo. Los resultados de estos experimentos muestran una tendencia a que el rendimiento de la morera mejora al aumentar el intervalo de corte.

PIÑA (8), en un trabajo de investigación cuantitativa, obtuvo los siguientes resultados en el tratamiento T4 (4 estacas/golpe con 160,000 estacas de densidad/ha), se logró rendimientos más altos en materia verde y materia seca (kg/m²) de 2.17 kg/m² y 0.43 kg/m² respectivamente a los 60 días después de la siembra. Asimismo, con el T4 se logró mejores resultados en el rendimiento de materia verde/ha 21650 kg/ha a los 60 días después de la siembra.

1.2. Bases teóricas

Generalidades

Morus Nigra (Morera)

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL PASTO

MORUS NIGRA (Morera)

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

Filo: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida
Orden: Rosales
Familia: Moraceae
Tribu: Moreae
Género: Morus
Especie: Morus nigr

Fuente: XIANGRUI & HONGSHENG (9)

DESCRIPCIÓN

La morera (*Morus alba*) es una especie forrajera que presenta características de calidad nutritiva, producción de biomasa y versatilidad agronómica importantes, representando así un excelente potencial para mejorar la calidad alimenticia de las dietas e incrementar la producción de los animales.

ELIZONDO (10).

De acuerdo a **SÁNCHEZ (11)**, diversas investigaciones se han llevado a cabo en Japón, India, Tanzania, Kenya, Costa Rica, Colombia, Cuba, México, Guatemala y Brasil, que tienen que ver con la morera para alimentación animal. Dichos estudios han incluido aspectos agronómicos, modalidades de cosecha, formas de conservación y pruebas con animales que en general destacan el alto contenido de proteína en las hojas y los grandes rendimientos de biomasa por unidad de área.

La morera es un árbol forrajero perfectamente adaptado a las condiciones del trópico. Dada su elevada adaptabilidad y grado de selección se reportan más de una decena de usos en el mundo, y en la actualidad más de 42 países la utilizan de una u otra forma. Esta especie se desarrolla bien en diversos tipos de suelo, principalmente aquellos que presentan mayor fertilidad, con un buen contenido de materia orgánica **DATTA (12).**

Esta especie puede crecer sobre los 4,000 msnm, un rango amplio de temperatura entre 13 y 38 °C, precipitaciones entre 600- 2,500 mm y humedad relativa entre 65 y 80%, se adapta bien a diversos tipos de suelo, principalmente en aquellos que presentan mayor fertilidad, con buen contenido de materia orgánica, bien drenados, de textura media de arcillo arenosas o areno arcillosas y de topografía plana u ondulada con pendientes inferiores al 40%. Además, es tolerante a la salinidad y a la acidez. **DATTA (12).**

La morera es una especie que se adapta a las más variadas condiciones, ya que puede desarrollarse entre 50° de latitud Norte y 35° de latitud Sur, es decir tiene la capacidad de crecer bien en las zonas templadas y tropicales. Es una especie que se adapta a condiciones edáficas variables, pero prefiere suelos de textura media como los franco-arcillosos, francos o franco-arenoso, con estructuras de tipo granular, ya que tiene un sistema radicular profundo en donde sus raíces llegan a alcanzar más de 6 metros. Esta característica la hace capaz de utilizar los nutrimentos del subsuelo. **SORIA et al (13).**

La morera tiene la capacidad de adaptarse a una gran variedad de suelos. Generalmente crece mejor en aquellos de texturas medias (francos). Los suelos deben presentar buen drenaje y un adecuado nivel de fertilidad. El nivel de acidez (pH del suelo) es un elemento importante ya que afecta el desarrollo de la hoja; con altos niveles de acidez las hojas son más pequeñas. Se recomienda utilizar suelos cercanos a la neutralidad. **SORIA et al (13).**

MANEJO

El mejor momento del corte del rebrote para ser suministrado a los animales se ha determinado en Costa Rica que se obtiene usando frecuencias de corte entre 75 y 90 días, en donde la producción de hoja es superior a la de tallo. Cuando se usan frecuencias de 112 días se invierte la tendencia. La morera se debe cortar antes de los 90 días para aprovechar un balance entre producción de material verde y el mayor valor nutritivo de la biomasa. **BOSHINI (3).**

PRODUCCIÓN DE FORRAJE

La morera requiere de una buena fertilización, tanto en la siembra como después de cada corte. Al establecimiento se recomienda utilizar entre 16 y 20 g por planta de una mezcla, en partes iguales, de fertilizante 10-30-10 y Nitrato de amonio. No obstante, responde muy bien a la fertilización orgánica habiéndose obtenido rendimientos de biomasa verde total de 120 t/ha/año (el 50% es comestible) al utilizar 1.2 kg de estiércol fresco de cabra por planta. Se debe aplicar entre los surcos 0,5 y 1 kg de estiércol fresco por planta después de cada poda. También se puede utilizar compost de estiércol de vaca, gallinaza o cerdaza y la planta responde bien a la aplicación de abono verde tal como follaje de poró sembrado en asociación y residuos de la alimentación de los animales. **BOSHINI (3)**.

ESPINOZA & BENAVIDEZ (5), reportaron rendimientos de MS total de 25.4 t/ha/año en Costa Rica, este rendimiento se puede atribuir a una mayor luminosidad y temperaturas.

USOS

Dada su elevada adaptabilidad y grado de selección, se reportan más de una decena de usos en el mundo; y en la actualidad, más de 42 países la utilizan de una u otra forma. Del total de naciones que cultivan la morera, el desglose según su uso corresponde a 60% en actividades agrícolas; 48% en la fabricación de la seda y como forrajera; 26% en labores de jardinería, paisajismo y preparación de infusiones; 31% como alimento y 14% como frutal, además de emplearse para mejorar el ecosistema.

Sánchez (11). En algunos países como México, Egipto, Turquía, Grecia, Japón y Corea, se usa como árbol frutal. La fruta, llamada mora, se consume fresca o procesada como jugo, mermelada, frutos secos y para fermentar y hacer vino.

FERTILIZANTE ORGÁNICO COMPOST

MONJE (14), en su tesis: Evaluación de la contaminación ambiental para la disposición final de los residuos sólidos: el relleno sanitario y la producción de compost, trata sobre los problemas de contaminación generados por un inadecuado manejo de los residuos sólidos y propone como alternativa el aprovechamiento de los mismos en la producción de compost, abono obtenido mediante la fermentación aerobia de la materia orgánica.

Abonos orgánicos

Los abonos orgánicos son de gran importancia en la fertilización del suelo, esto dependiendo de la naturaleza del abono, y cantidad aplicada del abono. Los abonos orgánicos proporcionan nutrientes, corrigen deficiencias porque contienen nutrientes de lenta liberación y mejoran las condiciones físico-químicas y biológicas del suelo, así ayudan al desarrollo y crecimiento de las plantas **ASTIER & HOLLANDS (15)**.

Estiércol de bovino

La aplicación de fertilizantes orgánicos como el estiércol bovino (EB) pudiera ser una alternativa para el manejo de la fertilización de estos suelos por sus efectos positivos sobre algunas características químicas, tales como aumento del nitrógeno total, del fósforo disponible y de la materia orgánica, lo que favorece a largo plazo la fertilidad **LAZO et al (16)**.

También el estiércol puede tener efectos beneficiosos en el mediano y largo plazo, sobre las propiedades físicas del suelo como la infiltración, la retención de humedad, la agregación y la conductividad hidráulica, disminuyendo la densidad aparente **RAMOS & TERRY (17)**.

1.3. Definición de términos básicos

Análisis de Varianza: Técnica descubierta por Fisher, es un procedimiento aritmético para descomponer una suma de cuadrados total y demás componentes asociados con reconocidas fuentes de variación.

Biomasa: Toda la materia orgánica susceptible de ser utilizada como fuente de energía.

Coefficiente de Variación: Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos.

Diseño Experimental: Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tiendan a determinar el error experimental.

Estiércol a los excrementos de animales que se utilizan para fertilizar los cultivos. En ocasiones el **estiércol** está constituido por más de un desecho orgánico, como por ejemplo excrementos de animales y restos de las camas.

Compost es la transformación de la materia orgánica (como restos orgánicos de cocina y jardín) hasta obtener un producto final que funciona como abono natural para nuestras plantas.

Follaje: Un término colectivo que se refiere a las hojas de la planta o de una comunidad vegetal.

Forraje: Material vegetal compuesto principalmente por gramíneas y leguminosas con un contenido mayor del 18% de fibra cruda en base seca y destinado para la alimentación animal, incluye pastos, heno, ensilado y alimentos frescos picados.

Nivel de significancia es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera. Es el valor de probabilidad que esperas cometer un error el valor que lo asignas 0.05 o 0.01 es la máxima de probabilidad de rechazar la hipótesis nula error tipo I, límite de tolerancia para el error nivel de significancia alfa.

Nivel de confianza es la probabilidad de que el verdadero valor del parámetro estimado es la población se situó en el intervalo de confianza obtenido. El nivel de confianza 0.95 y 0.99 indica 95 o 99% de confianza de rechazar la hipótesis nula.

