



**UNAP**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“ABONOS ORGÁNICOS Y SU INFLUENCIA EN EL  
RENDIMIENTO DE FORRAJE DE *Panicum máximum*  
CULTIVAR TANZANIA EN ZUNGAROCCHA –  
LORETO. 2022”**

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

**PRESENTADO POR:**

**JUAN DIEGO BOCANEGRA VASQUEZ**

**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. 0109-CGYT-FA-UNAP-2022.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 04 días del mes de noviembre del 2022, a horas 05:00pm. se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "ABONOS ORGÁNICOS Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DE FORRAJE DE *Panicum máximum* CULTIVAR TANZANIA EN ZUNGAROCOCHA – LORETO. 2022", aprobado con Resolución Decanal No. 090-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: **JUAN DIEGO BOCANEGRA VASQUEZ**, 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. 0114-CGYT-FA-UNAP-2022, está integrado por:

Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.	Presidente
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.	Miembro
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.	Miembro

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

.....  
**SATISFACTORIA MENTE**  
.....

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

La sustentación pública y la Tesis han sido: **APROBADA** con la calificación **MUY BUENA**

Estando el Bachiller **APTO** para obtener el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**

Siendo las **06:45 pm**, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

  
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ Dr.  
Presidente

  
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
Miembro

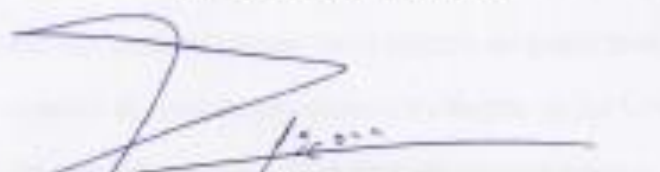
  
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.  
Miembro

  
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 04 de noviembre 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. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.  
Presidente

  
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
Miembro

  
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.  
Miembro

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

  
Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.  
Decano



## DEDICATORIA

A **Dios**, por ser el inspirador y darme la fuerza necesaria para continuar en este proceso de obtener uno de los sueños más deseados.

A **Herbert Martin, Silvia Erika y Alfredo**, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar hoy a cumplir un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque **Dios** está siempre conmigo.

A mis **hermanos y abuelos**, por su apoyo incondicional durante este proceso, por estar conmigo en todo momento.

A toda mi **familia**, porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a **Jesenia**, quien estuvo a mi lado la mayor parte de mi vida universitaria y con quien ahora tengo la dicha de estar formando una hermosa familia.

## AGRADECIMIENTO

A la **Universidad Nacional de la Amazonia Peruana**, por permitir convertirme en un profesional en lo que tanto me apasiona. Gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso integral de formación, que deja como producto terminado a este ser. Y como recuerdo y prueba viviente en la historia: esta tesis. Que perdurará dentro de los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones que están por llegar.

Al Ingeniero **Manuel Avila Fucos, M.Sc.** por ser mi asesor de esta tesis y por sus valiosas y constructivas sugerencias durante la planificación y desarrollo de este trabajo de investigación. Su disposición a dar su tiempo tan generosamente ha sido muy apreciada.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo. Gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

# ÍNDICE

Pág.

PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	ii
JURADO Y ASESOR .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE .....	vi
ÍNDICE DE CUADROS .....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	2
1.1. Antecedentes .....	2
1.2. Bases teóricas.....	2
1.3. Definición de términos básicos.....	4
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	6
2.1. Formulación de la hipótesis .....	6
2.1.1. Hipótesis general .....	6
2.1.2. Hipótesis específica .....	6
2.2. Variables y su operacionalización .....	6
2.2.1. Definición de las variables .....	6
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	8
3.1. Tipo y diseño .....	8
3.1.1. Tipo de investigación .....	8
3.1.2. Diseño de la investigación .....	8
3.2. Diseño muestral .....	8
3.2.1. Población .....	9
3.2.2. Muestra.....	9
3.2.3. Muestreo.....	9
3.3. Procedimientos de recolección de datos .....	10
3.3.1. Instrumentos de recolección de datos.....	10
3.3.2. Características del campo experimental .....	10
3.3.3. Manejo agronómico del cultivo.....	11
3.3.4. Instrumento y evaluación .....	11

3.4. Procesamiento y análisis de los datos.....	13
3.5. Aspectos éticos .....	13
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	14
4.1. Altura de planta (cm) .....	14
4.2. Materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) .....	16
4.3. Materia seca (kg/m <sup>2</sup> ) .....	18
4.4. Cobertura de planta (%) .....	20
4.5. Relación hoja/tallo (Kg) .....	22
4.6. Rendimiento de materia verde en kg/parcela (3.6 m <sup>2</sup> ) .....	24
4.7. Rendimiento de materia verde (kg/hectárea).....	26
CAPÍTULO V: DISCUSIONES .....	28
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES .....	29
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES .....	30
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN .....	31
ANEXOS .....	32
Anexo 1. Datos meteorológicos. 2021 .....	34
Anexo 2. Datos de campo .....	35
Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio .....	37
Anexo 4. Gráficos de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.....	38
Anexo 5. Análisis de suelo – caracterización .....	45
Anexo 6. Disposición del área experimental.....	46
Anexo 7. Diseño de la parcela experimental .....	47
Anexo 8. Fotos de las evaluaciones realizadas.....	48

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Tratamientos en estudio .....	8
Cuadro 2. Análisis de varianza .....	8
Cuadro 3. Análisis de varianza de altura de planta (cm) .....	14
Cuadro 4. Prueba de Tukey de Altura de planta (cm).....	14
Cuadro 5. Análisis de varianza de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) .....	16
Cuadro 6. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) .....	16
Cuadro 7. Análisis de varianza de materia seca (kg/m <sup>2</sup> ) .....	18
Cuadro 8. Prueba de Tukey materia seca (Kg/m <sup>2</sup> ) .....	18
Cuadro 9. Análisis de varianza del rendimiento de cobertura de planta (%)......	20
Cuadro 10. Prueba de Tukey del % de cobertura de planta .....	20
Cuadro 11. Análisis de varianza del rendimiento de la relación hoja/tallo (Kg).....	22
Cuadro 12. Prueba de Tukey del rendimiento de la relación hoja/tallo (Kg) .....	22
Cuadro 13. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde kg/parcela (3.6 m <sup>2</sup> ). .....	24
Cuadro 14. Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde kg/parcela (3.6 m <sup>2</sup> ). .....	24
Cuadro 15. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde kg/hectárea. ...	26
Cuadro 16. Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde kg/ha. ....	26
Cuadro 17. Altura de Planta (cm) .....	35
Cuadro 18. Materia verde de planta entera (Kg/m <sup>2</sup> ) .....	35
Cuadro 19. Materia seca de planta entera (Kg/m <sup>2</sup> ).....	35
Cuadro 20. Cobertura (%) .....	35
Cuadro 21. Relación hojas: tallo.....	36
Cuadro 22. Rendimiento Kg/hectárea .....	36



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación a la altura de planta (m).....	15
Gráfico 2. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación a materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) .....	17
Gráfico 3. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación a materia seca (kg/m <sup>2</sup> ).....	19
Gráfico 4. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación a la cobertura de planta (%).....	21
Gráfico 5. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación a la hoja/tallo (Kg).....	23
Gráfico 6. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación al rendimiento de materia verde en kg/parcela (3.6 m <sup>2</sup> ). .....	25
Gráfico 7. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación al rendimiento de materia verde kg/ha.....	27

## RESUMEN

Los abonos de diferentes especies de animales en la producción de forraje son una área que la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana en la Facultad de Agronomía, ubicado en la región de Loreto, el trabajo de investigación tiene como título: ABONOS ORGANICOS Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DE FORRAJE DE *Panicum maximum* CULTIVAR TANZANIA EN ZUNGAROCOCHA – LORETO . 2022. Con un Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T1(20 toneladas de gallinaza/ha), T2(20 toneladas de pollinaza/ha), T3 (20 toneladas de cerdaza) y T4 (20 toneladas de vacaza/ha),saliendo los datos respectivos: en altura de planta de 103.05 centímetros, de materia verde de 3.58 kg/m<sup>2</sup> y materia seca de 0.79 kg/m<sup>2</sup>, cobertura de 90.75 por ciento y la relación hoja: tallo, todo esto con un tiempo de 60 días del inicio de la siembra. La variable rendimiento si comparamos del mayor a menor se tiene el tratamiento T1 (20 tonelada de gallinaza/ha)con 35,800 kilos, segundo lugar el T3 ( 20toneladas de cerdaza) con 28,800 kilos/ha, tercer lugar el tratamiento T2 (20 toneladas de gallinaza) con 25,000 kilos y el cuarto lugar el T4 (20 toneladas de Bovinaza/ha) con 23,500 kilos, todo esto en materia verde por hectárea a los 60 días después de la siembra.

**Palabras clave:** Gallinaza, pollinaza, cerdaza y vacaza

## ABSTRACT

The fertilizers of different species of animals in the production of forage are an area that the National University of the Peruvian Amazon in the Faculty of Agronomy, located in the Loreto region, the research work has the title: ORGANIC FERTILIZERS AND ITS INFLUENCE ON FORAGE YIELD OF *Panicum maximum* CULTIVAR TANZANIA IN ZUNGAROCOCHA – LORETO. 2022. With a Random Complete Block Design (D.B.C.A), with four treatments and four repetitions, the treatments under study were: T1(20 tons of poultry manure/ha), T2(20 tons of poultry manure/ha), T3 (20 tons of sow) and T4 (20 tons of cows/ha), leaving the respective data: plant height of 103.05 centimeters, green matter of 3.58 kg/m<sup>2</sup> and dry matter of 0.79 kg/m<sup>2</sup>, coverage of 90.75 percent and the leaf: stem ratio, all this with a time of 60 days from the start of sowing. The yield variable, if we compare from highest to lowest, treatment T1 (20 tons of chicken manure/ha) with 35,800 kilos, second place T3 (20 tons of sow) with 28,800 kg./ha, third place treatment T2 (20 tons of chicken manure) with 25,000 kg. and fourth place was T4 (20 tons of Bovinaza/ha) with 23,500 kg. all this in green matter per hectare 60 days after sowing.

**Keywords:** Chicken manure, chicken manure, sow and cow manure

## INTRODUCCIÓN

La utilización o reciclaje del estiércol del ganado doméstico se ha utilizado desde tiempos atrás como abono mejoradores de suelos. Ya tiempo atrás las excretas de los animales se usaban como fuente de nutrientes para los cultivos y como mejoradoras de las propiedades del suelo.

La demanda de alimento cada vez es mayor y esto conlleva que se tendrá una cantidad considerable de residuos tanto vegetal como animal, la que se debiera aprovechar para mejorar los suelos del campo y alimentación de animales poligástricos, dejando una gran cantidad de residuos sólidos, los cuales se convierten en un potencial de contaminación ambiental. En algunos casos, estos residuos contaminan el aire, suelo y agua. El aprovechamiento de estos abonos orgánicos tiene mayor interés ya que se puede dar un uso eficiente de reciclaje racional de nutrimentos, que pueda brindar los elementos para el crecimiento de las plantas y devuelven al suelo muchos de los elementos extraídos por los cultivos y pasto en su proceso productivo.

