



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“Efectos del Té de humus más dosis uniforme
de vacaza, en *Brachiaria brizantha* “marandu”,
en Yurimaguas, Perú - 2018”**

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

PRESENTADO POR:

Bach. ALEXIS CELIS CHOTA

ASESOR

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS

IQUITOS – PERÚ

2019



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 045-EFPA-FA-UNAP-2018

En Iquitos, a los 02 días del mes de Noviembre del 2018, a horas 06:00 p.m. el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, intergrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

Ing. Victoria Reátegui Quispe, Dra.	Presidente
Ing. Ronald Yalta Vega, M. Sc.	Miembro
Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.	Miembro
Ing. Manuel Calixto Ávila Fucos	Asesor

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: "Efectos del Té de humus más dosis uniforme de vacaza, en *Brachiaria brizantha* "marandu", en Yurimaguas, Perú - 2018", presentado por el Bach. Alexis Celis Chota, para optar el Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: A Satisfacción.

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La tesis ha sido Aprobada por unanimidad
Siendo las 02:30 p.m. se dio por terminado el acto Felicitando
al sustentante por su trabajo.

Ing. Victoria Reátegui Quispe, Dra.
Presidente

Ing. Ronald Yalta Vega, M. Sc.
Miembro

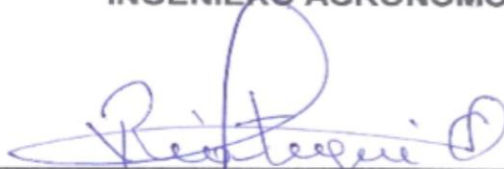
Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.
Miembro

Ing. Manuel Calixto Ávila Fucos
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DÍA 8 DE NOVIEMBRE
DEL 2018; POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA FACULTAD DE
AGRONOMIA, PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO



Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
PRESIDENTE



Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
MIEMBRO



Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
MIEMBRO



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS
ASESOR



Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
DECANO



DEDICATORIA

A DIOS darle el primer lugar 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 mis padres JOSE REYES CELIS PINEDO Y MARILU CHOTA RUIZ por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, valores y por la Motivación constante que me han permitido ser una persona de bien.

A mi hermana CLEIDY CELIS CHOTA, por su compañerismo

AGRADECIMIENTO

- El rotundo Agradecimiento al **Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS**, Docente Auxiliar de Nuestra Prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMIA** 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 AGRONOMIA** 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**.

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES	13
A. El Problema	13
B. Hipótesis	14
Hipótesis General	14
Hipótesis Específica	14
C. Identificación de las Variables.....	14
Variable Independiente	14
Variable Dependiente.....	15
1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	15
A. Objetivo General.....	15
B. Objetivo Específico	15
1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA	16
A. Justificación	16
B. Importancia	16
CAPITULO II. METODOLOGÍA	17
2.1 MATERIALES.....	17
2.1.1 Ubicación del campo experimental	17
2.1.2 Clima	17
2.1.3 Condiciones climáticas	17
2.1.4 Suelo	18
2.1.5 Preparación de humus liquido de lombriz	18
2.1.6 Preparación de humus liquido	18
2.2 MÉTODOS	20
2.2.1 Características del campo experimental.....	20
2.2.2 Estadística	21
A. Diseño Experimental.....	21

B. Análisis de Varianza	21
C. Tratamientos en estudio	21
2.3 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO	22
a) Trazado del campo experimental	22
b) Muestreo de suelo.....	22
c) Parcelación del campo experimental.....	23
d) Siembra	23
e) Aplicación de abono orgánico foliar (humus líquido).....	23
f) Control de malezas	23
g) Control fitosanitario	24
2.4 EVALUACION DE PARAMETROS	24
a. Altura de Planta (cm).....	24
b. Porcentaje de cobertura (%)	24
c. Materia verde (Kg/m ²)	24
d. Materia seca (Kg/m ²).....	25
e. Rendimiento (kg)	25
CAPITULO III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	26
3.1 MARCO TEÓRICO	26
3.2 MARCO CONCEPTUAL	37
CAPITULO IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	39
CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.....	39
4.1. Altura de la planta (cm).....	39
4.2 Materia verde (kg/m ²)	41
4.3 Materia seca (kg/m ²).....	43
4.4 Porcentaje de cobertura (%).....	45
4.5 Rendimiento de forraje verde (Kg)	47
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
5.1 CONCLUSIONES	50
5.2 RECOMENDACIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	52
ANEXOS.....	55

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Análisis de Varianza.....	21
Cuadro N° 02: Tratamientos en estudio.....	22
Cuadro N° 03: Análisis de Varianza de la altura de planta (cm)	39
Cuadro N° 04: Prueba de Tukey de altura de Planta (cm).....	39
Cuadro N° 05: Análisis de Varianza de materia verde (kg/m ²).....	41
Cuadro N° 06: Prueba de Tukey de materia verde (kg/m ²).....	41
Cuadro N° 07: Análisis de Varianza de materia seca (kg/m ²).....	43
Cuadro N° 08: Prueba de Tukey de materia seca (Kg/m ²).....	43
Cuadro N° 09: Análisis de Varianza del porcentaje de cobertura (%)	45
Cuadro N° 10: Prueba de Tukey del porcentaje de cobertura (%).....	45
Cuadro N° 11: Promedios de rendimiento de forraje verde (kg)	47
Cuadro N° 12: Altura de Planta (cm).....	57
Cuadro N° 13: Materia verde (kg/m ²).....	57
Cuadro N° 14: Materia seca (kg/m ²)	57
Cuadro N° 15: Porcentaje de cobertura (%)	57
Cuadro N° 16: Estadísticos descriptivos de las variables en estudio	58

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 01: Promedios de altura de planta (cm).....	40
Gráfico N° 02: Promedios de materia verde (Kg/m ²).....	42
Gráfico N° 03: Promedios de materia seca (Kg/m ²)	44
Gráfico N° 04: Promedios de Porcentaje de cobertura (%).....	46
Gráfico N° 05: Promedios de Rendimiento kg/ha.....	47