Producción: Término referido al nivel del producto aprovechable obtenido según la cantidad del vegetal al llegar al periodo de cosecha de una misma área utilizada.

Prueba de Tukey: Prueba de significancia estadística utilizada para realizar comparaciones precisas, se aun cuando la prueba de Fisher en el análisis de Varianza no es significativa.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

Las dosis de dos abonos orgánico influyen en el rendimiento del forraje de *Morus nigra* “Morera”.

2.1.2. Hipótesis específica

- Al menos una de las dos dosis de abono orgánico de gallinaza y compost de bovino en proporciones de 20 y 40 toneladas por hectárea influyen en materia verde de planta entera, materia verde de la relación hoja y tallos, materia seca de planta entera, materia seca de la relación hojas y tallo del forraje de *Morus nigra* L “Morera” en Zungarococha.
- Al menos una de las dos dosis de abono orgánico de gallinaza y compost de bovino en proporciones de 20 y 40 toneladas por hectárea influyen en el rendimiento materia verde de planta entera y materia seca de planta entera del forraje de *Morus nigra* L “Morera” en Zungarococha.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Definición de las variables

X.- Dosis de dos abonos orgánicos

X1.1= 0kg abono orgánico/ha

X1.2= 20 toneladas de bovinaza/ha

X1.3= 40 toneladas de bovinaza/ha

X1.4= 20 toneladas de compost/ha

X1.5= 40 toneladas de compost/ha

Y1.- Rendimiento

Y1.1= Altura de planta (m)

Y1.2= Materia verde (Kg/m²).

Y1.3= Materia verde de hojas (Kg/m²).

Y1.4= Rendimiento de materia verde de tallos (Kg/m²).

Y1.5= Materia seca de planta entera (kg/m²).

Y1.6= Cobertura de planta (%)

Y1.7= Rendimiento de materia verde (kg/parcela).

Y1.8= Rendimiento de materia verde (kg/ha).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

Es una investigación del tipo descriptivo experimental transversal.

3.1.2. Diseño de la investigación

Es Cuantitativo. Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño de Bloque Completo al Azar (D. B C.A), con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

Cuadro 1. Tratamientos en estudio

Fuente	Tratamiento	Dosis
Dosis de abono orgánico	T0	0kg abono orgánico/ha
	T1	20 tonelada de compost/ha
	T2	40 tonelada de compost/ha
	T3	20 tonelada de Bovinaza
	T4	40 tonelada de Bovinaza

Cuadro 2. Análisis de Varianza

Fuente Variación	G L		
Bloques	$r - 1$	$= 4 - 1$	$= 3$
tratamiento	$t - 1$	$= 5 - 1$	$= 4$
Error	$(r-1) (t.1)$	$= 3 \times 4$	$= 12$
Total	$r.FD - 1$	$= 16 - 1$	$= 19$

3.2. Diseño muestral

Se utilizó un diseño adecuado para las evaluaciones que permitió maximizar la cantidad de información en el presente trabajo de investigación.

3.2.1. Población

La población del trabajo de investigación es finita que será de 20 unidades experimentales de 3m x 1.2 m, con 18 plantas por unidad

experimental con un distanciamiento de 0.5 m x 0.5 m, esto significa 360 plantas por el experimento, para procesar la información se utilizará un paquete estadístico de inforstat.

3.2.2. Muestra

Se tomo por cada unidad experimental 4 muestras, esto quiere decir por las 20 unidades se tendrá 80 plantas muestreadas en los cinco tratamientos.

3.2.3. Muestreo

a. Criterios de selección

Las plantas que serán de muestreo serán los que estén en el medio de la unidad experimental.

b. Inclusión

Las 360 plantas de la población estarán incluidas en el trabajo de investigación.

c. Exclusión

Para la evolución de las plantas de muestreo se excluyeron las plantas que estén en los extremos, ya que ellos tienen mayor ventaja, por tener menos competencia en espacio y solo se evaluara 80 plantas en cinco tratamiento y cuatro repeticiones.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Instrumentos de recolección de datos

En Campo

La evaluación se realiza a los 60 días de comenzado el trabajo de investigación, con promedio de 16 plantas a evaluar por cada tratamiento.

El instrumento que se utilizara para la recolección de datos es el registro.

3.3.2. Características del campo experimental

De las parcelas.

Cantidad:	20
Largo:	3.0 m
Ancho:	1.2 m
Separación:	0.5 m
Área:	1 m ²

De Bloques.

Cantidad:	4
Largo:	17 m
Ancho:	1.2 m
Separación:	1 m
Área:	21.4 m ²

Del campo Experimental.

Largo:	17 m
Ancho:	10 m
Área:	170 m ²

3.3.3. Manejo agronómico del cultivo

- a. **Trazado del campo experimental:** Consistió en la demarcación del campo experimental estará de acuerdo a la distribución experimental planteada en la aleatorización de los tratamientos; delimitando el área del experimento y dividiéndole en los bloques y parcelas.
- b. **Muestreo del suelo:** Se tomó los datos de suelo (caracterización) del tesista Christian Piña Mendoza, por estar muy cerca a la tesis realizada. siembra: La siembra de las semillas vegetativas (estacas) de forraje de *Morus nigra* L “Morera” que fue de 40 centímetros de largo con 5 a centímetros de diámetro.

- c. **Aplicación de abono orgánico:** El abono orgánico que se utilizó fue estiércol de bovino y el compost a base de estercola de bovino. Se aplicará para el tratamiento T1 la cantidad de 7.6 kilos de compost, T2 de 14.4 kilos de compost a base de estiércol de bovino, T3 de 7.6 kilos de bovinaza y T4 de 14.4 kilos de bovinaza y para el tratamiento T0 es el testigo no se aplicará nada.
- d. **Control de malezas:** Esta labor se efectuó en forma manual a la cuarta semana después de la siembra.

3.3.4. Instrumento y evaluación

- a. **Producción de materia verde:** Para medir este parámetro se obtuvo pesando de la biomasa aérea cortado a una altura de 40 cm del suelo, dentro del metro cuadrado. Se procedió a pesar el follaje cortado en una Balanza portátil digital y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.
- b. **Producción de materia seca:** Se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomó 250 gramos de la muestra de materia verde de cada tratamiento obtenida en el campo para proceder a llevar a la estufa a 60 °C hasta obtener el peso constante. Se utilizó una Balanza digital portátil.
- c. **Rendimiento:** Para el cálculo del rendimiento de parcela, hectárea y hectárea año, se tomaron los pesos de la materia verde por metro cuadrado.

Se tomó en cuenta la minuciosidad de los datos, disminución de los errores experimentales, se utilizó instrumentos acordes a las variables como son balanza de precisión y un muestreo adecuado.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Tomando en cuenta que todas las variables son numéricas y de razón, su procesamiento se realizó mediante técnicas estadísticas paramétricas y se hizo con un Diseño de Bloque Completo al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los datos recolectados en campo se procesaron en gabinete con el paquete estadístico InfoStat, la que nos indicó mediante la prueba de normalidad y homogeneidad si tiene una distribución normal, si es así se hará un análisis de varianza y Tukey, sino una prueba no paramétrica.

3.5. Aspectos éticos

Se respetó el campo y su entorno del ambiente y la metodología que señala el buen investigador. También se trabajó con total claridad con referencia a algunos autores que aportaron información al tema.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Altura de planta (m)

En el Cuadro 3, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para altura de planta (m), donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ($p = 0.0001$), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad a medias.

Cuadro 3. Análisis de varianza de altura de planta (m)

Variable Altura (m)	N	R ²	R ² Aj	CV (%)	
	20	0.98	0.96	4.004	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloque	0.02	3	0.01	1.65	0.2304
Tratamiento	1.63	4	0.41	117.3	<0.0001
Error	0.04	12	3.50E-03		
Total	1.69	19			

Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

Cuadro 4. Prueba de Tukey de altura de planta (m).

Tukey Alfa=0.05 DMS=0.13304
Error: 0.0035 gl: 12

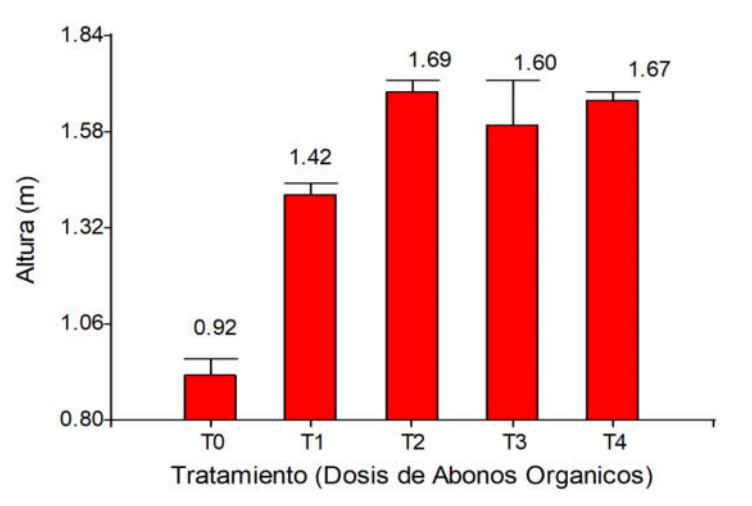
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia
1	T2	1.69	4	A
2	T4	1.67	4	A
3	T3	1.60	4	A
4	T1	1.42	4	B
5	T0	0.92	4	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro 4, la prueba de Tukey indica la presencia de tres grupos, donde T2 (40 tonelada de Bovinaza/ha) con promedio de 1.69 m de altura de planta, es superior estadísticamente a T4 (40 tonelada de compost de estiércol de bovino),

T3 (20 toneladas de compost de estiércol de bovino), T1 (20 toneladas de Bovinaza/ha) y T0 (0 kg abono orgánico/ha), con promedios de 1.67 m, 1.60 m, 1.42 m y 0.92 m de altura de planta respectivamente.