Bajo las condición de suelo del trópico húmedo como esta nuestra zona que existen limitaciones por la baja fertilidad de nuestros suelos, se debe recurrir a la aplicación de materia orgánica que esté disponible para mejorar en las propiedades físicas, químicas y biológicas al suelo ya que de esto dependerá la productividad de los pastos que se siembre, el pasto *Panicum máximum*, es una de las especies que tiene mayor cantidad de hojas que tallos y la mayor cantidad de nutrientes de una planta se encuentra en las hojas y puede producir en suelo de mediana fertilidad.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

**Erazo (1).** Los abonos orgánicos no influyen en el comportamiento agronómico de la mayoría de las variables a excepción de la altura de planta (104,02 cm). Se demostró que a los 75 días se reportan los mayores valores en las variables altura de planta (149.53 cm), peso de forraje (442.66 g), largo de hoja (95.47cm) ancho de hoja (3.41cm), peso de hoja (243.27 g) y peso de tallo (152.54 g).

**Bardales (2)** en trabajo de investigación de dosis de estiércol de porcino dando el mejor rendimiento el tratamiento (T4) con 20 toneladas de Porcinaza/ha, en las variables dependientes de altura de planta, materia verde, materia seca, y los rendimientos de materia verde por parcela y por hectárea (Kg). Demostrándose que si a mayor dosis de porcinaza se incrementa las características agronómicas y rendimiento de forraje *Panicum máximum cv. MOMBAZA*.

### 1.2. Bases teóricas

#### **Panicum máximum cv. Tanzania**

El pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.) cv. tanzania, es una planta perenne perteneciente a la familia de las gramíneas con adaptación a áreas tropicales, utilizada ampliamente por los ganaderos debido a su alto rendimiento de forraje de buena calidad y excelente aceptación por el ganado; además de su resistencia a la sequía y a suelos de mediana fertilidad. **ICAMEX (3).**

Este cultivar fue recolectado en Africa e introducido al Brasil por EMBRAPA en 1990. Es un pasto que macolla, que puede llegar a una altura de 1.30 a 1.60 m y hojas con una longitud de hasta 2.3 m. Su crecimiento se da muy bien en

suelos de fertilidad alta, y media siendo indispensable los macro nutrientes como el Fósforo y el Nitrógeno al momento del establecimiento. Tiene una digestibilidad y palatabilidad excelente, se puede usar en sistema de corte, pastoreo o ensilaje. Se puede cultivar en trópico húmedo. **EMBRAPA (4)**.

### **Porcinaza**

La porcinaza son las excretas solidas de la crianza de cerdos que se recolecta antes de baldear la porqueriza, más el alimento que se desperdicia; este sub producto tiene un valor como abono, ya que se puede usar en el campo como fertilizante orgánico, minimizando el impactos ambientales significativos **EGHBALL et al., (5)**. Se debe realizar un pre compostaje para que no contamine los suelos, agua y aire disminuyendo el impactar negativo al ambiente. **Pinos et al (6)**.

### **Pollinaza**

Se llama si al estiércol de pollo de engorde más viruta u otro sustrato utilizado como cama, este producto es de periodo corto y puede aportar macro y micro nutrientes al suelo para la fertilización de las plantas. Además, aumenta el contenido en carbono del suelo ya que contiene alto contenido de material vegetal de lenta descomposición esto mejora la estructura del suelo. **Adeli et al (7)**.

### **Gallinaza**

Es el resultado de la acumulación de dos años de excretas y orinas de las aves de postura. La gallinaza como fertilizante o abono orgánico es uno de los mejores que nos brindas las aves y se debe utilizarlo de manera correcta si no es así puede contaminar el medio que nos rodea. La gallinaza aporta los macro

y micro elementos que necesita la los pastos y forrajes. Su aplicación al suelo mejora sus propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. **Yagodin et al (8).**

### **Bovinaza**

Son las excretas de los bovinos y la que se puede encontrar en mayor cantidad y compostado es uno de los fertilizantes más usado en el campo como mejorador de suelo por su alto contenido de materia orgánica y su aporte de nutrientes a la planta . Para muchos agricultores es una de las alternativas para abonar sus cultivos. **Cervantes (9).**

### **1.3. Definición de términos básicos**

- **Abonado:** proceso que se realiza para mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo de la que se nutrirán las plantas.
- **Abono orgánico.** Material de origen vegetal o animal, producto de un proceso de transformación por acción de los microorganismos destinados a suplir las necesidades nutricionales de las plantas
- **Agricultura orgánica.** Sistema de producción que, sobre la base de una interrelación armoniosa de los diferentes elementos que componen un ecosistema (suelo, plantas, animales, clima, el ser humano), busca maximizar los beneficios de la biodiversidad y el reciclaje, evitando el uso de insumos sintéticos para producir alimentos de alta calidad nutricional. Existen diferentes visiones de sistemas agrícolas alternativos: sostenible, ecológica, biológica, natural, biodinámica, permacultura, biointensiva, etc.
- **Aves.** Animales vertebrados que se reproduce por medio del huevo, que están revestido de plumas y cuyos miembros anteriores están transformados en alas. Se refiere a las aves de corral como: pollos, gallinas, patos, pavos,

cuya finalidad zotécnica es la producción de carne y huevo para el consumo humano

- **Bovino Bostaurus de carne.** Animales de la especie bovina, como el toro, la vaca y el búfalo, cuya raza está especializada en la producción de carne. De leche, animales de la especie bovina, cuya raza está especializada en la producción de leche
- **Cerdo.** Animal mamífero omnívoro, también conocido como porcino, puerco, marrano, cochino, cuchi, chancho
- **Descomposición:** degradación de la materia orgánica por efecto de los macro y microorganismos
- **Matas.** Semilla vegetativa que es resultado de segmentación de gramíneas.
- **Poacea.** Nombre de la familia a la cual pertenecen las gramíneas que una de sus características es que en el tallo presentan nudos y entrenudos y son C4.



## CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de la hipótesis

#### 2.1.1. Hipótesis general

La comparación de cuatro abonos orgánicos influye en las características agronómicas y el rendimiento de forraje de *Panicum máximum* cv. Tanzania.

#### 2.1.2. Hipótesis específica

- Al menos una de los abonos orgánicos influye en altura de planta, materia verde, materia seca en la cobertura
- Al menos una de los fertilizantes orgánicos influye en el rendimiento por parcela
- Al menos una de los abonos orgánicos influye por hectárea.

### 2.2. Variables y su operacionalización

#### 2.2.1. Definición de las variables

- **Variables independientes**

X1= Comparativo de abonos orgánicos

- **Variables dependientes**

Y1 = Características Agronómicas

Y.1.1. Altura de planta (m)

Y.1.2. Materia Verde (kg/m<sup>2</sup>)

Y.1.3. Materia seca (kg/m<sup>2</sup>)

Y.1.4. Porcentaje de cobertura

Y.1.5. relación tallo-hojas

Y1 = Rendimiento

Y.2.1. rendimiento por parcela/m<sup>2</sup>

Y.2.2. rendimiento por hectárea/m<sup>2</sup>

## 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. BC.A), con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

**Cuadro 1. Tratamientos en estudio**

Fuente	Tratamiento	Dosis
abonos orgánicos	T0	testigo
	T1	20 toneladas/ha de Gallinaza
	T2	20 toneladas/ha de Pollinaza
	T3	20 toneladas/ha de cerdaza
	T4	20 toneladas/ha de vacaza

**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	$r.FD - 1$	$= 20 - 1 = 19$

### 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 fue de 16 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 significo 288 plantas por el experimento, para procesar la información se utilizó un paquete estadístico de Infostat.

### **3.2.2. Muestra**

Se tomó por cada unidad experimental 4 muestras, esto quiere decir por las 16 unidades se obtuvo 64plantas muestreadas en los cuatro tratamientos.

### **3.2.3. Muestreo**

#### **a. Criterios de selección**

Las plantas de muestreo fueron los que estuvieron en el medio de la unidad experimental.

#### **b. Criterios de inclusión**

Todas las plantas de los surcos centrales a excepción de los bordes.  
Plantas competitivas.

#### **c. Criterios de exclusión**

No conformaron las plantas de los surcos laterales y de los bordes, ya que ellas tuvieron mayor ventaja de efecto de borde. Así mismo aquellas plantas no competitivas fuera de aquel arquetipo ideal de la planta.

### **3.3. Procedimientos de recolección de datos**

#### **3.3.1. Instrumentos de recolección de datos**

La evaluación se realizó a los 60 días de comenzado el trabajo de investigación, el instrumento que se utilizó para la recolección de datos es el registro, balanzas digitales, regla milimétrica, estufa.

#### **3.3.2. Características del campo experimental**

##### **De las parcelas**

Cantidad. : 16

Largo. : 3.0 m

Ancho. : 1.2 m

Separación. : 0.5 m

Área. : 3.6 m<sup>2</sup>

##### **De bloques**

Cantidad. : 4

Largo. : 17 m

Ancho. : 1.2 m

Separación. : 1 m

Área. : 21.4 m<sup>2</sup>

##### **Del campo experimental**

Largo. : 17 m

Ancho. : 10 m

Área. : 170 m<sup>2</sup>

### **3.3.3. Manejo agronómico del cultivo**

#### **a. Trazado del campo experimental**

Consistirá que 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 del análisis de suelo del trabajo de investigación del tesista Enoc Sinarahua que se realizó a un costado de este trabajo, la que fue enviada a la Universidad Nacional de San Martín en la ciudad de Tarapoto.

#### **c. Siembra**

La siembra de las semillas vegetativa (matas) del forraje de *Panicum maximum* cv. Tanzania.

#### **d. Aplicación de fertilizantes orgánicos**

Se aplicará para todos los tratamientos la cantidad de 2 kilos por metro cuadrado esto quiere decir de 7.2 kilos por parcela.

#### **e. Control de malezas**

Esta labor se efectuará en forma manual a la cuarta semana después de la siembra. Y esto dependerá de la incidencia de malezas.

### **3.3.4. Instrumento y evaluación**

#### **a. Altura de planta**

La medición se realizará desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta el dosel de la planta en la 8va semana. Esta medición se llevará acabo con la ayuda de una regla métrica.

#### **b. Producción de materia verde**

Para medir este parámetro se obtendrá pesando de la biomasa aérea cortado a una altura de 5 cm del suelo, dentro del metro cuadrado. Se procederá a pesar el follaje cortado en una Balanza portátil digital y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.

#### **c. Producción de materia seca**

Se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomó 250 gramo de la muestra de materia verde de cada tratamiento obtenida en el campo para proceder a llevarlo a la estufa a 60 °C hasta obtener el peso constante. Se utilizó una Balanza portátil digital

#### **d. Cobertura**

Se utilizó el método de la RIEPT (Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales) que consiste en introducir pasturas adecuadas a un ecosistema adecuado; usando además el metro cuadrado que esta sub dividido en 25 partes que equivale a uno y la suma de esto se multiplica por cuatro, la muestra se tomó al azar dentro del área de investigación.

#### **e. Rendimiento**

Para el cálculo del rendimiento de parcela, hectárea y hectárea año, se tomarán los pesos de la materia verde por metro cuadrado.