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N° I: DATOS METEOROLÓGICOS 2018.....	56
ANEXO N° II: DATOS ORIGINALES DE CAMPO	57
ANEXO N° III: PRUEBAS DE NORMALIDAD Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO.....	59
ANEXO N° IV: ANALISIS QUIMICO DEL HUMUS LIQUIDO DE LOMBRIZ...	60
ANEXO N° V: ANALISIS DE SUELO - CARACTERIZACION	61
ANEXO N° VI: ANALISIS DE LA VACAZA.....	62
ANEXO N° VII: DISPOSICION DEL AREA EXPERIMENTAL	63
ANEXO N° VIII: PARCELA EXPERIMENTAL	64
ANEXO N° IX: FOTOS DEL EXPERIMENTO	65

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el fundo Ganadero “Primavera”, a cinco kilómetros de la ciudad de Yurimaguas por la carretera Yurimaguas – puerto internacional, Distrito de Yurimaguas, Provincia de Alto Amazonas, Departamento de Loreto, titulado “Efecto del Té de humus más dosis uniforme de vacaza, en *Brachiaria brizantha* “marandu”, en Yurimaguas, Perú - 2018” Se emplearon cuatro dosis de concentrado de humus líquido de acuerdo a los requerimientos del cultivo y teniendo como referencia puntos extremos. Las evaluaciones fueron realizadas a la novena semana después de la siembra con semillas botánicas, en parcelas de 3.6 m² de área y 161,5 m² de área total, establecidas en un suelo Ultisol. El diseño estadístico utilizado fue un Diseño de Bloque Completamente al Azar (D.B.C.A.), los tratamientos en estudio fueron: T0 (0 % de humus líquido) T1 (20 % de humus líquido), T2 (40 % de humus líquido), T3 (60 % de humus líquido), los resultados para las características agronómicas son que con la mayor dosis (T3: 60 % de humus líquidos), se logró los mejores resultados en altura de planta con 119.90 cm, En materia seca se encontró 0.82 Kg/m² esto equivale a 8200 kg/ha, El rendimiento de materia verde está directamente relacionado con las dosis de aplicación, en este caso con el T3 (60 % de humus de lombriz) se logró el mayor rendimiento en la 9na semana de corte, con 41000.0 kg/ha.

Palabra clave: humus líquido, características agronómicas, rendimiento, pasto

ABSTRACT

The present work was developed in the Livestock farm "Primavera", five kilometers from the city of Yurimaguas by the Yurimaguas highway - international port, District of Yurimaguas, Province of Alto Amazonas, Department of Loreto, entitled "Dose of earthworm humus , on the Agronomic characteristics of the Brachiaria Brizantha pasture cultivar Marandu in Yurimaguas, Peru - 2018 ", Four doses of liquid humus concentrate were used according to the requirements of the crop and having extreme points as reference. The evaluations were carried out at the ninth week after sowing with botanical seeds, in parcels of 3.6 m² of area and 161.5 m² of total area, established in an Ultisol soil. The statistical design used was a Completely Randomized Block Design (DBCA), the treatments under study were: T0 (0% of liquid humus) T1 (20% of liquid humus), T2 (40% of liquid humus), T3 (60% of liquid humus), the results for the agronomic characteristics are that with the highest dose (T3: 60% of liquid humus), the best results were obtained in plant height with 119.90 cm, In dry matter 0.82 Kg / was found m² this is equivalent to 8200 kg / ha, The yield of green matter is directly related to the application doses, in this case with T3 (60% of earthworm humus) the highest yield was achieved in the 9th week of cutting, with 41000.0 kg / ha.

Keyword: humus liquid, agronomic characteristics, yield, pasture

INTRODUCCIÓN

La agricultura moderna debe estar basada en principios ecológicos del uso de los residuos orgánicos producidos en la actividad agropecuaria debe llevar adelante a las familias del campo y se debe considerar como un diseño de agricultura sostenible reencontrándose con la tierra en la que producen su propia pasto y cultivan su comida, ha demostrado ser no solamente tanto o más productiva que la producción a gran escala, sino que a su vez tiene un impacto negativo menor en las ecologías locales como la contaminación de las aguas.

El abono líquido actúa no solamente como un abono sino también como repelente foliar, fungicida e insecticida suave. Tiene las propiedades de las hormonas del crecimiento vegetal y mejora la vida en el suelo.

El humus es la sustancia compuesta por ciertos productos orgánicos de naturaleza coloidal, que proviene de la descomposición de los restos orgánicos por organismos y microorganismos benéficos (hongos y bacterias). Se caracteriza por su color negro debido a la gran cantidad de carbono que contiene.

El pasto ***Brachiaria brizantha*** cv. Marandu es el más utilizado bajo el sistema de pastoreo en la zona amazónica peruana para la alimentación del ganado vacuno o bubalino por su adaptación a los suelos y clima y responde positivamente a la fertilización orgánica e inorgánica.

Con nuestra propuesta de investigación, se busca medir la respuesta de dosis de humus líquido en las características agronómicas del pasto ***Brachiaria brizantha*** cultivar Marandu, de tal forma que permita ir encontrando respuestas que ayuden a mejorar el rendimiento de forraje en la zona de Yurimaguas.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

A. El Problema

En todo fundo tenemos estiércol que provienen de animales, restos vegetales de alimentos y otra fuente orgánica natural, que no lo utilizan como abono para la agricultura y por lo tanto no se fertilizan los pastos que se utiliza y al contrario contaminas las aguas y en muchos casos el alimento que se da a los animales. Son muy pocos los ganaderos de la zona que utilizan los restos arriba mencionado para la producción de biofertilizantes como el humus líquido que ayudara con microorganismos que descompongan la materia orgánica y nutrientes que fertilicen sus pastos, algunos lo disuelven a las excreta con agua y lo envían al pasto como purinas (lavado del estiércol) el que contamina las aguas ya que las lluvias erosiona y lixivian estos excrementos causando contaminación de las aguas que usan las personas y animales. Al no aprovechar residuos orgánicos, no recuperan la materia orgánica del suelo y por lo tanto no le permiten la fijación de carbono en el suelo, así como la mejoran la capacidad de absorber agua. El pasto *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, no necesita mucho fertilizante para su producción de biomasa, no se tiene un calendario de abonamiento ya sea por no contar con el presupuesto o materia orgánica en cantidad, se debe buscar otras alternativas que ayude al suelo para lograr mayores volúmenes de pasto por área. Una alternativa pudiera ser el humus líquido.