Gráfico 1. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable altura de planta (m).



En el gráfico 1, se puede observar el efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera”, donde se evidencia que, a mayor dosis de abono de bovinaza, mayor altura de la planta (m).

4.2. Materia verde (Kg/m²).

En el Cuadro 5, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de Materia verde (Kg/m²), donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ($p = 0.0001$), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

Cuadro 5. Análisis de varianza de materia verde (Kg/m²)

Variable Mverde (kg/m ²)	N	R ²	R ² Aj	CV (%)	
	20	0.99	0.98	4.66	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloque	0.03	3	0.01	1.08	0.3934
Tratamiento	7.79	4	1.95	224.18	<0.0001
Error	0.10	12	0.01		
Total	7.92	19			

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

Cuadro 6. Prueba de Tukey de materia verde (Kg/m²)

Tukey Alfa=0.05 DMS=0.21005
Error: 0.0087 gl: 12

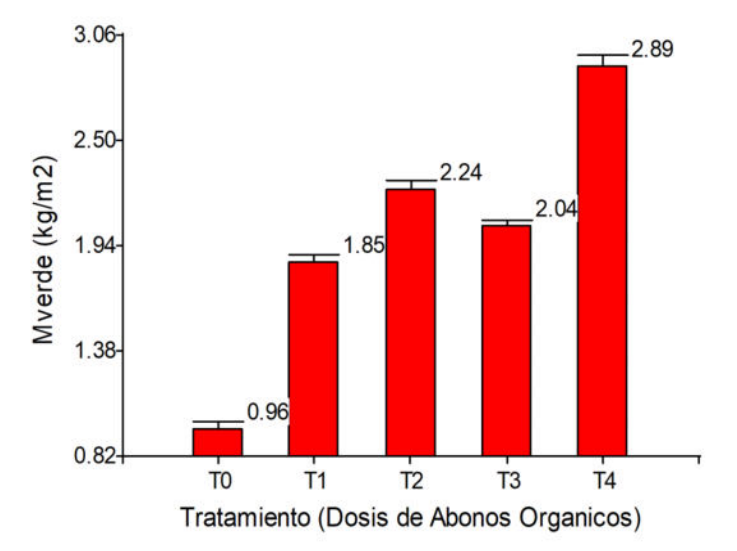
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia
1	T4	2.89	4	A
2	T2	2.24	4	B
3	T3	2.05	4	B C
4	T1	1.86	4	C
5	T0	0.97	4	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro 6, la prueba de Tukey indica la presencia de cuatro grupos, donde T4 (40 tonelada de compost de estiércol de bovino) con promedio de 2.89 kg/m² de materia verde, es superior estadísticamente a T2 (40 tonelada de Bovinaza/ha), T3 (20 tonelada de compost de estiércol de bovino), T1 (20

tonelada de Bovinaza/ha) y T0 (0 kg abono orgánico/ha), con promedios de 2.24 kg/m², 2.05 kg/m², 1.86 kg/m² y 0.97 kg/m² de materia verde respectivamente.

Gráfico 2. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable materia verde (Kg/m²)



En el gráfico 2, se puede observar el efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera”, donde se evidencia que, a mayor dosis de compost de estiércol de bovino, mayor producción de materia verde (kg/m²).

4.3. Materia verde de hojas (Kg/m²).

En el Cuadro 7, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de Materia verde de hojas (Kg/m²), donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ($p = 0.0001$), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

Cuadro 7. Análisis de varianza de materia verde de hojas Kg/m²)

Variable Mverde de hojas (kg/m²) N R² R²Aj CV (%)
 20 0.99 0.98 4.83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloque	2.30E-03	3	7.60E-04	1.2	0.3531
Tratamiento	0.7	4	0.17	273.31	<0.0001
Error	0.01	12	6.40E-04		
Total	0.71	19			

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

Cuadro 8. Prueba de Tukey de materia verde de hojas Kg/m²)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.05702

Error: 0.0006 gl: 12

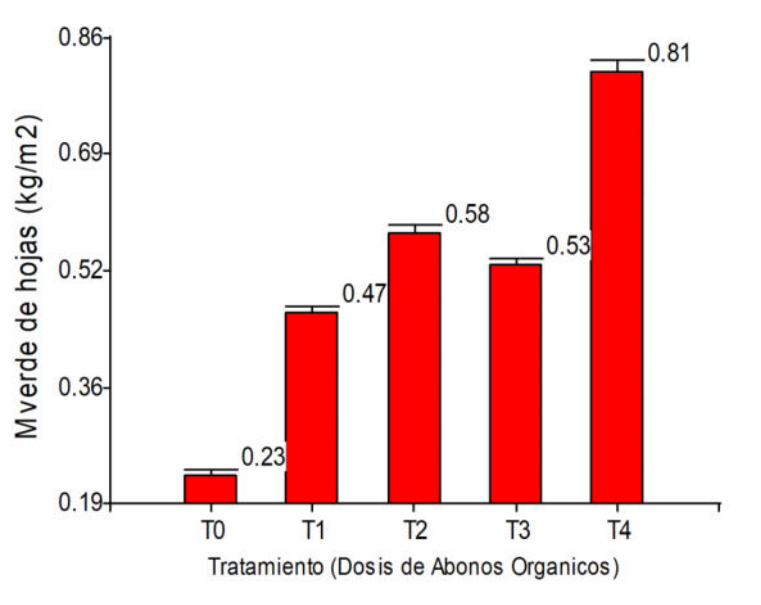
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia
1	T4	0.81	4	A
2	T2	0.58	4	B
3	T3	0.53	4	B
4	T1	0.47	4	C
5	T0	0.23	4	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro 8, la prueba de Tukey indica la presencia de cuatro grupos, donde T4 (40 tonelada de compost de estiércol de bovino) con promedio de 0.81 kg/m² de materia verde de hojas, es superior estadísticamente a T2 (40 tonelada de Bovinaza/ha), T3 (20 tonelada de compost de estiércol de bovino), T1 (20 tonelada de Bovinaza/ha) y T0 (0 kg abono orgánico/ha), con promedios de 0.58

kg/m², 0.53 kg/m², 0.47 kg/m² y 0.23 kg/m² de materia verde de hojas respectivamente.

Gráfico 3. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable materia verde de hojas (Kg/m²)



En el gráfico 3, se puede observar el efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera”, donde se evidencia que, a mayor dosis de compost de estiércol de bovino, mayor producción de materia verde de hojas (kg/m²).

4.4. Rendimiento de materia verde de tallos (Kg/m²).

En el Cuadro 9, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de materia verde de tallos (Kg/m²), donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ($p = 0.0001$), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

Cuadro 9. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde de tallos (Kg/m²).

Variable Mverde tallos (kg/m ²)	N 20	R ² 0.99	R ² Aj 0.98	CV (%) 4.6	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloque	0.01	3	4.80E-03	1.04	0.4101
Tratamiento	3.83	4	0.96	208.15	<0.0001
Error	0.06	12	4.60E-03		
Total	3.9	19			

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

Cuadro 10. Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde de tallos (Kg/m²).