#### **f. Relación hojas / tallos**

Se calculó la relación hoja: tallo al dividir el peso verde del componente hoja (PVH)/peso verde del componente tallo (PVT), con la ecuación siguiente  $H:T=PVH/PVT$ ; peso seco (PS) por planta (g);

Cada muestra se separó en hojas y tallos y se pesó cada fracción. A partir de dichos valores se obtuvo la Relación Hoja: Tallo estimada

como el cociente entre el peso verde de las fracciones hoja (folíolos, pecíolos, estípulas, etc.) y tallo.

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

#### **3.4. Procesamiento y análisis de los datos**

Los datos tomados en campo se procesaron en una hoja de cálculo, para luego enviarle al programa estadístico de InfoStat, la que nos mandó los resultados de normalidad y homogeneidad, teniendo una distribución normal, realizando el ANVA y la prueba de Tukey.

#### **3.5. Aspectos éticos**

Como todo trabajo de investigación se respetó la naturaleza y ecosistema, llevándose con responsabilidad la investigación y los resultados obtenidos en campo..



## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Altura de planta (cm)

En el Cuadro 3, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de altura de planta (m), de *Panicum maximun*, donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos

**Cuadro 3. Análisis de varianza de altura de planta (cm)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV (%)
Altura (cm)	20	0.98	0.97	4.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8781.23	7	1254.46	87.23	<0.0001
Bloque	25.63	3	8.54	0.59	0.6308
Tratamiento	8755.6	4	2188.9	152.2	<0.0001
Error	172.58	12	14.38		
Total	8953.81	19			

\* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos respecto a la altura de planta (m), es diferente a los demás en el promedio,

**Cuadro 4. Prueba de Tukey de Altura de planta (cm).**

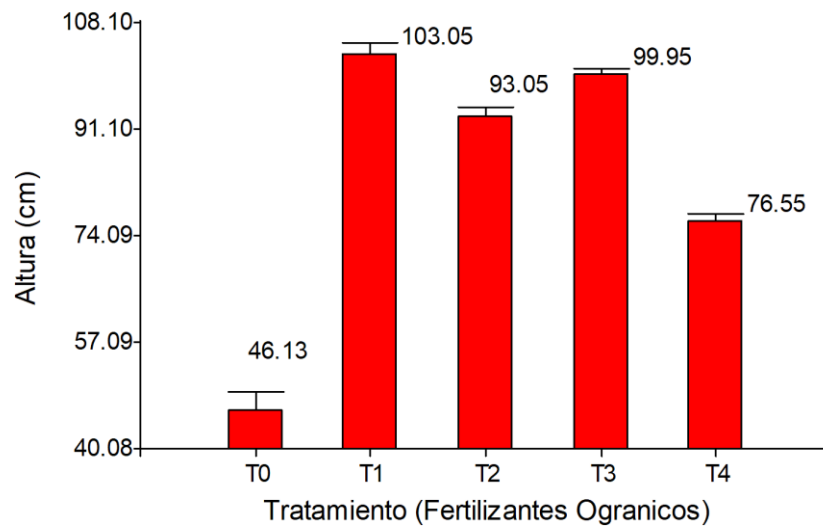
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (%)
1	T1 (20 tn Gallinaza/ha)	103.05	4	A
2	T3 (20 tn Cerdaza/ha)	99.95	4	A B
3	T2 (20 tn Pollinaza/ha)	93.05	4	B
4	T4 (20 tn Vacaza/ha)	76.55	4	C
5	T0 (Testigo)	46.13	4	D

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

En el Cuadro 4, la prueba de Tukey muestra que existen cuatro grupos estadísticos, donde T1 (20 toneladas/ha de Gallinaza), con promedio de 103.05 m de altura de planta, es superior estadísticamente a T3 (20 tn Cerdaza/ha) ,

T2 (20 tn Pollinaza/ha), T4 (20 tn Vacaza/ha) y T0 (Testigo), con promedios de 99.95 cm, 93.05 cm, 76.55 cm y 46.13 cm de altura de planta respectivamente.

**Gráfico 1. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximo cv. Tanzania, en relación a la altura de planta (m).**



En el gráfico 1, se puede observar el efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximo cv. Tanzania, en relación a la altura de planta (m), donde T1 (20 toneladas/ha de Gallinaza) con 103.05 m logro la mayor altura de planta.

#### 4.2. Materia verde (kg/m<sup>2</sup>)

En el Cuadro 5, la prueba p-valor del análisis de varianza de Materia verde (kg/m<sup>2</sup>), donde se puede apreciar que existe diferencia estadística entre los tratamientos.

**Cuadro 5. Análisis de varianza de materia verde (kg/m<sup>2</sup>)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV (%)
M. verde (kg/m <sup>2</sup> )	20	0.93	0.89	8.1

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.12	3	0.04	0.92	0.462
Tratamiento	6.95	4	1.74	38.52	<0.0001
Error	0.54	12	0.05		
Total	7.61	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/m<sup>2</sup>)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.47856

Error: 0.0451 gl: 12

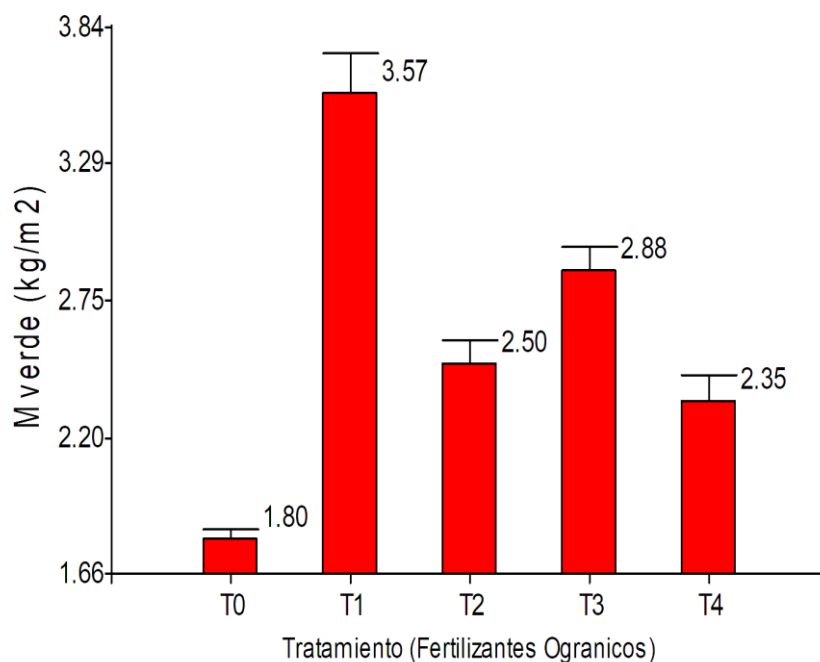
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (%)
1	T1 (20 tn Gallinaza/ha)	3.58	4	A
2	T3 (20 tn Cerdaza/ha)	2.88	4	B
3	T2 (20 tn Pollinaza/ha)	2.50	4	B C
4	T4 (20 tn Vacaza/ha)	2.35	4	C
5	T0 (Testigo)	1.80	4	D

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

En el Cuadro 6, la prueba de Tukey muestra que existen cuatro grupos estadísticos, donde T1 (20 toneladas/ha de Gallinaza), con promedio de 3.58 kg/m<sup>2</sup> de materia verde, es superior estadísticamente a T3 (20 tn Cerdaza/ha),

T2 (20 tn Pollinaza/ha), T4 (20 tn Vacaza/ha) y T0 (Testigo), con promedios de 2.88 kg/m<sup>2</sup>, 2.50 kg/m<sup>2</sup>, 2.35 kg/m<sup>2</sup> y 1.80 kg/m<sup>2</sup> de materia verde respectivamente.

**Gráfico 2. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación a materia verde (kg/m<sup>2</sup>)**



En el gráfico 2, se puede observar el efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación a materia verde (kg/m<sup>2</sup>), donde T1 (20 toneladas/ha de Gallinaza) con 3.57 kgm<sup>2</sup> logro el mejor rendimiento de materia verde.

### 4.3. Materia seca (kg/m<sup>2</sup>)

En el Cuadro 7, se puede ver que en el análisis de varianza para el promedio de Materia seca (kg/m<sup>2</sup>), en tratamientos ( $p < 0.05$ ), es altamente significativa.

**Cuadro 7. Análisis de varianza de materia seca (kg/m<sup>2</sup>)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV (%)
M. Seca (kg/m <sup>2</sup> )	20	0.93	0.88	8.28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.01	3	1.80E-03	0.81	0.5124
Tratamiento	0.34	4	0.08	36.79	<0.0001
Error	0.03	12	2.30E-03		
Total	0.37	19			

\*Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de rendimientos de materia seca (kg/m<sup>2</sup>), es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar dicho resultado.

**Cuadro 8. Prueba de Tukey materia seca (Kg/m<sup>2</sup>)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.10762

Error: 0.0023 gl: 12

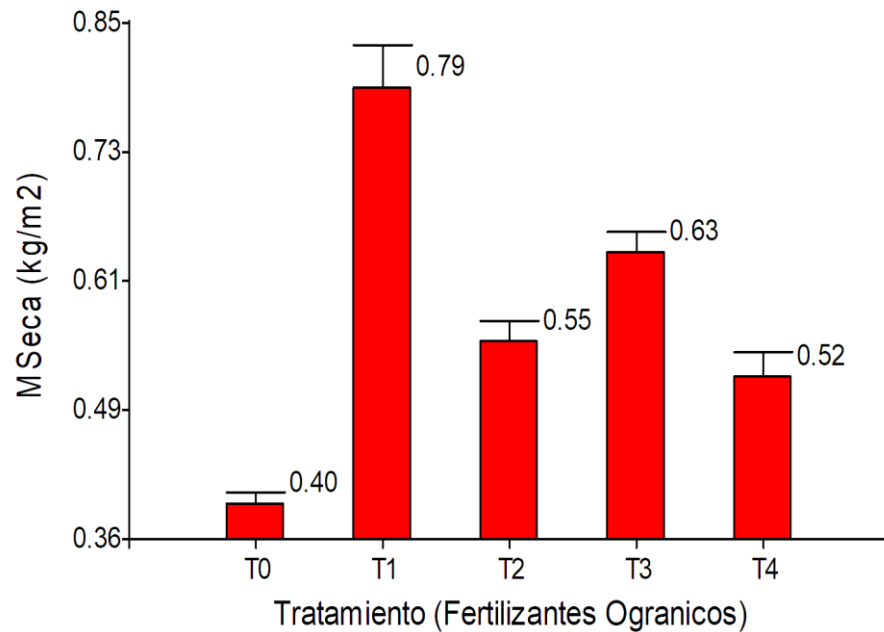
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (%)
1	T1 (20 tn Gallinaza/ha)	0.79	4	A
2	T3 (20 tn Cerdaza/ha)	0.63	4	B
3	T2 (20 tn Pollinaza/ha)	0.55	4	B C
4	T4 (20 tn Vacaza/ha)	0.52	4	C
5	T0 (Testigo)	0.40	4	D

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

En el Cuadro 8, la prueba de Tukey muestra que existen cuatro grupos estadísticos, donde T1 (20 toneladas/ha de Gallinaza), con promedio de 0.79 kg/m<sup>2</sup> de materia seca, es superior estadísticamente a T3 (20 tn Cerdaza/ha), T2 (20 tn Pollinaza/ha), T4 (20 tn Vacaza/ha) y T0 (Testigo), con promedios de

0.63 kg/m<sup>2</sup>, 0.55 kg/m<sup>2</sup>, 0.52 kg/m<sup>2</sup> y 0.40 kg/m<sup>2</sup> de materia seca respectivamente.