B. Hipótesis

Hipótesis General

Las dosis de aplicación de Humus líquido de lombriz sobre el Pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu; sus efectos influirán en la mejora de las características Agronómicas, en la zona de Yurimaguas.

Hipótesis Específica

Que al menos uno de las cuatro dosis de Humus líquido, sobre el Pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu; influye en la mejora de las características de altura, materia verde, materia seca y porcentaje de cobertura.

C. Identificación de las Variables

Variable Independiente:

X1= Dosis de humus líquido de lombriz

Fuente	Concentraciones (%)	Humus líquido (lt) / AGUA
Humus líquido de lombriz	0	AGUA PURA
	20	1 de H. L. /4 lt de agua
	40	2 de H.L./3 lt de agua
	60	3 de H.L./2 lt de agua

Variable Dependiente:

Y1.- Características Agronómicas

Y1.1: Altura de planta (cm)

Y1.2: Materia Verde (kg/m²).

Y1.3: Materia Seca (Kg/m²).

Y1.4: Porcentaje de cobertura (%).

Y2.- Rendimiento

Y2.1: Rendimiento por parcela (kg).

Y2.2: Rendimiento por hectárea (kg).

1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

A. Objetivo General

Determinar el efecto de dosis de humus líquido de lombriz sobre las características agronómicas del pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, en la zona de Yurimaguas

B. Objetivo Específico

Determinar su efecto de cuatro concentraciones de Humus de líquido de lombriz sobre las características de altura, materia verde, materia seca y porcentaje de cobertura del pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, en zona de Yurimaguas

1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

A. Justificación

El trabajo de investigación se justifica porque está orientado a buscar nueva alternativa técnica y científica utilizando los residuos del ganado vacuno y lombrices con productos orgánicos de la propia chacra, para producir sus propios biofertilizantes como el humus líquido que mejoren el rendimiento de pastos de buena calidad asegurando una alimentación de los animales poligástricos y monogástricos que pueden aprovechar el forraje, reflejando este en la conversión de carne y leche de calidad.

B. Importancia

La importancia de este trabajo está en la utilización de una biotecnología como la lombricultura, que sirvan para lograr mayores conocimientos en el uso de biofertilizantes foliares como el humus líquido en la aplicado a los pastos en especial a de pastoreo como *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu que es la más usada en nuestra amazonia en sistemas extensivos, por producir biomasa con muy poca fertilización.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 MATERIALES

2.1.1 Ubicación del campo experimental

El presente trabajo se desarrolló en el fundo Ganadero “Primavera”, a cinco kilómetros de la ciudad de Yurimaguas por la carretera Yurimaguas – puerto internacional, Distrito de Yurimaguas, Provincia de Alto Amazonas, Departamento de Loreto a 10 minutos de la ciudad de Yurimaguas a una altitud de 165 m. s. n. m., 375878 este y 9347608 norte.

2.1.2 Clima

Según **Holdridge (1967)**, la zona donde se realizó el estudio, corresponde a un bosque húmedo tropical, caracterizado por temperaturas superiores a los 25°C y precipitaciones pluviales que oscilan entre 2000 – 4000 mm / año.

2.1.3 Condiciones climáticas

Para conocer con exactitud las condiciones climáticas que primaron durante la investigación se obtuvieron los datos meteorológicos de los meses en estudio proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología- SENAMHI San Ramón Yurimaguas (**Anexo I.**)

2.1.4 Suelo

Tiene una clase textural arcilloso, con una media capacidad de materia orgánica por estar en el rango de 3.05 %, con un potencial de hidrogeno (pH) de 5.3 que según la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor es fuertemente ácido, con una fertilidad baja debido a que la materia orgánica es menor de 3.05 % y el potasio está en un rango alto que es de 851 ppm, en cuanto a la caracterización y al análisis de caracterización del suelo es preciso mencionar que esta se realizó en el Instituto de cultivos tropicales. Laboratorios de suelos, plantas, agua, fertilizantes y alimentos (ver **anexo IV**)

2.1.5 Preparación de humus líquido de lombriz

El humus líquido se preparó de la siguiente manera: se colocó en un cilindro 60 litros de agua y 20 kilos de humus de lombriz envuelto en gaza para su filtrado. Se agito todos los días por espacio de 15 minutos durante de 5 días, luego se filtró para su aspersion en bomba de mochila de 20 litros.

2.1.6 Preparación del humus liquido

PROTOCOLO

Para la preparación del humus liquido elaborado en el proyecto Vacunos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, se realizaron los siguientes pasos:

1.- Obtener:

- 50 kg de Lombricompost (humus de lombriz)
- 150 litros de agua de lluvia.

Para la preparación se utilizó un cilindro de 200 Litros. De esto podemos sacar 120 litros de humus líquido.

2.- Se utilizó un cilindro de capacidad de 200 litros para añadir los 50 kilos de Lombricompost y los 150 litros de agua las que lavara la parte solididad. Las que todos los días debe ser agitado para una dilución homogénea. En esto se observa un color marrón claro.

3.- después de 10 días antes de la separación del líquido con el sólido se observa un color marrón oscuro como un té, bajo un proceso de filtración se separan el líquido del sólido. El líquido se utiliza en forma foliar y el sólido pasa al lecho de las lombrices.

4.- Se obtuvo una producción de 120 litros en promedio de humus líquido.

FRECUENCIA DE APLICACIÓN

Las frecuencias de aplicación se realizaron una vez por semana, las cuales se probó en la tesis, el equipo utilizado fue una bomba de mochila de 15 litros marca SOLO en dosis que indican los tratamientos. (Elaboración Propia).

El análisis de la solución del humus líquido, se realizó en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. (Ver Anexo IV).