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.15292

Error: 0.0046 gl: 12

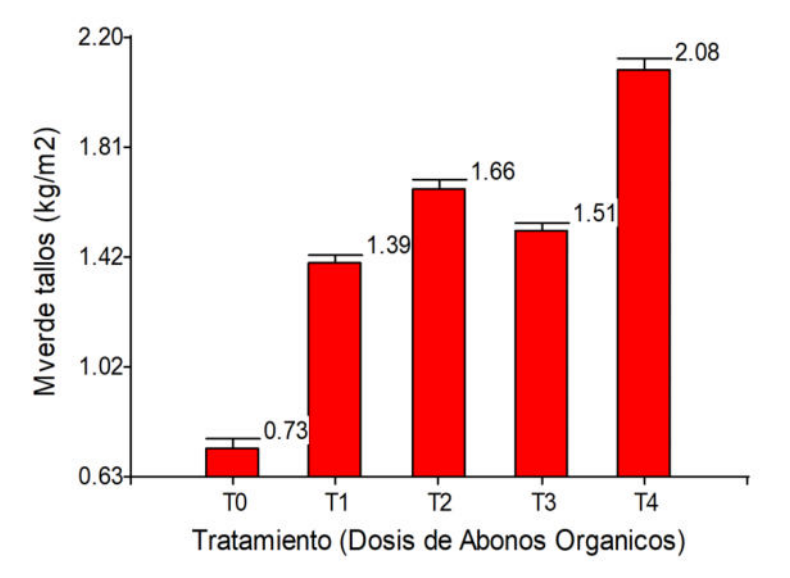
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia
1	T4	2.08	4	A
2	T2	1.66	4	B
3	T3	1.51	4	B C
4	T1	1.39	4	C
5	T0	0.74	4	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro 10, la prueba de Tukey indica la presencia de cuatro grupos, donde T4 (40 tonelada de compost de estiércol de bovino) con promedio de 2.08 kg/m² de materia verde de tallos, es superior estadísticamente a T2 (40 tonelada de Bovinaza/ha), T3 (20 tonelada de compost de estiércol de bovino), T1 (20

tonelada de Bovinaza/ha) y T0 (0 kg abono orgánico/ha), con promedios de 1.66 kg/m², 1.51 kg/m², 1.39 kg/m² y 0.74 kg/m² de materia verde de tallos respectivamente.

Gráfico 4. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable materia verde de tallos (Kg/m²)



En el Gráfico 4, se puede observar el efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera”, donde se evidencia que, a mayor dosis de compost de estiércol de bovino, mayor producción de materia verde de tallos (kg/m²).

4.5. Materia seca de planta entera (kg/m²).

En el Cuadro 11, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de materia verde de planta entera (kg/m²), donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ($p = 0.0001$), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

Cuadro 11. Análisis de varianza del rendimiento de materia seca de planta entera (kg/m²).

Variable MSeca planta entera (kg/m ²)	N	R ²	R ² Aj	CV (%)	
	20	0.98	0.97	4.61	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	1.30E-03	3	4.30E-04	1.05	0.4059
Tratamiento	0.3	4	0.07	180.2	<0.0001
Error	5.00E-03	12	4.10E-04		
Total	0.3	19			

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

Cuadro 12. Prueba de Tukey del rendimiento de materia seca de planta entera (kg/m²).

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.04578
Error: 0.0004 gl: 12

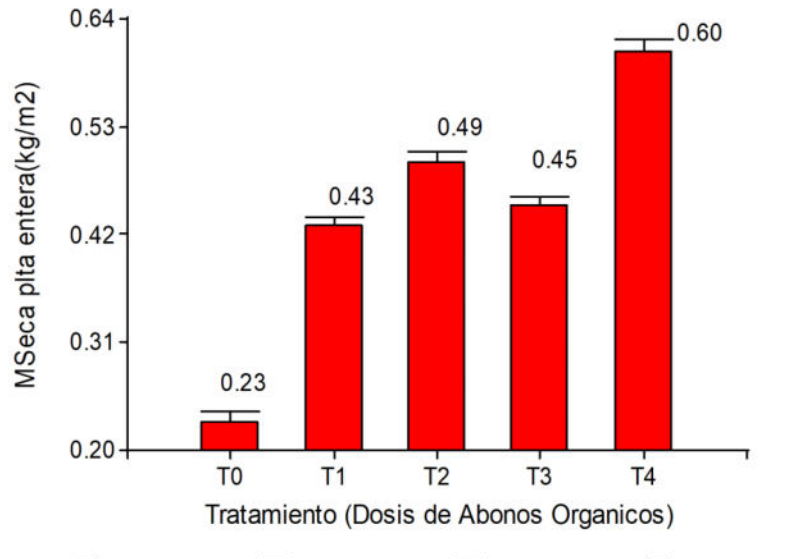
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia
1	T4	0.61	4	A
2	T2	0.49	4	B
3	T3	0.45	4	B C
4	T1	0.43	4	C
5	T0	0.23	4	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro 12, la prueba de Tukey indica la presencia de cuatro grupos, donde T4 (40 tonelada de compost de estiércol de bovino) con promedio de 0.61 kg/m² de materia seca de planta entera, es superior estadísticamente a T2 (40 tonelada de Bovinaza/ha), T3 (20 tonelada de compost de estiércol de bovino), T1 (20

tonelada de Bovinaza/ha) y T0 (0 kg abono orgánico/ha), con promedios de 0.49 kg/m², 0.45 kg/m², 0.43 kg/m² y 0.23 kg/m² de materia seca de planta entera respectivamente.

Gráfico 5. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra "Morera" en la variable materia seca de planta entera (Kg/m²)



En el gráfico 5, se puede observar el efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra "Morera", donde se evidencia que, a mayor dosis de compost de estiércol de bovino, mayor producción de materia seca de planta entera (kg/m²).

4.6. Cobertura de planta (%)

En el Cuadro 13, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de cobertura de planta (%), donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ($p = 0.0001$), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

Cuadro 13. Análisis de varianza de cobertura de planta (%)

Variable Cobertura (%)	N	R ²	R ² Aj	CV (%)	
	20	0.92	0.87	3.68	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloque	17.8	3	5.93	0.63	0.6084
Tratamiento	1202.55	4	300.64	32.02	<0.0001
Error	112.66	12	9.39		
Total	1333.01	19			

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

Cuadro 14. Prueba de Tukey de cobertura de planta (%)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.90600

Error: 9.3886 gl: 12

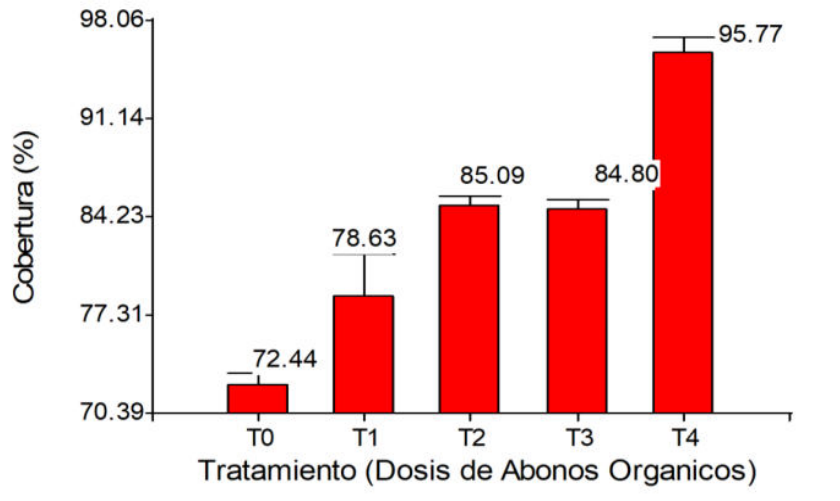
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia
1	T4	95.77	4	A
2	T2	85.09	4	B
3	T3	84.80	4	B
4	T1	78.63	4	B C
5	T0	72.44	4	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro 14, la prueba de Tukey indica la presencia de tres grupos, donde T4 (40 tonelada de compost de estiércol de bovino) con promedio de 95.77 % de cobertura de planta, es superior estadísticamente a T2 (40 tonelada de Bovinaza/ha), T3 (20 tonelada de compost de estiércol de bovino), T1 (20

tonelada de Bovinaza/ha) y T0 (0 kg abono orgánico/ha), con promedios de 85.09%, 84.80%, 78.63% y 72.44% de cobertura de planta respectivamente.

Gráfico 6. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable cobertura de planta (%)



En el gráfico 6, se puede observar el efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera”, donde se evidencia que, a mayor dosis de compost de estiércol de bovino, mayor producción de cobertura de planta (%).

4.7. Rendimiento de materia verde (kg/parcela).

En el Cuadro 15, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza del rendimiento de materia verde en kg/parcela, donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ($p = 0.0001$), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

Cuadro 15. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde (kg/parcela)

Variable Rdto/Parcela (kg)	N	R ²	R ² Aj	CV (%)	
	20	0.99	0.98	4.67	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo	101.33	7	14.48	128.08	<0.0001
Bloque	0.36	3	0.12	1.07	0.3966
Tratamiento	100.97	4	25.24	223.33	<0.0001
Error	1.36	12	0.11		
Total	102.69	19			

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

Cuadro 16. Prueba de Tukey rendimiento de materia verde (kg/parcela).