**Gráfico 3. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación a materia seca (kg/m<sup>2</sup>)**



En el gráfico 3, se puede observar el efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación a materia seca (kg/m<sup>2</sup>), donde T1 (20 toneladas/ha de Gallinaza) con 0.79 kgm<sup>2</sup> logro el mejor rendimiento de materia seca.

#### 4.4. Cobertura de planta (%)

En el Cuadro 9, el análisis de varianza de cobertura de planta (%), se muestra que existe diferencia estadística entre los tratamientos.

**Cuadro 9. Análisis de varianza del rendimiento de cobertura de planta (%).**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV (%)
% cobertura	20	0.95	0.92	1.91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	581.5	7	83.07	30.86	<0.0001
Bloque	12.2	3	4.07	1.51	0.2619
Tratamiento	569.3	4	142.33	52.88	<0.0001
Error	32.3	12	2.69		
Total	613.8	19			

\* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos una de las concentraciones es diferente a las demás en el promedio de cobertura de planta, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar dicho resultado.

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=3.69774

Error: 2.6917 gl: 12

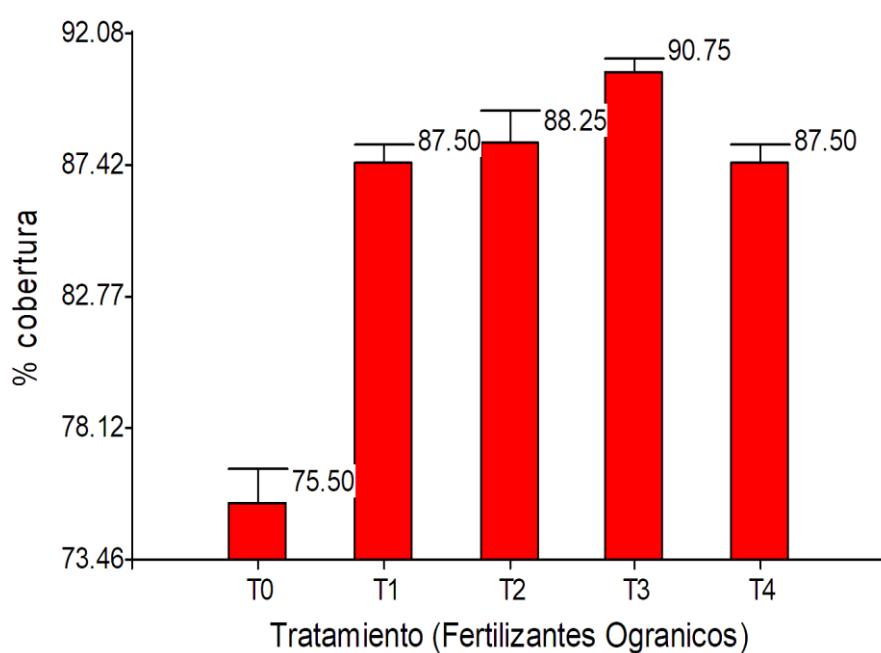
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (%)
1	T3 (20 tn Cerdaza/ha)	90.75	4	A
2	T2 (20 tn Pollinaza/ha)	88.25	4	A
3	T1 (20 tn Gallinaza/ha)	87.50	4	A
4	T4 (20 tn Vacaza/ha)	87.50	4	A
5	T0 (Testigo)	75.50	4	B

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

**Cuadro 10. Prueba de Tukey del % de cobertura de planta**

En el Cuadro 10, la prueba de Tukey muestra que existen dos grupos estadísticos, donde T3 (20 tn Cerdaza/ha), con promedio de 90.75% de cobertura de planta, es superior estadísticamente a T2 (20 tn Pollinaza/ha), T1 (20 tn Gallinaza/ha), T4 (20 tn Vacaza/ha) y T0 (Testigo), con promedios de 88.25 %, 87.50 %, 87.50 % y 75.50 % de cobertura de planta respectivamente.

**Gráfico 4. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximo cv. Tanzania, en relación a la cobertura de planta (%).**



En el gráfico 4, se puede observar el efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximo cv. Tanzania, en relación a la cobertura de planta (%), donde T3 (20 toneladas/ha de Cerdaza) con 90.75% logro el mejor rendimiento de cobertura de planta.



#### 4.5. Relación hoja/tallo (Kg)

En el Cuadro 11, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el rendimiento de la relación hoja/tallo (Kg), donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

**Cuadro 11. Análisis de varianza del rendimiento de la relación hoja/tallo (Kg).**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV (%)
Relación hoja/tallo (kg)	20	0.91	0.85	1.45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	4.30E-03	3	1.40E-03	1.34	0.3082
Tratamiento	0.12	4	0.03	28.24	<0.0001
Error	0.01	12	1.10E-03		
Total	0.14	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 dicho resultado.

**Cuadro 12. Prueba de Tukey del rendimiento de la relación hoja/tallo (Kg)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.07338

Error: 0.0011 gl: 12

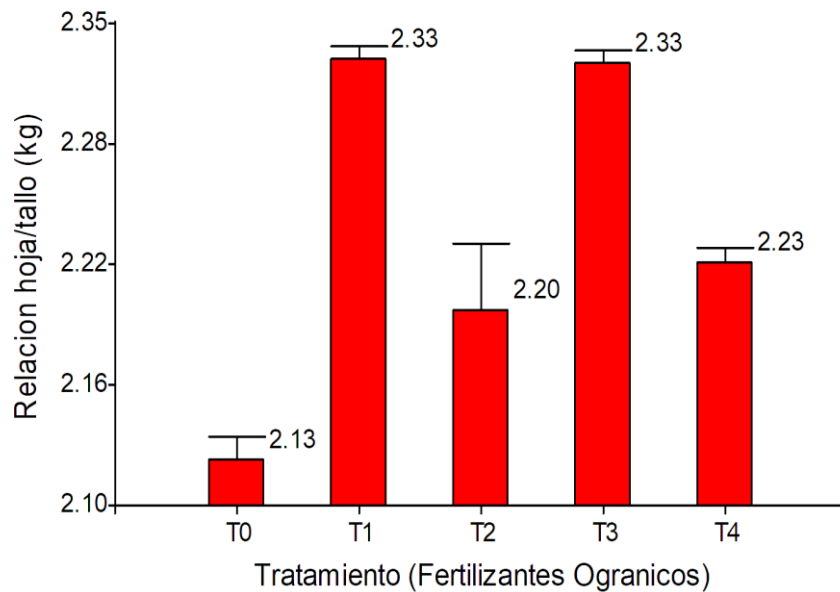
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (%)
1	T1 (20 tn Gallinaza/ha)	2.33	4	A
2	T3 (20 tn Cerdaza/ha)	2.33	4	A
3	T4 (20 tn Vacaza/ha)	2.23	4	B
4	T2 (20 tn Pollinaza/ha)	2.20	4	B
5	T0 (Testigo)	2.13	4	C

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

En el Cuadro 12, la prueba de Tukey muestra que existen tres grupos estadísticos, donde T1 (20 toneladas/ha de Gallinaza), con promedio de 2.33

kg de hoja/tallo, es superior estadísticamente a T3 (20 tn Cerdaza/ha), T4 (20 tn Vacaza/ha), T2 (20 tn Pollinaza/ha), y T0 (Testigo), con promedios de 2.33 kg, 2.23 kg/m, 2.20 kg y 2.13 kg de hoja/tallo respectivamente.

**Gráfico 5. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación a la hoja/tallo (Kg).**



En el gráfico 5, se puede observar el efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximum cv. Tanzania, en relación a la hoja/tallo (kg/m), donde T1 (20 toneladas/ha de Gallinaza) con 2.33 kg logro el mejor rendimiento de hoja/tallo.

#### 4.6. Rendimiento de materia verde en kg/parcela (3.6 m2)

En el Cuadro 13, se muestra en tratamiento alta significancia en el análisis de varianza y en bloques no hay significancia.

**Cuadro 13. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde kg/parcela (3.6 m2).**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV (%)
Rndto Kg/parc (3.6m2)	20	0.93	0.89	8.1

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	1.61	3	0.54	0.92	0.462
Tratamiento	90.03	4	22.51	38.52	<0.0001
Error	7.01	12	0.58		
Total	98.65	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 dicho resultado.

**Cuadro 14. Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde kg/parcela (3.6 m2).**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.72281

Error: 0.5843 gl: 12

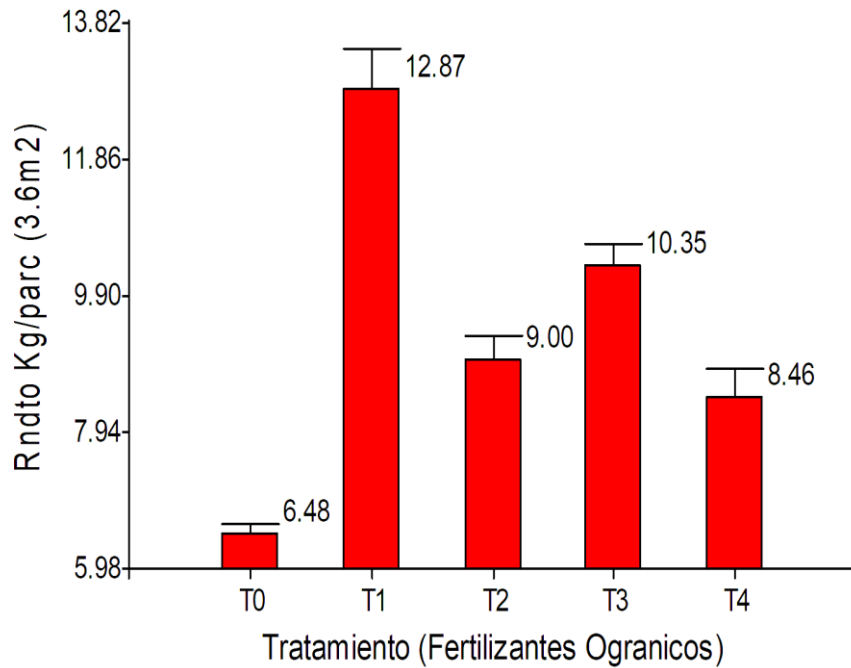
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (%)
1	T1 (20 tn Gallinaza/ha)	12.87	4	A
2	T3 (20 tn Cerdaza/ha)	10.35	4	B
3	T2 (20 tn Pollinaza/ha)	9	4	B C
4	T4 (20 tn Vacaza/ha)	8.46	4	C
5	T0 (Testigo)	6.48	4	D

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

En el Cuadro 14, la prueba de Tukey muestra que existen cuatro grupos estadísticos, donde T1 (20 toneladas/ha de Gallinaza), con promedio de 12.87 kg/parcela de materia verde, es superior estadísticamente a T3 (20 tn Cerdaza/ha), T2 (20 tn Pollinaza/ha), T4 (20 tn Vacaza/ha) y T0 (Testigo), con

promedios de 10.35 kg/parcela, 9 kg/parcela, 8.46 kg/parcela y 6.48 kg/parcela de materia verde respectivamente.