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Características del campo experimental:

a) De las Parcelas:

i. Cantidad	: 16
ii. Largo	: 3 m
iii. Ancho	: 1.2 m
iv. Separación	: 0.5 m
v. N° de hileras	: 3
vi. N° de golpes/hilera	: 6
vii. Área.	: 3.6 m ²

b) De los Bloques.

i.Cantidad	: 4
ii.Largo	: 17 m
iii.Ancho	: 1.5 m
iv.Separación	: 1 m
v.Área.	: 25.5 m ²

c) Del campo Experimental

i. Largo	: 17 m
ii. Ancho	: 9.5 m
iii. Área	: 161.5 m ²

2.2.2 Estadística

A. Diseño experimental

Para cumplir los objetivos planteado se utilizara el Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones

B. Análisis de varianza

El experimento será evaluó bajo las siguientes fuentes: variabilidad, Bloques, tratamientos, error experimental. Se utilizó el programa estadístico Infostat para el procesamiento de los datos de campo y la obtención del ANVA y la prueba de medias de Tukey

Los componentes en este análisis estadístico se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 01. Análisis de Varianza

Fuente Variación	GL
Bloques	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Tratamientos	$t - 1 = 4 - 1 = 3$
Error	$(r - 1) (t - 1) = 3 \times 3 = 9$
TOTAL	$rt - 1 = 4 \times 4 - 1 = 15$

Fuente: Calzada 1970

C. Tratamientos en estudio:

Los tratamientos lo constituyeron la variable independiente, Dosis de Humus líquido de lombriz, sobre las características Agronómicas del

Pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, lo cual se reporta en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 02. Tratamientos en Estudio

Tratamiento		TRATAMIENTOS	Humus liquido de lombriz (lt) / AGUA
N°	Clave		
1	T0	Sin aplicación	Agua pura
2	T1	Humus liquido 20%	1.0 de H. L. / 4 de agua
3	T2	Humus liquido 40%	2.0 de H. L. / 3 de agua
4	T3	Humus liquido 60%	3.0 de H. L. / 2 de agua

2.3 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

a) Trazado del campo experimental

Consistió en la demarcación del campo experimental 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 de suelo

Se procedió a realizar un muestreo por cada parcela de 1.2 m x 3 m a una profundidad de 0.20 m, en el cual se obtuvo 16 sub muestra y se procedió a uniformizar hasta obtener un Kilogramo. El cual, se envió al laboratorio del suelo para ser analizado y luego efectuar la interpretación correspondiente

c) Parcelación del Campo Experimental

Para llevar a cabo la parcelación del campo experimental se cuenta con las respectivas medidas diseñadas en gabinete, por ello se contó con Wincha, rafia de colores y jalones.

d) Siembra

La siembra de las semillas botánica de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, se realizó después del abonamiento de fondo de la materia orgánica (vacaza), se sembraron un promedio de 5 semillas por golpe, el distanciamiento de siembra será de 0.5 x 0.50 m.

e) Aplicación del Abono Orgánico Foliar (Humus Líquido)

Esta labor se efectuó en forma manual una vez a la semana con una bomba de mochila de 20 litros de aspersion, a la 3ra, 4ta, 5ta, 6ta, 7ma, 8va Semana, después de la siembra. La cantidad de solución foliar (Humus liquido + agua) que se aplicó fue de 5 litros por cada semana y dosis por tratamiento, esto significa que desde la tercera semana se aplicara las concentraciones hasta la octava semana.

f) Control de Malezas

Esta labor se efectuó en forma manual a la cuarta semana después de la siembra.

g) Control Fitosanitario

No se presentaron plagas ni enfermedades durante el desarrollo de la investigación.

2.4 EVALUACION DE PARAMETROS

Todas las evaluaciones de los indicadores se realizaron en la 9na semana después de haber comenzado el trabajo, se evaluaron 6 plantas por cada parcela, esto implica que por cada tratamiento se evaluó 96 plantas.

a. Altura de Planta (cm)

La medición se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta el dosel de la planta en la 9va semana. Esta medición se llevó a cabo con la ayuda de una wincha, el resultados fue expresado en centímetros.

b. Porcentaje de cobertura (%)

Se utilizó el método Australiano y se usó el metro cuadrado la que esta sub dividido en 25 partes que equivale a uno y la suma de esto se multiplica por cuatro, la muestra será tomada al azar dentro del área de investigación.

c. Materia verde (Kg/m²)

Para medir este parámetro se pesó el follaje cortado a una altura de 5 cm del nivel del suelo dentro del metro cuadrado. Procediéndose a pesar el follaje cortado en una Balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.

d. Materia seca (Kg/m²)

Se determinó en el laboratorio, tomándose 250 gramos de la muestra de materia verde de cada tratamiento (4 repeticiones) obtenida en el campo y puestas en estufa a 60 °C hasta obtener el peso constante.

e. Rendimiento (kg)

Obtenido el peso de materia verde en Kg/m², los datos fueron estimados obteniéndose así el valor del rendimiento en Kg/parcela y por hectárea.

CAPITULO III

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 MARCO TEÓRICO

Antecedentes teóricos

Humus líquido. Este producto es un líquido, de color pardo semitransparente, sin olor, el cual contiene macro elementos como Nitrógeno (N), Potasio (K) y Fósforo (P) en cantidades que oscilan entre 0.7-7.9 mg/l. Además de tener micro elementos tales como: Zinc (Zn), Magnesio (Mg), Hierro (Fe), Bromo (Br), Cobre (Cu), y compuestos orgánicos que actúan como estimuladores de crecimiento.

<http://www.slideshare.net/ejagopi/humus-liquido>

Preparación y aplicación

Después de obtenido el humus líquido este debe aplicarse en un tiempo no mayor de 24 h. Se toma 2-4 litros de humus líquido por mochila (16 litros) y se aplican generalmente 13 mochilas en una hectárea (10 000 m²). La aplicación se realiza de forma foliar. Se puede utilizar regadera, mochila u otro equipo de aspersión.

Frecuencia y momento de aplicación

La frecuencia de aplicación se realizará en las etapas fundamentales de desarrollo del cultivo.