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.75773

Error: 0.1130 gl: 12

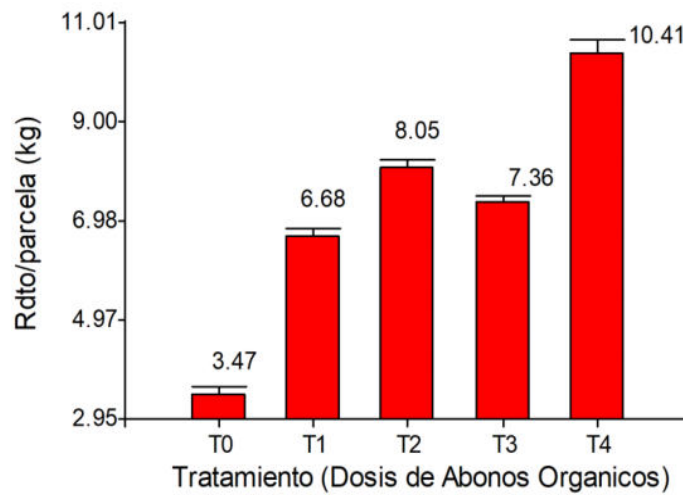
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia
1	T4	10.41	4	A
2	T2	8.06	4	B
3	T3	7.36	4	B C
4	T1	6.68	4	C
5	T0	3.47	4	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro 16, la prueba de Tukey indica la presencia de cuatro grupos, donde T4 (40 tonelada de compost de estiércol de bovino) con promedio de 10.41 kg/parcela de materia verde, es superior estadísticamente a T2 (40 tonelada de Bovinaza/ha), T3 (20 tonelada de compost de estiércol de bovino), T1 (20 tonelada de Bovinaza/ha) y T0 (0 kg abono orgánico/ha), con promedios de 8.06

kg/parcela, 7.36 kg/parcela, 6.68 kg/parcela y 3.47 kg/parcela de materia verde respectivamente.

Gráfico 7. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable materia verde (Kg/parcela).



En el gráfico 7, se puede observar el efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera”, donde se evidencia que, a mayor dosis de compost de estiércol de bovino, mayor producción de materia verde en kg/parcela.

4.8. Rendimiento de materia verde (kg/ha).

En el Cuadro 17, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza del rendimiento de materia verde en kg/ha, donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ($p = 0.0001$), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

Cuadro 17. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde (kg/ha)

Variable Rndto / Kg/ha	N	R ²	R ² Aj	CV (%)
	20	0.99	0.98	4.66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	2822000	3	940666.67	1.08	0.3934
Tratamiento	77889300	4	19472325	224.18	<0.0001
Error	10423000	12	868583.33		
Total	792138000	19			

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

Cuadro 18. Prueba de Tukey rendimiento de materia verde (kg/ha).

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.75773

Error: 0.1130 gl: 12

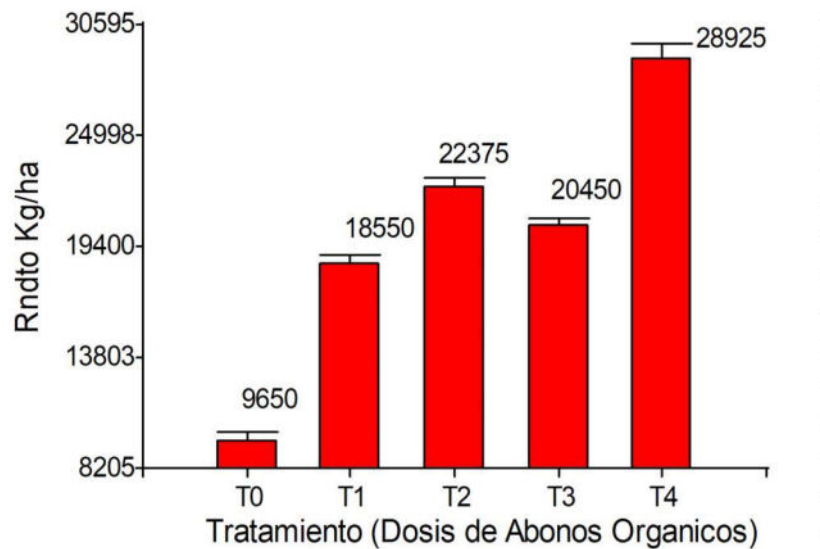
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia
1	T4	28925	4	A
2	T2	22375	4	B
3	T3	20450	4	B C
4	T1	18550	4	C
5	T0	9650	4	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro 18, la prueba de Tukey indica la presencia de cuatro grupos, donde T4 (40 tonelada de compost de estiércol de bovino) con promedio de 28925 kg/ha de materia verde, es superior estadísticamente a T2 (40 tonelada de Bovinaza/ha), T3 (20 tonelada de compost de estiércol de bovino), T1 (20 tonelada de Bovinaza/ha) y T0 (0 kg abono orgánico/ha), con promedios de

22375 kg/ha, 20450 kg/ha, 18550 kg/ha y 9650 kg/ha de materia verde respectivamente.

Gráfico 8. Efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera” en la variable materia verde (Kg/ha).



En el gráfico 8, se puede observar el efecto de dos dosis de abono orgánico y su influencia en el rendimiento del forraje de Morus nigra “Morera”, donde se evidencia que, a mayor dosis de compost de estiércol de bovino, mayor producción de materia verde en kg/ha.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Se ha encontrado en la dosis de bonos orgánicos que influyeron en la altura de planta. El T2 (40 toneladas de compost/ha) resulto tener mejores resultados para las variables de altura de planta con 1.69 metros, materia verde con 2.24 kg/m², materia seca con 0.49 kg/m², 85.09 % de cobertura.

PIÑA (8). En cuanto al rendimiento de materia verde y materia seca (kg/m²), se encontraron rendimientos promedio de 2.17 kg/m² y 0.43 kg/m² de materia verde y materia seca respectivamente; que en tiene menores valores esto se puede deber que el abono influye en el rendimiento de materia verde y seca del forraje de morera.

Para el rendimiento por hectárea El T4 (40 toneladas de compost/ha) resulto tener mejores resultados, con 28925 kilos/ha y **PIÑA (8)** obtuvo rendimiento de materia verde en kg/ha, en la cual se obtuvo rendimientos óptimos de 21650 kg/hectárea de materia verde respectivamente; esto se debe que la fertilización influye más que el número de estacas.

Para el rendimiento por hectárea El T4 (40 toneladas de compost/ha) resulto tener mejores resultados, en materia seca con 6100 kilos por corte y por año un rendimiento de 36.6 toneladas/año. **IFA (6)**. En Costa Rica, en 1994, en un trabajo de investigación cuantitativa en el empleó densidades de siembra de 22.727 plantas por hectárea, con rendimientos de 21 a 28 t/ha/año de materia seca.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Se concluye lo siguiente:

1. Que, para la variable altura de planta, no se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) entre las cinco dosis de abonos orgánicos, donde el tratamiento T2 (40 toneladas de compost/ha) obtuvo 1.69 metros la evaluación realizada a los 60 días después de la siembra.
2. Con el T4 (40 toneladas de bovinaza/ha), se logró rendimientos más altos en materia verde y materia seca (kg/m²) de 2.89 kg/m² y 0.61 kg/m² respectivamente a los 60 días después de la siembra.
3. Con el T4 (40 toneladas de bovinaza/ha), se logró en porcentaje de cobertura de planta de 95.77% a los 60 días después de la siembra.
4. Con el T4 (40 toneladas de bovinaza/ha), se logró en hojas de 0.81 kilos/m² y tallos de 2.08 kilos/m², esto indica que el peso mayor se da en las ramas tiernas.
5. Con el T4 (40 toneladas de bovinaza/ha), se logró rendimientos de materia verde de 28,925 kg/ha a los 60 días después de la siembra.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones realizadas se recomienda lo siguiente:

1. Se recomienda emplear el tratamiento Con el T4 (40 toneladas de compost/ha), que logró rendimientos más altos por hectárea a los 60 días después de la siembra, bajo condiciones agroclimáticas de la zona.
2. Realizar trabajos con compostaje de diferentes tipos de estiércoles de ganado.
3. Realizar trabajos de investigación con diferentes pastos y forrajes más utilizados en la zona.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- **GONZÁLEZ E. & MILERA MILAGROS.** Mulberry in Livestock Feeding Systems in Cuba: Forage Quality and Goat Growth. FAO Electronic Conference on MULBERRY FOR ANIMAL PRODUCTION (Morus1-L). 2002. p1-12. Cuba
- 2.- **PINTO RUIZ, R., HERNÁNDEZ, D., GÓMEZ, H., COBOS, M.A., QUIROGA, R. & PEZO, D.** Árboles forrajeros de tres regiones ganaderas de Chiapas, México: Usos y características nutricionales. Universidad y Ciencia. 2010. 26(1): 19-31.
- 3.- **BOSCHINI.** Respuesta de lamorera (morus alba) a la fertilización nitrogenada, densidades de siembra y a la defoliación. agronomía mesoamericana 1999.10(2): 07-16
- 4.- **BOSCHINI CARLOS, DORMOND HERBERT, A. C. R. P.** Producción de biomasa de lamorera (Morus alba) en la meseta central de Costa Rica. 1998. 9(2), 31–40.
- 5.- **ESPINOZA, E. BENAVIDES, J. E.** Efecto del sitio y la fertilización nitrogenada sobre la producción y calidad del forraje de tres variedades de morera (Morus Nigra N.). Agroforestería en las Américas. 2000. 3(11):24-27.
- 6.- **IFA. INTERNATIONAL FERTILIZER INDUSTRY ASSOCIATION.** IFA World Fertilizer Use Manual. Mulberry Chart. BASE Aktiengesells Chaft. Agricultural Research Station. Germany. 1992. pp. 595-601.
- 7.- **RODRÍGUEZ, C.; ARIAS, R.; QUIÑONES J.** Efecto de la frecuencia de poda y el nivel de fertilización nitrogenada, sobre el rendimiento y calidad de la biomasa de Morera (Morus sp) en el trópico seco de Guatemala. Árboles y arbustos forrajeros en América Central. Serie Técnica. CATIE. Informe Técnico N°236. Volumen 11. 1994. pp. 515-528.
- 8.- **PIÑA M.** Densidades de estacas por golpe y su efecto en las características agronómicas y rendimiento de forraje de Morus nigra “Morera” en Zungarococha, Iquitos–Perú. Tesis. UNAP. 2020. Pag 85
- 9.- **XIANGRUI, Z. AND HONGSHENG, L.** Composition and medical value of mulberry leaves. (Eds. Jian, L.; Yuyin, C.; Sánchez, M. and Xingmeng, L.). Mulberry for Animal Feeding in China, Hangzhou, China. 2001.75 pp.
- 10.- **ELIZONDO, J.** Calidad nutricional y consumo de morera (Morus alba), Ramio (Bohemeria nivea (L) GAUD) y sorgo negro forrajero (Sorghum alnum) en cabras. Agronomía Mesoamericana 2004. 15(2):209-213.
- 11.- **SÁNCHEZ, T.** Evaluación de un sistema silvopastoril con hembras mambí de primera lactancia bajo condiciones comerciales. Tesis presentada en opción