**Gráfico 6. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximo cv. Tanzania, en relación al rendimiento de materia verde en kg/parcela (3.6 m<sup>2</sup>).**



En el gráfico 6, se puede observar el efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximo cv. Tanzania, en relación al rendimiento de materia verde en kg/parcela (3.6 m<sup>2</sup>), donde T1 (20 toneladas/ha de Gallinaza) con 0.79 kg/parcela logro el mejor rendimiento.

#### 4.7. Rendimiento de materia verde (kg/hectárea)

En el Cuadro 15, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza del rendimiento de materia verde en kg/hectárea, donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad de medias.

**Cuadro 15. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde kg/hectárea.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV (%)
Rndto Kg/ha	20	0.93	0.89	8.1

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	12400000	3	4133333.3	0.92	0.462
Tratamiento	694700000	4	173675000	38.52	<0.0001
Error	54100000	12	4508333.3		
Total	761200000	19			

\* Significativo, Alfa=0.05

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

**Cuadro 16. Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde kg/ha.**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4785.57332

Error: 4508333.3333 gl: 12

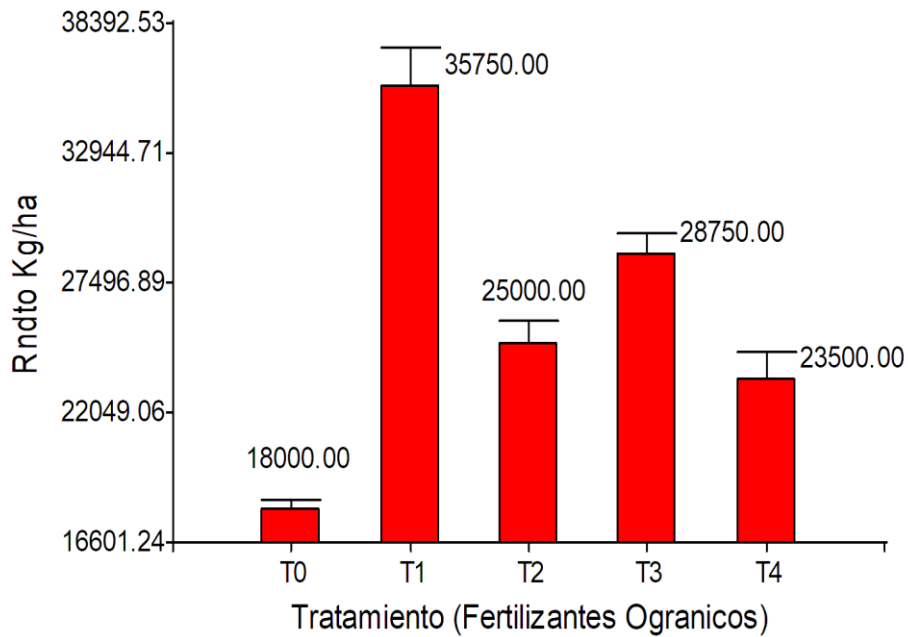
OM	Tratamiento	Medias	n	Significancia (%)
1	T1 (20 tn Gallinaza/ha)	35750	4	A
2	T3 (20 tn Cerdaza/ha)	28750	4	B
3	T2 (20 tn Pollinaza/ha)	25000	4	B C
4	T4 (20 tn Vacaza/ha)	23500	4	C
5	T0 (Testigo)	18000	4	D

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

En el Cuadro 16, la prueba de Tukey muestra que existen cuatro grupos estadísticos, donde T1 (20 toneladas/ha de Gallinaza), con promedio de 35750 kg/hade materia verde, es superior estadísticamente a T3 (20 tn Cerdaza/ha),

T2 (20 tn Pollinaza/ha), T4 (20 tn Vacaza/ha) y T0 (Testigo), con promedios de 28750 kg/ha, 25000 kg/ha, 23500 kg/ha y 18000 kg/ha de materia verde respectivamente.

**Gráfico 7. Efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximo cv. Tanzania, en relación al rendimiento de materia verde kg/ha.**



En el gráfico 7, se puede observar el efecto de cuatro fertilizantes orgánicos en el rendimiento del forraje de Panicum máximo cv. Tanzania, en relación al rendimiento de materia verde kg/ha, donde T1 (20 toneladas/ha de Gallinaza) con 35750.00 kg/ha de materia verde logro el mejor rendimiento.

## CAPÍTULO V: DISCUSIONES

Los abonos orgánicos afectan positivamente a las variables dependientes del presente trabajo.

Para altura de planta el valor más alto lo logro el tratamiento T1 (20 toneladas de gallinaza/ha) con 103.05 centímetros. **Manrique (10)**, menciona que para la variable altura logro 108 centímetros a la octava semana con la descomposición de estiércol de bovino más lombrices. **Pinedo (11)**, logró una altura de 152 centímetros con el tratamiento T4 (14 toneladas de Bovinaza más 6 toneladas de guano de isla), a los 60 días de corte. Los dos autores en su trabajo superaron esto se debe que la cantidad y concentración de nutrientes tuvieron los dos anteriores.

En la variable materia verde el presente trabajo muestra que el tratamiento T1 (20 toneladas de gallinaza/ha) con 3.58 kg/m<sup>2</sup>. **Manrique (10)**, menciona que para la variable materia verde logro 3.85 kg/m<sup>2</sup> a la octava semana con la descomposición de estiércol de bovino más lombrices. **Pinedo (11)**, logró la cantidad de 2.83 kg/m<sup>2</sup> con el tratamiento T4 (14 toneladas de Bovinazamas 6 toneladas de guano de isla), a los 60 días de corte. Este trabajo solo fue superado por **Manrique (10)**, ya que este trabajo ya era su tercer corte y el estiércol de bovino fue mineralizado y disponible para el pasto.

Para la variable rendimiento por hectárea se logró 38,800 kilos de materia verde.

**Manrique (10)**, menciona que para la variable materia verde por hectárea logro 38,500 kilos por hectárea a la octava semana con la descomposición de estiércol de bovino más lombrices. **Pinedo (11)**, logró la cantidad de 28,300 kilos por hectárea con el tratamiento T4 (14 toneladas de Bovinaza más 6 toneladas de guano de isla), a los 60 días de corte.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

El presente trabajo llego a las siguientes conclusiones:

1. En la presente investigación, se concluyó que le tratamiento T4 (20 toneladas de gallinaza/ha), para las variables dependiente del presente estudio ocupo los primeros lugares con un promedio en altura de planta de 103.05 centímetros, de materia verde de 3.58 kg/m<sup>2</sup> y materia seca de 0.79 kg/m<sup>2</sup>,cobertura de 90.75 por ciento y la relación hoja: tallo, todo esto con un tiempo de 60 días del inicio de la siembra.
2. Con respecto a la variable rendimiento si comparamos del mayor a menor se tiene el tratamiento T1 (20 tonelada de gallinaza/ha)con 35,800 kilos, segundo lugar el T3 (20toneladas de cerdaza) con 28,800 kilos/ha, tercer lugar el tratamiento T2 (20 toneladas de gallinaza) con 25,000 kilos y el cuarto lugar el T4 (20 toneladas de Bovinaza/ha) con 23,500 kilos, todo esto en materia verde por hectárea a los 60 días después de la siembra.



## CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

Se recomienda bajo los resultados del presente trabajo lo siguiente:

- 1.- Se sugiere utilizar el tratamiento T1 (20 toneladas de gallinaza/ha), ya que logro el mayor rendimiento de materia verde con 35,800 kg/ha a los 60 días después de la siembra bajo nuestras condiciones agroclimáticas de la zona
- 2.- Realizar análisis nutricionales con cada uno de estos abonos utilizados para conocer su contenido de proteína, fibra, grasa y minerales que contiene este pasto de *Panicum máximum*..
- 3.- buscar su máxima producción del *Panicum máximum*, utilizando fertilizantes orgánicos e inorgánicos en todo el proceso de crecimiento en condiciones del trópico húmedo.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- **ERAZO MOLINA, M. V.** *Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto tanzania (*panicum máximo cv.*) con abonos orgánicos en diferentes estados de madurez en el campo Experimental La Playita UTC–La Mana* (Bachelor'sthesis, LA MANÁ/UTC/2014). 2014.
- 2.- **BARDALES DAVILA M.** Dosis de porcinaza en el rendimiento de forraje en *Panicum máximo cv. MOMBAZA* en Zungarococha, Perú – 2019. Tesis. UNAP. Facultad de agronomía. 2019. 76 pág.
- 3.- **ICAMEX.** Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México. Evaluación agronómica de gramíneas forrajeras tropicales. Informe Técnico. 1997.
- 4.- **EMBRAPA, Br.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (en línea). Brasil, Br. Consultado el 7 de junio del 2000. Disponible en <http://www.embrapa.br/english/research/techno/tanzania.htm> (inglés).
- 5.- **EGHBALL, B.; GINTING, D. AND GILLEY J.** Residual effects of manure and compost applications on corn production and soil properties. *Agron.* 2004. J. 96:442-447.
- 6.- **PINOS, J.; GRACIA, J.; PEÑA, L.; RENDÓN, J.; GONZALES, C.; Y TRISTÁN, F.** Impacto y regulaciones ambientales de estiércol generado por los sistemas ganaderos de algunos países de América. México. *Revista Agrociencia*, 2012. 46(4):360.
- 7.- **ADELI, A.; SISTANI, K.R.; ROWE, D.E. & TEWOLDE, H.** Effects of broiler litter on soybean production and soil nitrogen and phosphorus concentrations. *Agronomy Journal*. 2005. 97: 314-321.
- 8.- **YOGADIN B.A. et al.** *Agroquímico*, tomo I y II. Editorial Mir. Moscú. 1986, Pp. 120.
- 9.- **CERVANTES,** El estiércol como fuente de nitrógeno. Seminarios técnicos.

Instituto nacional de investigaciones forestales y agropecuarias secretaria de agricultura y recursos hidráulicos. Torreón México. 1998.

- 10.- **MANRIQUE JE.** Evaluación de cuatro poaceas forrajeras bajo tres cortes con estiércol de vacunos más lombrices (*Eiseniafoetida*) y su efecto sobre el rendimiento en Zungarococha-Perú. 2017. 76 pag.
- 11.- **PINEDO SOPLIN.** Concentraciones de bovinaza con guano de las islas en la características agronómicas y rendimiento del forraje *Panicum máximum* cv. Mombaza Iquitos, Perú – 2020, tesis, facultad de Agronomía. UNAP. 81 pag.
- 12.- **SINARAHUA P.** Comportamiento de cuatro especies arboreas proteicas y su efecto en el rendimiento de forraje en Zungarococha, Iquitos – Perú 2020. Unap. Tesis. 79 pp.