Hortalizas

- **Trasplante:** La primera aplicación a los 10 días después del trasplante y continuar con una aplicación cada 7 días.
- **Siembra directa:** La aplicación se realiza semanalmente.

<http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=148246>

Humus Líquido de Lombriz

Fuente

Cachaza de caña de azúcar, y lombriz como precursor.

Presentación

Contenedores de 25 litros.

Descripción

Este producto es un nutriente orgánico, mejorador de suelo, acelerador de compostaje, controlador de mosca urbana, garrapata y pulga, biorregulador y corrector de suelos, y con elevada digestibilidad por su gran carga enzimática y bacteriana, logrando así una rápida asimilación por las plantas vía radicular y/o foliar.

Así mismo produce un incremento en el porte de las plantas, protege de enfermedades y plagas así como cambios bruscos de temperatura y humedad. El humus líquido Vermi Orgánicos es producido por la lombriz Roja Californiana (*Eisenia Fetida*), la cual es alimentada con subproductos de la industria azucarera denominado cachaza, que es libre de contaminantes químicos o pesticidas.

Tiene un balance idóneo para las plantas tanto en microelementos como en oligoelementos, así como fitohormonas, generando plantas sanas, altamente productivas con frutas de larga vida de anaquel y excelente calidad. Mejora la estructura y aireación del suelo, incrementa la asimilación de nutrientes e incrementa la capacidad de retención del agua.

Contiene 40 millones de microorganismos por gramo de los cuales los más importantes son: Azotobacter, Clostridium, Nitrobacter, Nitrisomonas, Nitrococcus, fijadores de Nitrógeno.

Cuenta también con los siguientes activadores de suelo y reguladores nutricionales:

- Pseudomonads
- Micrococcus
- Lactobacter
- Termoactenomiceti
- Klebsiella
- Bacillus cereus
- Bacillus megaterium
- Bacillus lactobacillis
- Cytokinin extract
- Bacillus subtilis

Aplicación

Al suelo como fertilizante orgánico en todo tipo de cultivos para la recuperación de suelos, germinación de semillas y desarrollo de plantas. Como reestructurador (propiedades físicas) y regenerador (propiedades

biológicas) de suelos. La cantidad que se necesita para abonar su cultivo varía de acuerdo al tipo de planta y al tipo de suelo con el que se cuenta.

Precauciones y Advertencias de Uso

El humus líquido Vermi orgánicos no es tóxico para las plantas, humanos, y animales cuando está bien preparado, sin embargo, se debe utilizar equipos de protección a posibles reacciones en el cuerpo.

Ventajas del Humus Líquido de Lombriz

Las plantas tienen la capacidad de absorber nutrientes a través de las estomas que se encuentran en la superficie de sus hojas.

El alto contenido de Ácidos Húmicos y Fúlvicos, aumenta la reabsorción de los minerales que se tiene en el suelo como Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Hierro, Molibdeno, Magnesio, etc., la que se puede utilizar en diferentes cultivos ya sea intensivos y extensivos.

El humus de lombriz líquido se puede utilizar en sistemas de fertirrigación y como fertilizante foliar.

Al ser producto orgánico y natural sus ventajas son muchas, ya que es más eficiente y menos contaminante al campo y la floricultura.

<http://www.vermiorganicos.net/humus-liquido.php>

Propiedades del Extracto acuoso de humus de lombriz roja:

- Es prácticamente neutro (pH entre 6,8 y 7,8)

- Incrementa la biomasa de micro organismos presentes en el suelo.
Mejora la estructura y potencia la vida microbiana de los suelos.
- Estimula un mayor desarrollo radicular.
- Retiene la humedad en el suelo por mayor tiempo.
- Es asimilado por la raíz y por las estomas.
- Acelerar el desarrollo de botones de flores y frutos.
- Proveer nutrición suplementaria durante picos de crecimiento.
- Acortar la recuperación de una planta dañada, expuesta a la sequía o con follaje descolorido.
- Suministrar nutrientes cuando las raíces son incapaces de proveerlos suficientemente.
- Reducir el shock post-trasplante.
- Ejerce un buen control preventivo sobre carencias debidas a las deficiencias o desequilibrios en los elementos anteriormente aportados.
- Crea además un medio ideal para la proliferación de organismos benéficos, bacterias, hongos, etc. Que impiden el desarrollo de patógenos, reduciendo sensiblemente el riesgo en el desarrollo de enfermedades.
- Además, estimula la humificación propia del suelo ya que incorpora y descompone los residuos vegetales presentes en el suelo.

Hay distintas formas de obtener este lixiviado a saber:

- Mezclando 2 parte de vermicompost y 10 parte de agua, se deja reposar 72 horas agitando cada periodo de tiempo, Luego se filtra. Para utilizarlo se debe diluir el filtrado en 1 parte de concentrado en 5 partes de agua.

<http://www.wormsargentina.com/humus-liquido.html>

BRACHIARIA BRIZANTHA CV MARANDU

Especie forrajera perenne, de hojas erectas, largas y altamente gustativo, prospera en zonas con registros pluviométricos superiores a los 750 mm anuales.

Plantación

La densidad de siembra recomendada es de 5 a 6 kg de semilla seleccionadas por hectárea, con una profundidad promedio de 2 cm. Para la siembra se necesita preparar el terreno.

Época de siembra

Se debe tener en cuenta las épocas de lluvias, no conviene sembrar en épocas muy soleadas pueden dañar irreparablemente al cultivo.

Manejo durante el primer año

Se recomienda realizar el primer corte a partir de los 90 días de realizada la siembra.

Halley (1992), manifiesta que los pastos constituyen una de las principales fuentes de nutrientes de los rumiantes. No obstante, como alimento para ganado, tienen la desventaja de que su valor nutritivo no es constante, y por otra parte, es muy difícil controlar la eficiencia de su utilización.