al título académico de Master en Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba. 2002 93 pp.

- 12.- **DATTA, R. K.** Mulberry cultivation and Utilization in India. In: Mulberry for animal production. Animal production and Health Paper No. 147, FAO, Rome. 2002. Pp. 45-62
- 13.- **SORIA, S.; SALICE, G.; AVENDAÑO, F.** Guía Práctica de Sericultura. Roma, Italia. Instituto Latinoamericano. sp. 2001.
- 14.- **MONJE TALAVERA, GLADIS.** Evaluación de la contaminación ambiental para la disposición final de los residuos sólidos: El relleno sanitario y la producción de compost. En Tesis para optar el título de Ingeniero Químico, UNMSM, Lima. 1994.
- 15.- **ASTIER, M. & J. HOLLANDS.** La evaluación de la sustentabilidad de experiencias agroecológicas en Latinoamérica. Ediciones Sustentabilidad y campesinado. Seis experiencias agroecológicas en Latinoamérica. GIRA A.C. Mundiprensa. D. F. México. 2005. 262 p.
- 16.- **LAZO, J., J. ASCENSIO, J. UGARTE Y L. YZAGUIRRE.** Efecto del humusbol (humato doble de potasio y fósforo) en el crecimiento del maíz en fase vegetativa. Bioagro 26(3): 2014.143-152.
- 17.- **RAMOS, D. & E. TERRY.** Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. Cult. Trop. 35(4): 2014. 52-59.

ANEXOS

Anexo 1. Datos meteorológicos. 2021

Datos meteorológicos registrados durante el desarrollo del trabajo de investigación

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad Relativa (%)	Temperatura media mensual
	Máy.	Min.			
Junio	33.66	23.5	269.8	95	27.8
Julio	33.38	23.4	294.3	93	27.3
Agosto	32.29	23.3	283.9	93	27.1
Setiembre	33.23	23.8	275.2	94	28.5

Fuente: Reporte realizado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI - Estación Meteorológica San Roque – IQUITOS 2021.

Anexo 2. Datos de campo

Cuadro 19. Altura de Planta (m)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.90	1.41	1.68	1.45	1.64	7.08	1.42
II	0.91	1.42	1.74	1.55	1.67	7.29	1.46
III	0.89	1.38	1.67	1.72	1.68	7.34	1.47
IV	0.99	1.45	1.68	1.68	1.69	7.49	1.50
TOTAL	3.69	5.66	6.77	6.40	6.68	29.20	5.84
PROM	0.9225	1.42	1.69	1.60	1.67	7.30	1.46

Cuadro 20. Materia verde (Kg/m²)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.02	1.81	2.15	2.02	2.72	9.72	1.94
II	0.98	1.78	2.35	1.98	2.87	9.96	1.99
III	1.02	1.87	2.17	2.04	2.96	10.06	2.01
IV	0.84	1.96	2.28	2.14	3.02	10.24	2.05
TOTAL	3.86	7.42	8.95	8.18	11.57	39.98	8.00
PROM	0.965	1.86	2.24	2.05	2.89	10.00	2.00

Cuadro 21. Materia verde de hojas (Kg/m²)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.24	0.45	0.56	0.53	0.76	2.54	0.51
II	0.24	0.45	0.61	0.51	0.80	2.61	0.52
III	0.24	0.47	0.56	0.53	0.83	2.64	0.53
IV	0.20	0.49	0.59	0.56	0.85	2.69	0.54
TOTAL	0.93	1.86	2.33	2.13	3.24	10.47	2.09
PROM	0.23	0.46	0.58	0.53	0.81	2.62	0.52

Cuadro 22. Materia verde de tallos (Kg/m²)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.78	1.36	1.59	1.49	1.96	7.18	1.44
II	0.74	1.34	1.74	1.47	2.07	7.35	1.47
III	0.78	1.40	1.61	1.51	2.13	7.42	1.48
IV	0.64	1.47	1.69	1.58	2.17	7.55	1.51
TOTAL	2.93	5.57	6.62	6.05	8.33	29.51	5.90
PROM	0.73	1.39	1.66	1.51	2.08	7.38	1.48

Cuadro 23. Materia seca de planta entera (Kg/m2)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	3.67	6.52	7.74	7.27	9.79	34.99	7.00
II	3.53	6.41	8.46	7.13	10.33	35.86	7.17
III	3.67	6.73	7.81	7.34	10.66	36.22	7.24
IV	3.02	7.06	8.21	7.70	10.87	36.86	7.37
TOTAL	13.90	26.71	32.22	29.45	41.65	143.93	28.79
PROM	3.47	6.68	8.06	7.36	10.41	35.98	7.20

Cuadro 24. Rendimiento por hectárea (Kg/ha)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	10200	18100	21500	20200	27200	97200	19440
II	9800	17800	23500	19800	28700	99600	19920
III	10200	18700	21700	20400	29600	100600	20120
IV	8400	19600	22800	21400	30200	102400	20480
TOTAL	38600	74200	89500	81800	1E+05	399800	79960
PROM	9650	18550	22375	20450	28925	99950	19990

Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio

FICHA

DISEÑO EXPERIMENTAL: DBCA, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones

PRUEBA DE NORMALIDAD: SHAPIRO WILKS MODIFICADO. (RDUO), Gráficos Q – Q Plot (RDUO – PRED)

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD: PRUEBA DE LEVEN (Res Abs.), gráficos de Dispersión – patrón aleatorio)

RESULTADOS

VARIABLES	NORMALIDAD (p valor)	HOMOGENEIDAD (p valor)
Altura (m)	0.677	0.402
Mverde (kg/m ²)	0.586	0.602
Mverde de hojas (kg/m ²)	0.835	0.342
Mverde tallos (kg/m ²)	0.432	0.671
MSeca plta entera(kg/m ²)	0.458	0.652
Cobertura (%)	0.126	0.043
Rdto/parcela (kg)	0.582	0.588
Rndto Kg/ha	0.586	0.602

CONCLUSIÓN

Errores aleatorios con distribución normal y varianzas homogéneas todas las variables.