# **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
	Máx.	Min.			
Setiembre	33.6	23.5	289.8	95	27.8
Octubre	33.8	23.4	295.3	93	27.3
Noviembre	32.95	23.3	293.9	93	27.1
Diciembre	33.23	23.8	312.2	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 17. Altura de Planta (cm)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	45.20	105.00	97.30	98.20	79.50	<b>425.20</b>	<b>85.04</b>
II	44.80	98.20	92.40	101.60	77.20	<b>414.20</b>	<b>82.84</b>
III	40.20	107.20	90.70	99.70	74.30	<b>412.10</b>	<b>82.42</b>
IV	54.30	101.80	91.80	100.30	75.20	<b>423.40</b>	<b>84.68</b>
<b>TOTAL</b>	<b>184.50</b>	<b>412.20</b>	<b>372.20</b>	<b>399.80</b>	<b>306.20</b>	<b>1674.90</b>	<b>334.98</b>
<b>PROM</b>	<b>46.13</b>	<b>103.05</b>	<b>93.05</b>	<b>99.95</b>	<b>76.55</b>	<b>418.73</b>	<b>83.75</b>

**Cuadro 18. Materia verde de planta entera (Kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.90	3.40	2.40	2.90	2.10	<b>12.70</b>	<b>2.54</b>
II	1.80	3.20	2.30	3.10	2.40	<b>12.80</b>	<b>2.56</b>
III	1.70	3.80	2.60	2.80	2.30	<b>13.20</b>	<b>2.64</b>
IV	1.80	3.90	2.70	2.70	2.60	<b>13.70</b>	<b>2.74</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7.20</b>	<b>14.30</b>	<b>10.00</b>	<b>11.50</b>	<b>9.40</b>	<b>52.40</b>	<b>10.48</b>
<b>PROM</b>	<b>1.80</b>	<b>3.58</b>	<b>2.50</b>	<b>2.88</b>	<b>2.35</b>	<b>13.10</b>	<b>2.62</b>

**Cuadro 19. Materia seca de planta entera (Kg/m<sup>2</sup>)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.42	0.75	0.53	0.64	0.46	2.79	0.56
II	0.40	0.70	0.51	0.68	0.53	2.82	0.56
III	0.37	0.84	0.57	0.62	0.51	2.90	0.58
IV	0.40	0.86	0.59	0.59	0.57	3.01	0.60
<b>TOTAL</b>	<b>1.58</b>	<b>3.15</b>	<b>2.20</b>	<b>2.53</b>	<b>2.07</b>	<b>11.53</b>	<b>2.31</b>
<b>PROM</b>	<b>0.40</b>	<b>0.79</b>	<b>0.55</b>	<b>0.63</b>	<b>0.52</b>	<b>2.88</b>	<b>0.58</b>

**Cuadro 20. Cobertura (%)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	78.00	88.00	89.00	90.00	87.00	<b>432.00</b>	<b>86.40</b>
II	77.00	89.00	87.00	92.00	88.00	<b>433.00</b>	<b>86.60</b>
III	74.00	86.00	86.00	91.00	86.00	<b>423.00</b>	<b>84.60</b>
IV	73.00	87.00	91.00	90.00	89.00	<b>430.00</b>	<b>86.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>302.00</b>	<b>350.00</b>	<b>353.00</b>	<b>363.00</b>	<b>350.00</b>	<b>1718.00</b>	<b>343.60</b>
<b>PROM</b>	<b>75.50</b>	<b>87.50</b>	<b>88.25</b>	<b>90.75</b>	<b>87.50</b>	<b>429.50</b>	<b>85.90</b>

**Cuadro 21. Relación hojas: tallo**

<b>BLO/TRAT</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROM</b>
<b>I</b>	2.11	2.33	2.23	2.33	2.24	<b>11.24</b>	<b>2.25</b>
<b>II</b>	2.15	2.34	2.25	2.31	2.22	<b>11.27</b>	<b>2.25</b>
<b>III</b>	2.14	2.31	2.10	2.32	2.21	<b>11.08</b>	<b>2.22</b>
<b>IV</b>	2.10	2.33	2.22	2.34	2.23	<b>11.22</b>	<b>2.24</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8.50</b>	<b>9.31</b>	<b>8.80</b>	<b>9.30</b>	<b>8.90</b>	<b>44.81</b>	<b>8.96</b>
<b>PROM</b>	<b>2.13</b>	<b>2.33</b>	<b>2.20</b>	<b>2.33</b>	<b>2.23</b>	<b>11.20</b>	<b>2.24</b>

**Cuadro 22. Rendimiento Kg/hectárea**

<b>BLO/TRAT</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROM</b>
<b>I</b>	19000	34000	24000	29000	21000	127000	25400
<b>II</b>	18000	32000	23000	31000	24000	128000	25600
<b>III</b>	17000	38000	26000	28000	23000	132000	26400
<b>IV</b>	18000	39000	27000	27000	26000	137000	27400
<b>TOTAL</b>	72000	143000	100000	115000	94000	524000	104800
<b>PROM</b>	18000	35750	25000	28750	23500	131000	26200

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

#### **FICHA**

**DISEÑO EXPERIMENTAL:** DBCA, con cuatro tratamientos y seis repeticiones

**PRUEBA DE NORMALIDAD:** SHAPIRO WILKS MODIFICADO. (RDUO)

**PRUEBA DE HOMOGENEIDAD:** PRUEBA DE LEVEN (Res Abs.)

**SOFTWARE:** INFOSTAT

#### **RESULTADOS**

<b>VARIABLES</b>	<b>NORMALIDAD</b>	<b>HOMOGENEIDAD</b>
	<b>(p valor)</b>	<b>(p valor)</b>
Altura de Planta (m)	0.7301	0.2702
Materia verde (kg/m <sup>2</sup> )	0.7563	0.0306
Materia seca (kg/m <sup>2</sup> )	0.8625	0.0365
Cobertura de planta (%)	0.3849	0.0561
Relación hoja/tallo (kg)	0.0299	0.0161
Rndto Kg/parc (3.6m <sup>2</sup> )	0.7563	0.0306
Rndto Kg/ha	0.7563	0.0306

#### **CONCLUSION**

Errores aleatorios con distribución normal y varianzas homogéneas todas las variables

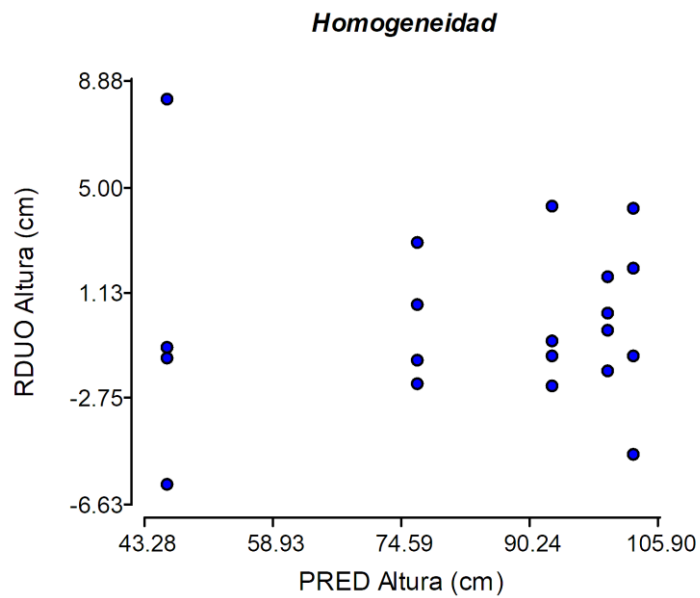
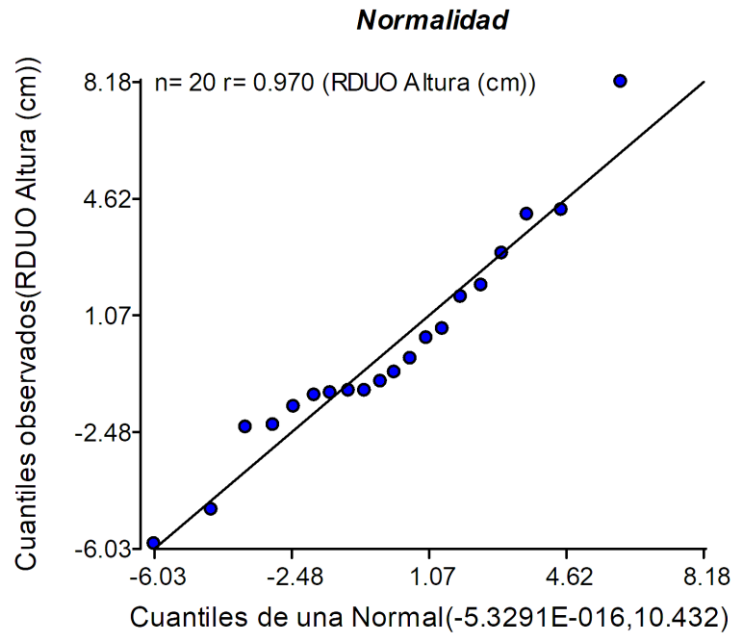
#### **RECOMENDACIÓN**

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

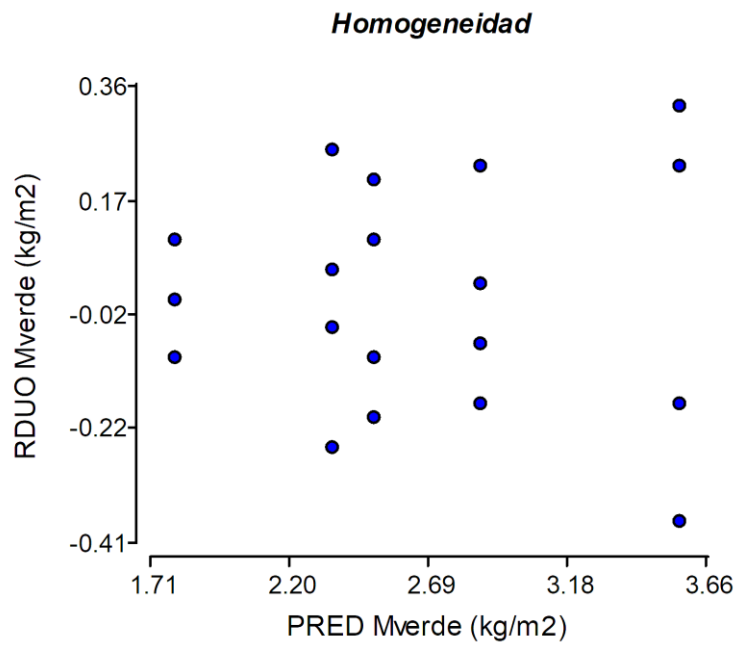
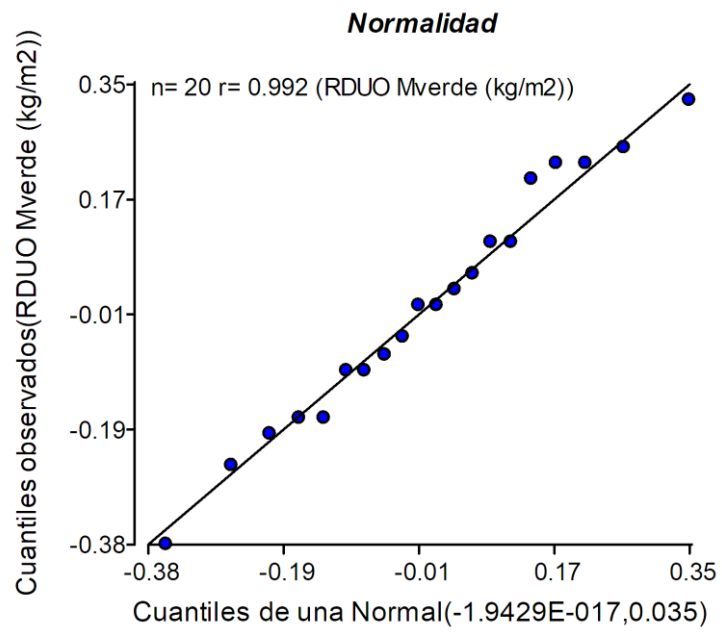