Cuando se piensa en alimentar animales, lo básico es conocer el valor nutritivo de los alimentos disponibles, esta información se ha ido acumulando con el paso de los años y está siendo actualizada continuamente a medida que van obteniendo cifras más exactas de los valores nutritivos

Miranda, J. (1991). Manifiesta que la *B. brizantha* crece bien en regiones tropicales, desde el nivel del mar hasta los 1800 m de altitud, con precipitaciones que varían desde los 800 hasta los 3500 mm/año. Se desarrolla bien en diferentes tipos de suelos, desde arenosos hasta arcillosos, de baja fertilidad con buen drenaje y tolera bien las sequías prolongadas.

Puede asociarse exitosamente con algunas leguminosas como: *Centrosema pubescens*, *Pueraria phaseoloides*, *Stylosanthes guianensis*. Generalmente no presenta problemas de plagas y enfermedades, aunque eventualmente pueden aparecer ataques de mion o salivita (*Aneolamia varia*), en pasturas con cargas bajas de la variedad Libertad. El cultivar Marandú presenta resistencia al mion, aparentemente debido al efecto que ejercen los pelos de las vainas foliares.

El valor nutritivo de la *B. brizantha* se considera de moderado a bueno, en relación al consumo, aceptación por el ganado, digestibilidad y composición química. En rebrotes de 15 a 60 días el contenido de proteína varía de 15 a 7% y su digestibilidad in vitro de 65 a 72%. Vallejos (1988) reporta una relación hoja, tallo de 1.4 en la zona de Guápiles.

Se han obtenido ganancias de peso vivo de 426 g/animal/día con una carga de 1.4 UA/ha y de 348 gramos/animal/día, cuando la carga fue de 2.8UA/día

Producción y rendimiento.

En Guápiles (Costa Rica), **Vallejos (1988)**, Manifiesta que encontró una producción de 4.32 t/ha de MS cada seis semanas. Sus rendimientos de biomasa seca por corte varían desde 600 a 1500 kg/ha durante el verano y entre 1000 y 2300 Kg. de MS/ha en periodos de lluvias, cuando se cosecha a intervalos de 5 a 8 semanas.

Según Ibrahim (1994), Manifiesta que la *Brachiaria brizantha* cv. Marandu produce 22.5 ton /ha/año en asociación con leguminosas en la zona húmeda de Costa Rica. Además afirma que *B. brizantha* tiene una alta digestibilidad de la materia seca, proteína cruda y una alta relación hoja:tallo. En dicho trabajo se reporta una Digestibilidad de Materia Seca entre 63.8 y 64.4 dependiendo de la leguminosa con la cual se asocia. La proteína del material vivo recogido simulando pastoreo tuvo un contenido de proteína cruda entre 11 y 13%.

Bavera (2006), Manifiesta que la producción de *Brachiaria brizantha* puede oscilar entre los 8.000 y 10.000 kg de materia seca por hectárea y por año, dependiendo de la fertilidad del suelo y las precipitaciones. www.produccion-animal.com.ar

FERTILIZACIÓN

RIOS (2003) utilizando como tratamiento 50 - 30 - 30 Kg de NPK/ha encontró resultados en el *Brachiaria brizantha* cv marandú a las dieciséis semanas después de la siembra, alcanzo una altura de 69.10 cm, porcentaje de cobertura de 82.50%, rendimientos de materia verde de 3.50 t/ha y rendimientos de materia seca de 0.63 t/ha.

AL VAREZ (1994) reportó en un experimento realizado con el *Brachiaria decumbes* en suelos laterales de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, con una fertilización básica de 50 - 20 - 20 Kg/ha una altura de 104.00 cm a las dieciséis semanas de evaluación.

RIOS (2003) en la estación experimental El Porvenir, provincia de Tarapoto, departamento de San Martín, reporta que el *Brachiaria brizantha* stapf cv marandú responde a una fertilización de 150 kg/ha de nitrógeno de superfosfato triple de calcio, con un rendimiento de semilla pura de 30.1 t/ha, para forraje verde reporta niveles de 100 Kg/ha de N y 50 Kg/ha de P₂O₅, logrando un rendimiento de 87.00 t/ha de materia verde, en cuanto a la

producción de materia seca logro rendimientos de 39.90 t/ha con niveles de 100 Kg/ha de N y 150 Kg/ha de P20s.

SIMPSON (1991) indica que los estiércoles producidos en las explotaciones animales, contienen toda la gama de nutrientes necesarios para las plantas aunque no en las proporciones deseables, aclarando que no todos los nutrientes contenidos son directamente asimilables mencionando que entre el 70 al 80% del nitrógeno que contiene se halla en formas que son asimilables con cierta dificultad.

Ficha Técnica - BRACHIARIA BRIZANTHA MARANDU

Nombre Científico	:Brachiaria brizantha cultivar MARANDU
Nombre Vulgar	:Brizantha gigante, Braquiarion, Marandu
Origen	: Rodesia – África Tropical
Liberado	:1984 / EMBRAPA – CNPGC y CPAC – BRASIL
Tiempo de Vida	: Pastura permanente (Perenne)
Habito de Crecimiento	: Forma mata o macollos ligeros
Relación Tallo / Hojas	: Elevado predominio de hojas
Producción de Materia Verde	:Hasta 180 Toneladas / Hectárea / Año
Contenido de Proteína Cruda	:13% (varia de 10 a 16 % según la estación del año y edad de corte)

Soportabilidad	:Hasta 5 cabezas adultas / Hectárea / Año
Condiciones ideales de suelo	:Mediana / Alta Fertilidad / Bien drenados
Tolerancia / Resistencia	:Acidez, Pisoteo, Quema, Hormigas, Sombra, Suelo pobres / Sequía, Salivazo
Palatabilidad (Aceptación)	:Excelente para Vacunos y Rumiantes menores / Baja para Equipos
Digestibilidad (DIVMO)	:Elevada (56 a 75 %)
Tamaño de Semilla	:Mediano – 125 semillas por gramo
Densidad de siembra	:3 a 4 Kg. de Semilla / Hectárea Escarificada, Pureza = 95.1 %
Tiempo de Establecimiento	:120 días post emergencia
Utilización	:Pastoreo rotativo / Al Corte como pasto verde entero o picado / Heno / Ensilaje
Asociación	:Leucaena, Calopoginio / Tanzania / Centrocema / Kudzo tropical