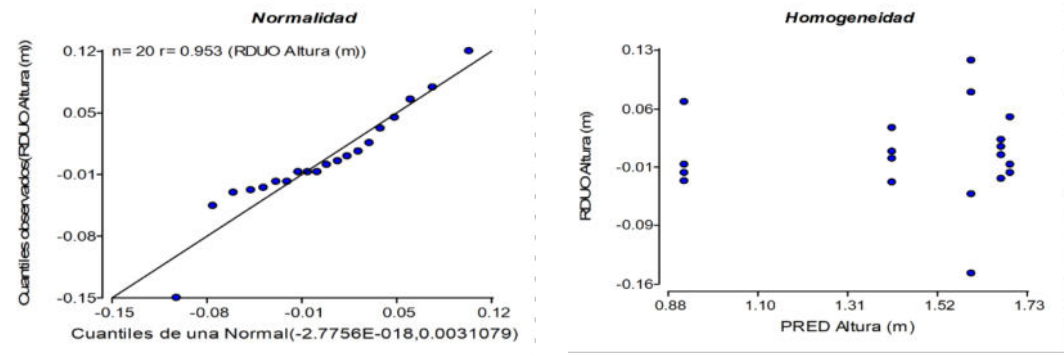
RECOMENDACIÓN

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

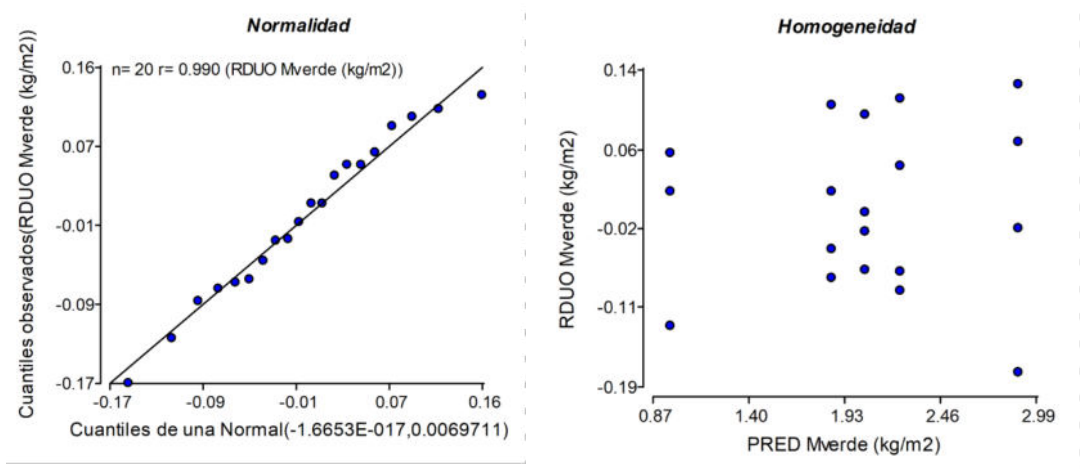
Anexo 4. Graficos de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.

Gráficos Q-Q Plot y Patrón aleatorio

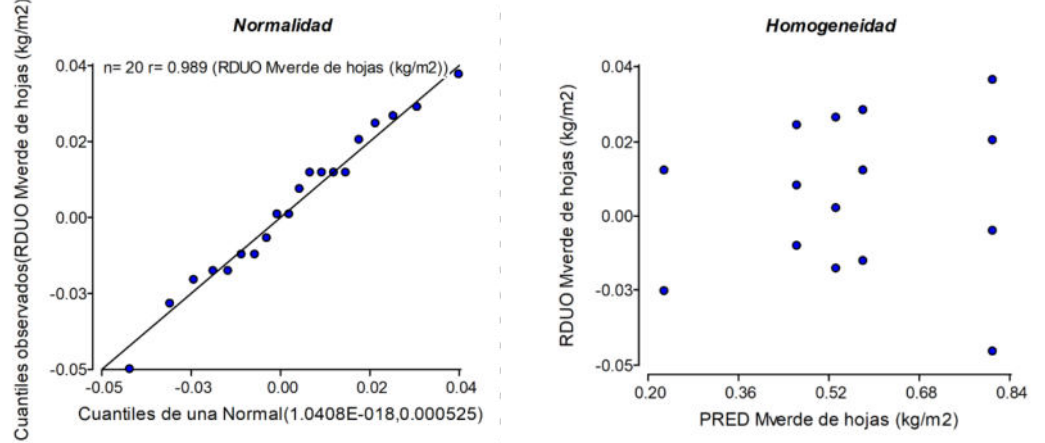
Altura de planta (cm)



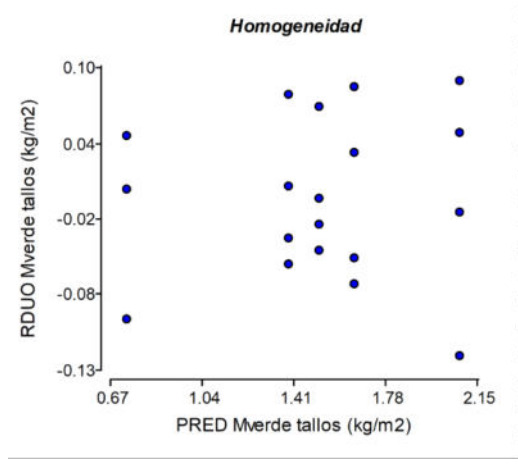
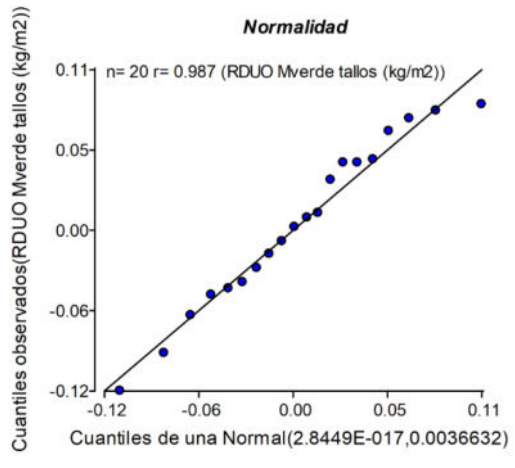
Materia verde (Kg/m2)



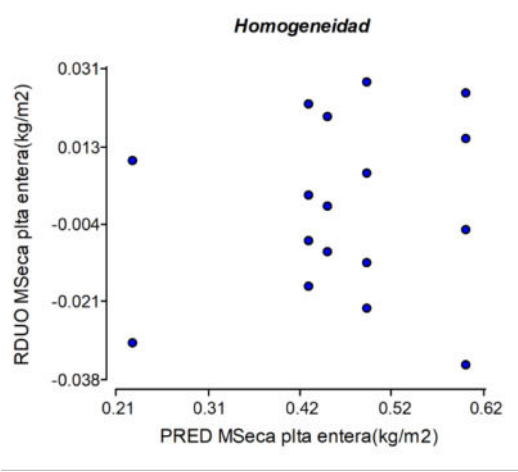
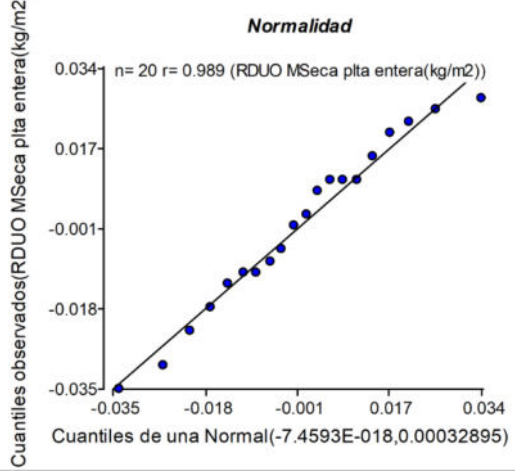
MATERIA VERDE DE HOJAS (Kg/m2)



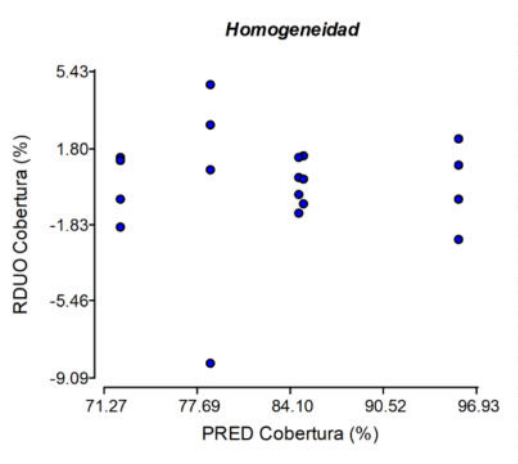
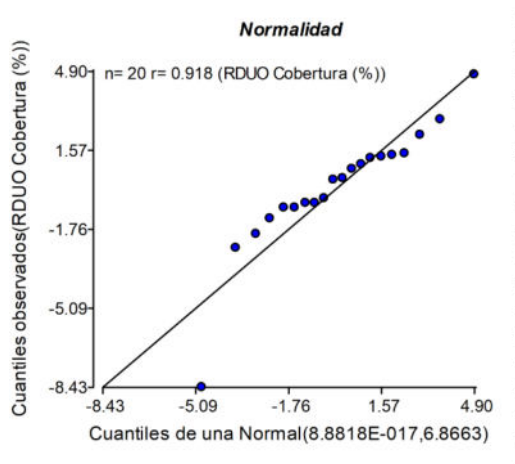
MATERIA VERDE DE TALLOS (Kg/m²)



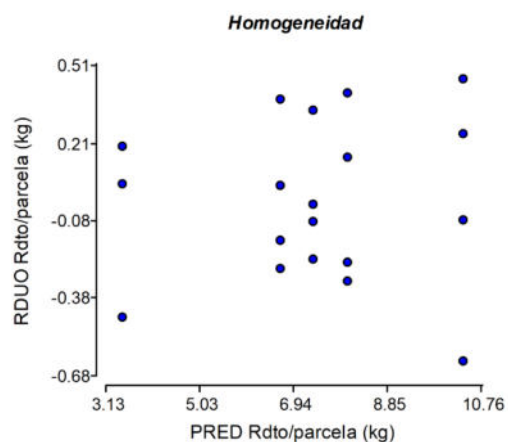
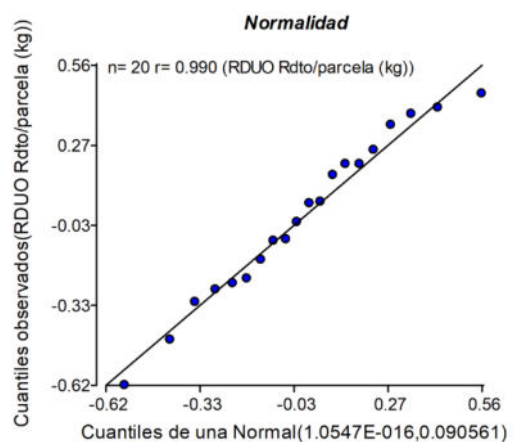
MATERIA SECA DE PLANTA ENTERA (Kg/m²)