**Anexo 4. Gráficos de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas**

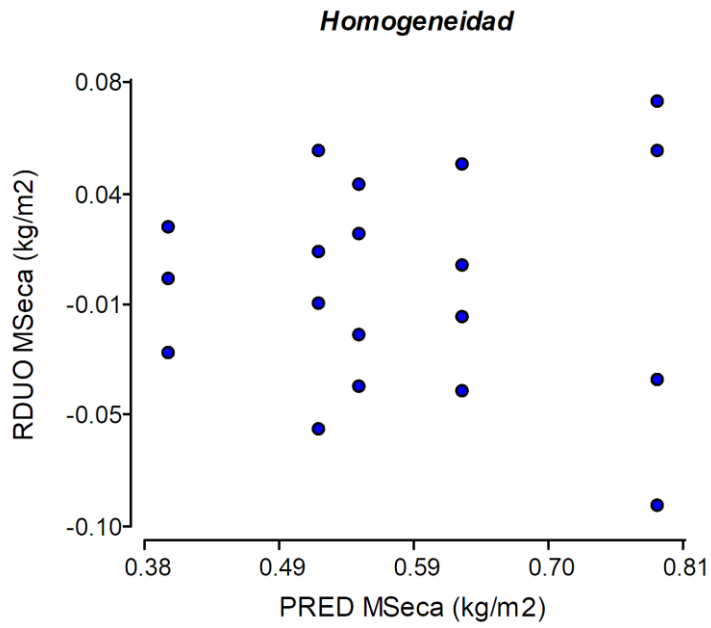
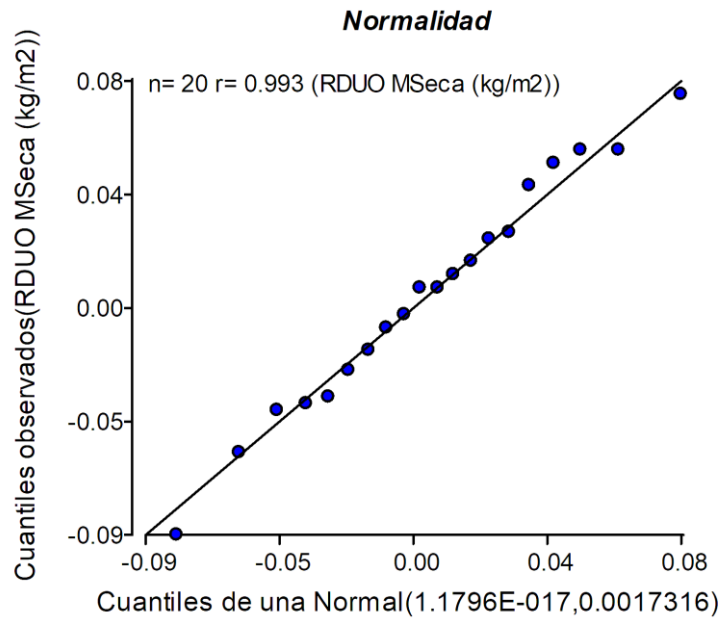
**Altura de planta (m)**



## Materia verde (kg/m2)

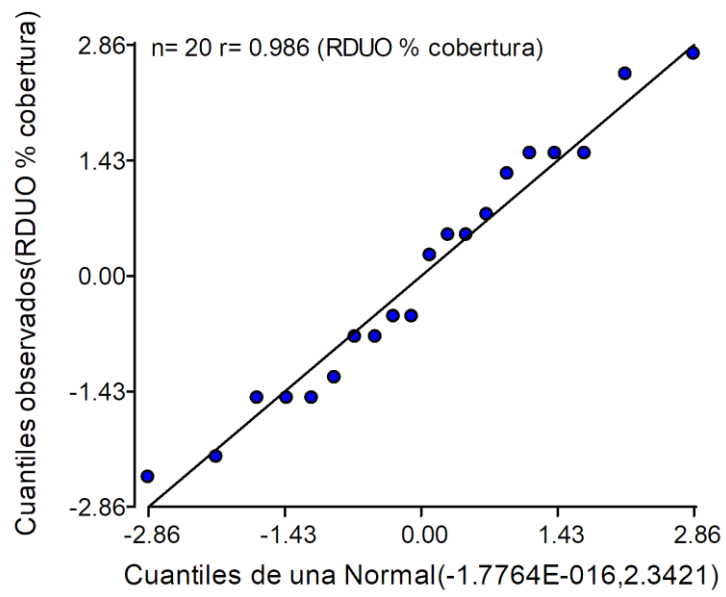


## Materia seca (kg/m<sup>2</sup>)

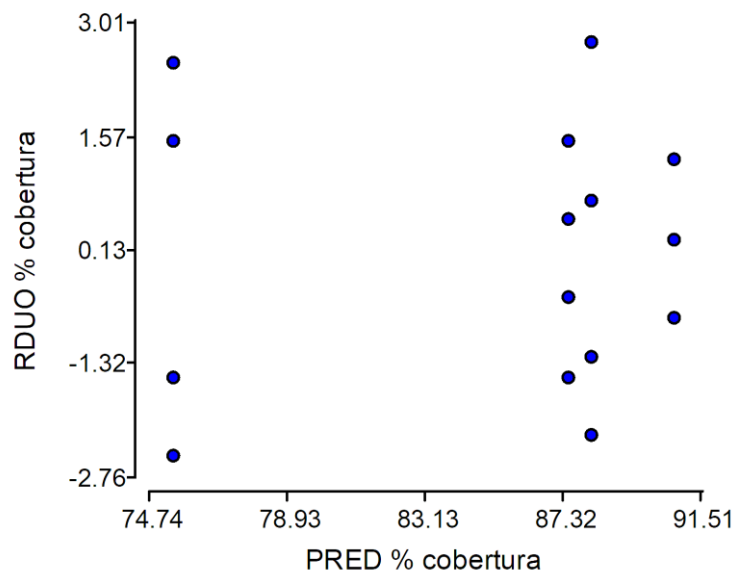


## Porcentaje de cobertura (%)

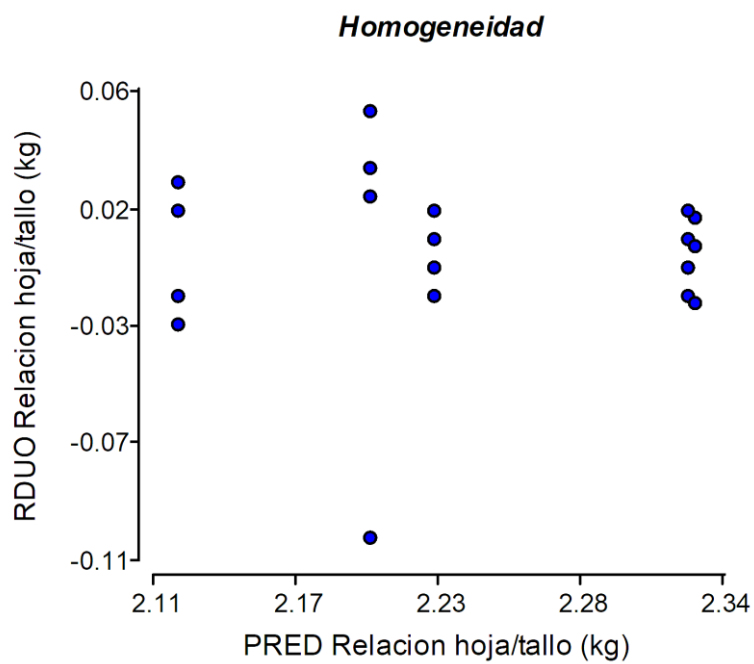
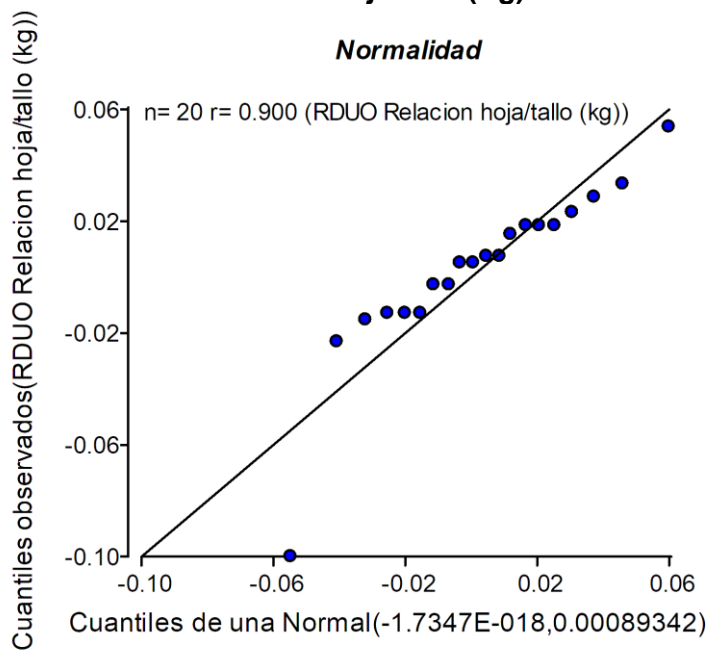
### Normalidad



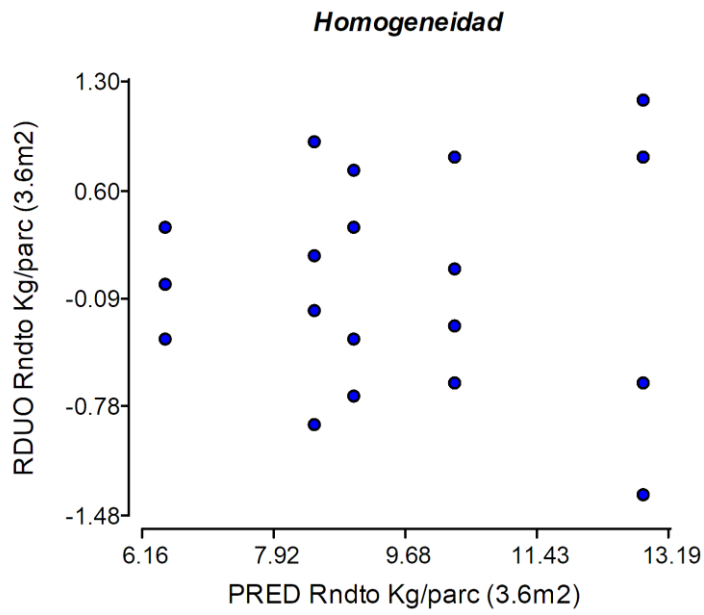
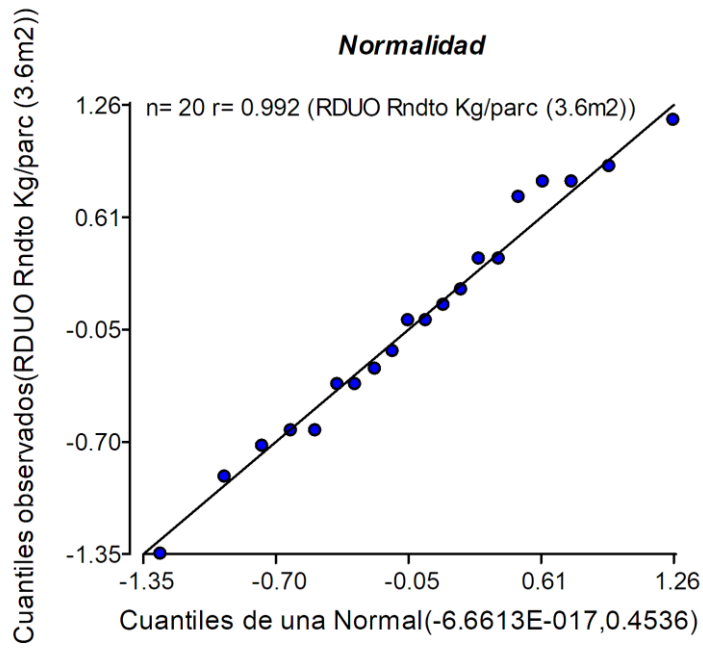
### Homogeneidad