<http://www.huallamayo.com.pe/tanzania.htm>

3.2 MARCO CONCEPTUAL

ABONOS: Sustancias que se incorpora al suelo para incrementar o conservar la fertilidad, sus ingredientes más activos suelen ser el nitrógeno, potasio, ácido fosfórico, así como también calcio y materias orgánicas. **García, D.A. (1980).**

ANÁLISIS DE VARIANZA: Análisis de Varianza que desdobra la varianza total en pequeñas variaciones de cada fuente de variabilidad correspondiente. **Calzada, B.J. (1970).**

DISTANCIAMIENTO: Viene a ser la distancia conveniente entre las plantas de un determinado cultivo. **Schopfeloher, R. (1963).**

ENMIENDA: Es el aporte de un producto fertilizante o de materiales destinados a mejorar la calidad de los suelos (en términos de estructura y composición, ajustando sus nutrientes, su pH (acidez o basicidad)). [http://es.wikipedia.org/wiki/Enmienda_\(agricultura\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Enmienda_(agricultura))

ESTIÉRCOL: Mezcla de agua, deyecciones sólidas y líquidas (orinas) y tierra que asociadas en una sola masa constituye un valioso abono. **Gross, A. (1986).**

FERTILIZANTE: Un fertilizante es una sustancia destinada a abastecer y suministrar los elementos químicos al suelo para que la planta los absorba. Se trata, por tanto, de una reposición o aporte artificial de nutrientes. <http://es.wikipedia.org/wiki/Fertilizante>

GERMINACIÓN: Primera etapa del desarrollo del embrión contenidos en la semilla. **Schopfeloher, R. (1963).**

GRADOS DE LIBERTAD: Es el número de comparaciones independientes que se pueden hacer y que equivale al número de tratamientos en estudio menos uno. **Calzada, B.J. (1970).**

HUMUS DE LOMBRIZ: El humus de lombriz LOMBEC es un fertilizante orgánico y ecológico, resultado de la transformación, por parte de las Lombrices Rojas de California, del compost procedente de estiércol natural ya fermentado varias veces, en humus de lombriz directa e íntegramente asimilable por las plantas. Es un producto 100% natural.
www.lombec.com/producto_humus_de_lombriz.html

NIVEL DE SIGNIFICANCIA: Es el grado de error de los datos, puede ser de 1% al 5%. **Calzada, B.J. (1970).**

NIVEL DE CONFIANZA: Es el grado de confianza de los datos que puede ser al 99% y 95%. **Calzada, B.J. (1970).**

TRANSPLANTE: Operación que consiste en trasladar plántulas nuevas cultivadas en el almácigo a otro sitio donde pueda desarrollarse. **Schopfeloher, R. (1963).**

VARIEDAD: Grupo taxonómico que comprende a los individuos de una especie que coinciden en uno o varios caracteres secundarios. **Calzada, B.J. (1970).**

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.

4.1. Altura de la planta (cm)

En el Cuadro N° 03, se presenta, el resumen del análisis de varianza de la altura en centímetros (cm), de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, donde se observa que para la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística, por el contrario para la fuente de variación tratamientos sí existe diferencia significativa, respecto a la Dosis de Humus líquido de lombriz.

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 7.02 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 03: Análisis de varianza de altura de planta (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	18.24	3	6.08	0.1	0.9584
Tratamientos	925.1	3	308.37	5.04	0.0255
Error	550.69	9	61.19		
Total	1494.03	15			

C.V = 7.02 %

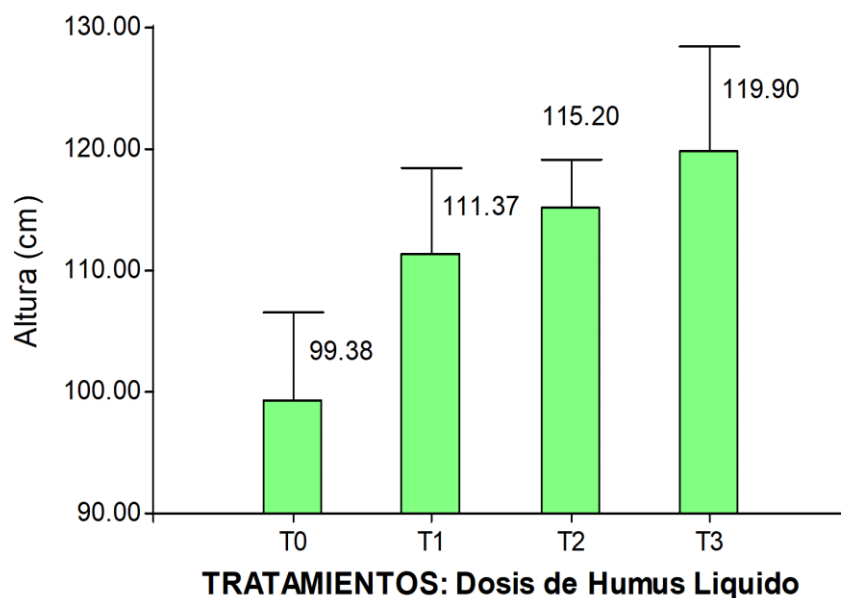
Cuadro N° 04: Prueba de Tukey de altura de planta (cm)

OM	TRATAMIENTOS	Medias	n	Significancia 5%
1	T3	119.90	4	A
2	T2	115.20	4	A B
3	T1	111.37	4	A B
4	T0	99.38	4	B

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

En el Cuadro N° 04, se presenta la prueba de Tukey, a la 9na semana de evaluación, en la cual se observa dos grupos homogéneos (T3, T2, y T1), (T2, T1 y T0), donde el **T3** (Humus líquido 60 %) con promedio de 119.90 cm, ocupó el primer lugar en el orden de mérito, siendo estadísticamente superior al **T0** (Sin aplicación de humus) que ocupa el último lugar con un promedio de 99.38 cm de altura de planta.