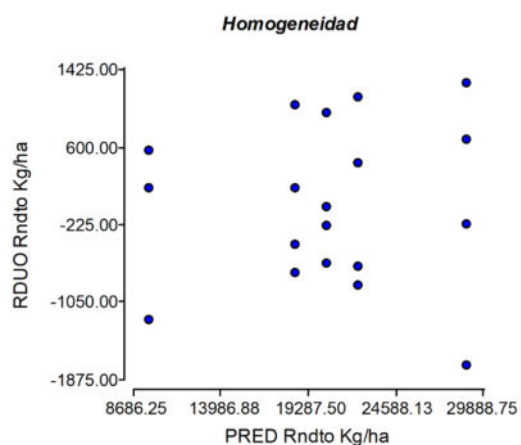
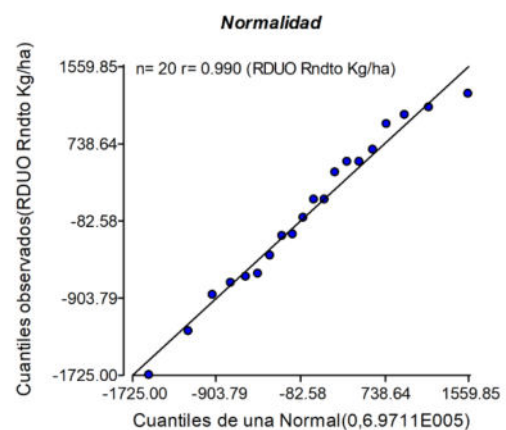
COBERTURA DE PLANTA (%)



RENDIMIENTO POR PARCELA (Kg/parcela)



RENDIMIENTO POR HECTAREA (Kg/ha)



Anexo 5. Análisis de suelo – caracterización



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



SOLICITANTE : CHRISTIAN PIÑA MENDOZA
 PROVINCIA: MAYNAS
 DISTRITO: IQUITOS - ZUNGAROCCHA

FECHA DE MUESTREO:
 FECHA DE REPORTE: 4/12/2020
 CULTIVO: NO ESPECIFICA

N°	Análisis mecánico			Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	OC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas.	% Ac. Inter
	% Arena	% Arcilla	% Limo									Ca^{+2}	Mg^{+2}	C^{+}	Na^{+}	Al^{+3}	$\text{Al}^{+3} + \text{H}^{+}$		
3	75	9	16	Aren. Fra.	5.48	96.4	2.01	0.1	6.21	96.23	4.4	3.12	0.41	0.2	0.1	0.56	0.86	87	19

pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca^{+2}	Mg^{+2}	Na^{+}	Al^{+3}	$\text{Al}^{+3} + \text{H}^{+}$
5.48	96.4	2.01	0.09045	6.21	96.23	3.12	0.41	0.1	0	0.86
Moderadamente ácido	No hay problemas de sales	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Alto

d.s. \rightarrow 1.56 t/m^2

SOLICITANTE : CHRISTIAN PIÑA MENDOZA

PROVINCIA: MAYNAS

Existencia en suelo		Balance		Reposición con fertilización orgánica mínima			
N	34.6 kg/ha	N	kg/ha	34.6	Guano de isla	kg/ha	0 g/planta
P_2O_5	3.8 kg/ha	P_2O_5	kg/ha	3.8	Superfosfat triple de Calcio	kg/ha	0 g/planta
K_2O	102.8 kg/ha	K_2O	kg/ha	102.8	Sulfato de potasio	kg/ha	0 g/planta
MgO	10.5 kg/ha	MgO	kg/ha	10.5	Sulpomag	kg/ha	0 g/planta
CaO	111.1 kg/ha	CaO	kg/ha	111.1		kg/ha	0 g/planta

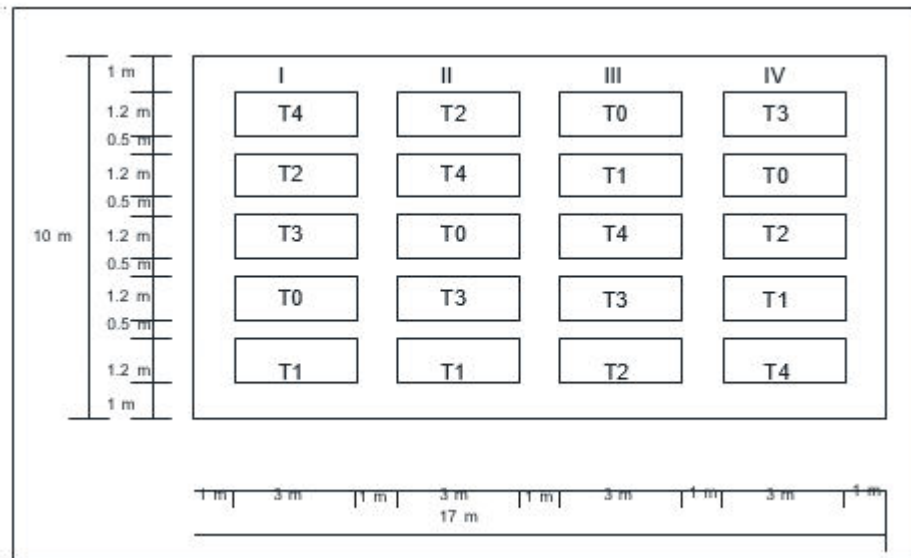
Existencia en suelo		Balance		Reposición con fertilización química mínima			
N	34.6 kg/ha	N	kg/ha	34.6	Urea	kg/ha	0 g/planta
P_2O_5	3.8 kg/ha	P_2O_5	kg/ha	3.8	Superfosfato triple de Ca	kg/ha	0 g/planta
K_2O	102.8 kg/ha	K_2O	kg/ha	102.8	Sulfato de potasio	kg/ha	0 g/planta
MgO	10.5 kg/ha	MgO	kg/ha	10.5	Sulpomag	kg/ha	0 g/planta
CaO	111.1 kg/ha	CaO	kg/ha	111.1		kg/ha	0 g/planta

pH \rightarrow Moderadamente ácido
 N \rightarrow Bajo F \rightarrow Bajo $\text{Al}^{+3} + \text{H}^{+}$ \rightarrow Alto
 P \rightarrow Bajo Clase textural \rightarrow Aren. Fra. Distanciamiento \rightarrow

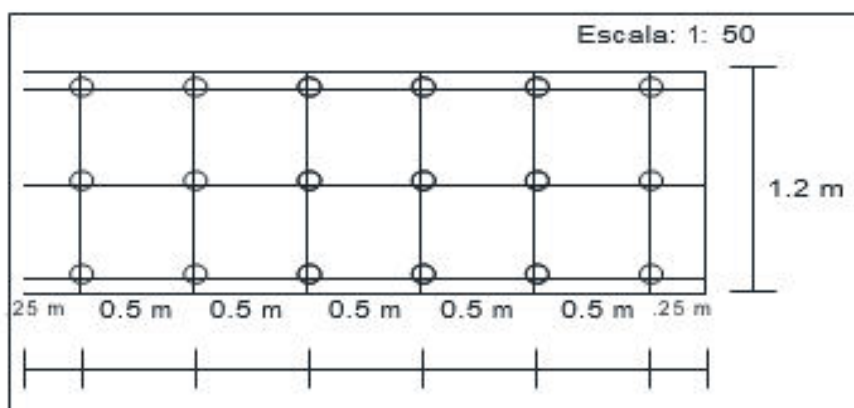
FERTILIZACIÓN ORGÁNICA		FERTILIZACIÓN QUÍMICA	
0.00	g de Guano de isla por planta	0.00	g de Urea planta
0.00	g de Roca fosfórica por planta	0.00	g de Superfosfato triple de Calcio por planta
0.00	g de Sulfato de Potasio por planta	0.00	g de Sulfato de potasio por planta
0.00	g de Sulpomag por planta	0.00	g de Sulpomag por planta
0.00		0.00	

Ing. Carlos Verde Girbau
 MSc. de Análisis de Suelos y Aguas
 UNSM - TARAPOTO
 Facultad de Ciencias Agrarias

Anexo 6. Disposición del área experimental



Anexo 7. Diseño de la parcela experimental



Anexo 8. Fotos de las evaluaciones realizadas

TRATAMIENTOS





PESO DE MATERIA SECA



PESO DE LA MATERIA VERDE