### Relación hoja/tallo (Kg)

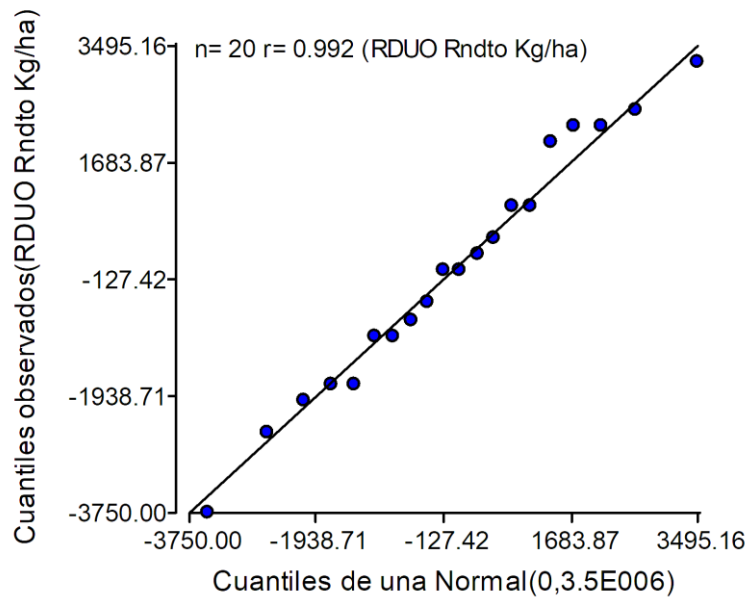


### Rendimiento Kg/parcela (3.6m2)

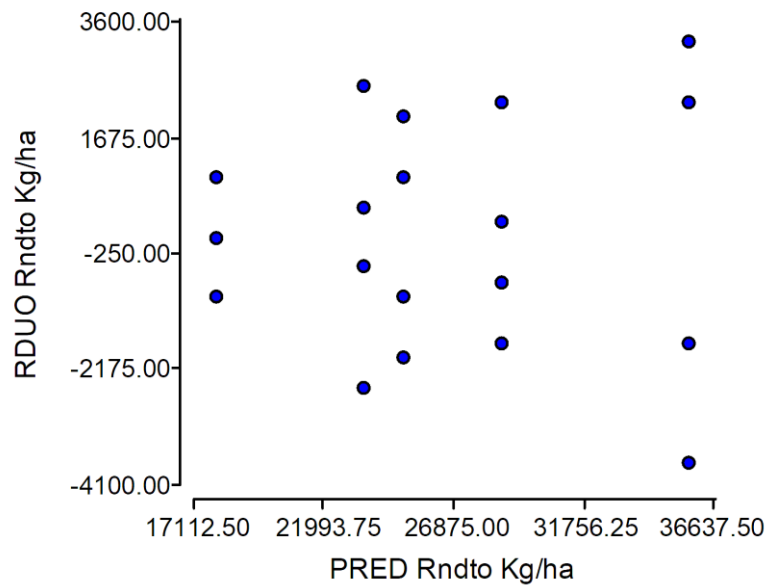


## Rendimiento Kg/ha

### Normalidad



### Homogeneidad



## Anexo 5. Análisis de suelo – caracterización



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



### ANÁLISIS DE SUELOS CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE: ENOC SINARAHUA PEÑA  
 AGRICULTOR: ENOC SINARAHUA PEÑA  
 PROCEDENCIA: ZUNGAROCCHA - IQUITOS

ÁREA:  
 CULTIVO:  
 FECHA DE REPORTE : 19/02/2021

N°	Análisis mecánico			Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas.	% Ac. Inta
	% Arena	% Arilla	% Limo									Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup> +H <sup>+</sup>		
1	87	9	4	arena	4,6	42,1	1,36	0,1	4,2	123,3	6,16	3,12	0,26	0,3	0,1	2,36	2,78	62	45

pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup> +H <sup>+</sup>
4,63	42,1	1,36	0,068	4,21	123,25	3,12	0,26	0,1	0	2,78
Fuertemente ácido	No hay problemas de sales	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Muy alto

da  $\rightarrow$  1,61 t/m<sup>3</sup>

SOLICITANTE: ENOC SINARAHUA PEÑA

CULTIVO:

Existencia en suelo		Balance		Reposición con fertilización orgánica mínima			
N	13,8 kg/ha	N	kg/ha	13,8	Guano de Isla	kg/ha	0 g/planta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,9 kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg/ha	1,9	Roca fosfórica	kg/ha	0 g/planta
K <sub>2</sub> O	133,3 kg/ha	K <sub>2</sub> O	kg/ha	133,3	Sulfato de potasio	kg/ha	0 g/planta
MgO	6,8 kg/ha	MgO	kg/ha	6,8	Sulpomag	kg/ha	0 g/planta
CaO	112,5 kg/ha	CaO	kg/ha	112,5		kg/ha	0 g/planta
					Paranila Hidras	kg/ha	0 g/planta

Existencia en suelo		Balance		Reposición con fertilización química mínima			
N	13,8 kg/ha	N	kg/ha	13,8	Urea	kg/ha	0 g/planta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,9 kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg/ha	1,9	Superfosfato triple de Calcio	kg/ha	0 g/planta
K <sub>2</sub> O	133,3 kg/ha	K <sub>2</sub> O	kg/ha	133,3	Sulfato de potasio	kg/ha	0 g/planta
MgO	6,8 kg/ha	MgO	kg/ha	6,8	Sulpomag	kg/ha	0 g/planta
CaO	112,5 kg/ha	CaO	kg/ha	112,5		kg/ha	0 g/planta
					Paranila Hidras	kg/ha	0 g/planta

pH  $\rightarrow$  Fuertemente ácido

N  $\rightarrow$  Bajo K  $\rightarrow$  Medio Al<sup>3+</sup>+H<sup>+</sup>  $\rightarrow$  Muy alto

P  $\rightarrow$  Bajo Clase textural  $\rightarrow$  Arena Disbalanceo  $\rightarrow$

Observando los parámetros obtenidos en el análisis de suelo, se plantea dos tipos de fertilización a elegir, una orgánica y una química; se recomienda aplicar:

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA		FERTILIZACIÓN QUÍMICA	
0,00	g de Guano de Isla por planta	0,00	g de Urea por 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	

Jr. Anarahu Cahu 3  
 Ciudad Universitaria  
 Distrito de Morales - San Martín

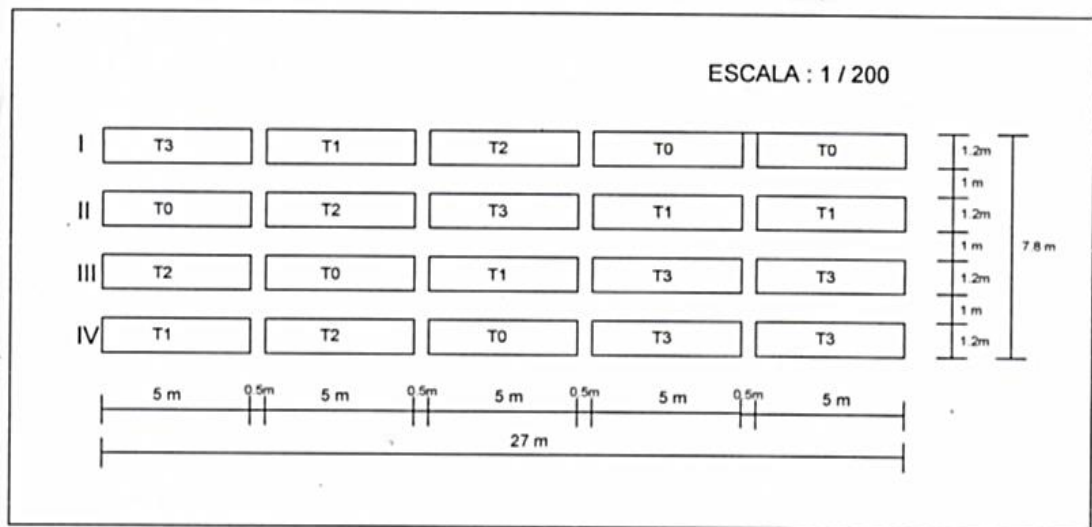
Correo: cwr06@unsm.edu.pe  
 Tel: 86580027

Ing. Carlos Rinde  
 Lab. de Análisis de Suelos, Aguas y Foliares  
 UNSM - TARAPOTO  
 Facultad de Ciencias Agrarias

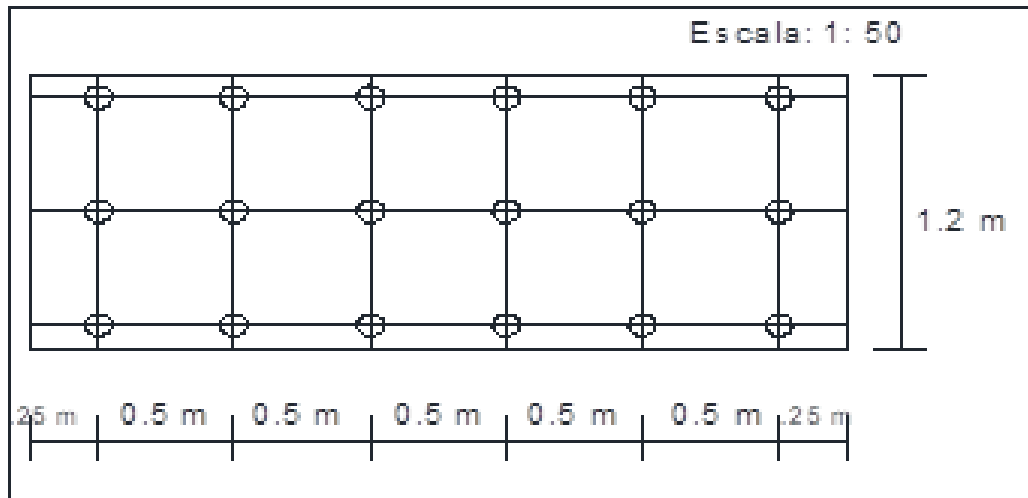
Fuente. SINARAHUA P. (12)



## Anexo 6. Disposición del área experimental



### Anexo 7. Diseño de la parcela experimental



Anexo 8. Fotos de las evaluaciones realizadas

TRATAMIENTOS







**PORCENTAJE DE COBERTURA**



## MATERIA SECA