Gráfico N° 01: Promedios de altura de planta (cm)



En el gráfico N° 01, se muestra el efecto del humus líquido en la altura de planta, donde se observa que a mayor concentración (60%), mayor es la altura en *Bracharia brizantha* cultivar Marandu.

4.2. Materia verde (Kg/m²)

El cuadro N° 05, se reporta el análisis de Varianza de materia verde (Kg/m²) evaluado a la 9na semana en el pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, donde se observa que para la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística, en cambio sí existe diferencia significativa entre tratamientos respecto la Dosis de Humus líquido de lombriz.

El coeficiente de variación fue de 9.04 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 05: Análisis de Varianza de materia verde (Kg/m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0.32	3	0.11	1	0.4358
Tratamientos	5.48	3	1.83	17.19	0.0005
Error	0.96	9	0.11		
Total	6.76	15			

C.V = 9.04 %

Para una mejor interpretación de los resultados se realizó la prueba de Tukey que se indica en el siguiente Cuadro.

Cuadro 06: Prueba de Tukey de materia verde (kg/m²)

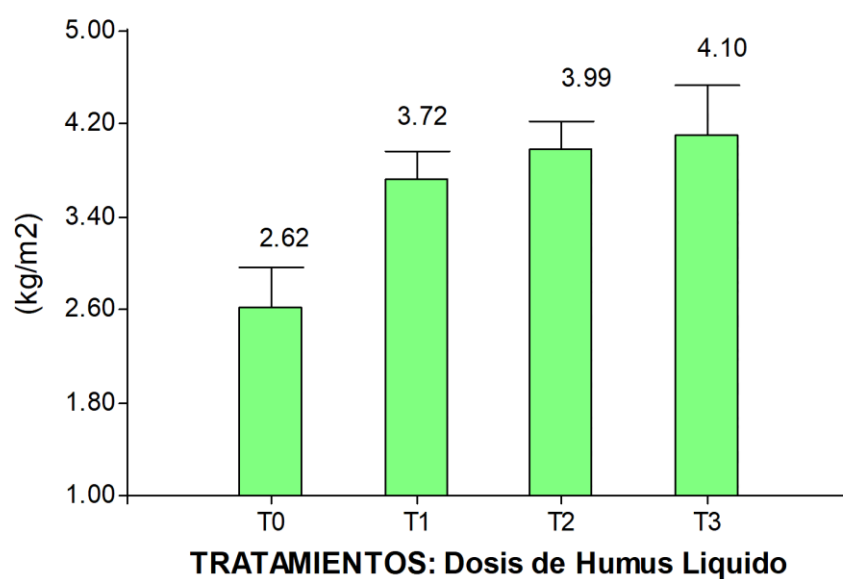
OM	Tratamientos	Medias	n	Significancia 5%
1	T3	4.10	4	A
2	T2	3.99	4	A
3	T1	3.73	4	A
4	T0	2.62	4	B

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

En el Cuadro N° 06, se reporta la prueba de Tukey, de materia verde (kg/m²), en la cual se observa un grupos estadísticamente homogéneos

entre sí (T3, T2 y T1), y otro grupo heterogéneo que es el tratamiento (T0), donde se aprecia que el **T4** (Humus líquido 60%) ocupa el 1er lugar en el orden de mérito con 4.10 Kg/m², superando únicamente al **T0** (Testigo) que ocupó el último lugar con 2.62 Kg/m².

Gráfico N° 02. Promedios de materia verde (Kg/m²)



En el gráfico N° 02, se puede observar que la cantidad de materia verde (Kg/m²) va aumentando a medida que se aumenta la Dosis de humus líquido en el forraje de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu.

4.3. Materia seca (Kg/m²)

En el cuadro N° 07, se reporta el resumen del análisis de varianza de la producción de materia seca (Kg/m²) a la 9na semana de evaluación del pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, donde se observa que no existe diferencia estadística para la fuente de variación bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa entre tratamientos respecto a la Dosis de Humus líquido de lombriz.

El coeficiente de variación para esta variable es de 9.22 %, que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

Cuadro N° 07: Análisis de Varianza de materia seca (Kg/m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0.01	3	4.20E-03	0.88	0.485
Tratamientos	0.16	3	0.05	11.25	0.0021
Error	0.04	9	4.80E-03		
Total	0.22	15			

C.V = 9.22 %

Para una mejor interpretación de los resultados se realizó la prueba de Tukey que se indica en el siguiente cuadro.

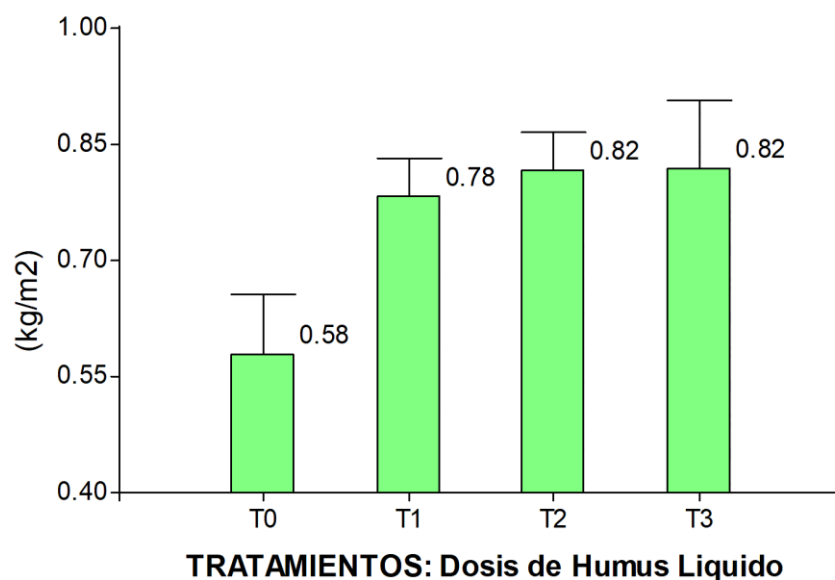
Cuadro N° 08: Prueba de Tukey de materia seca (kg/m²)

OM	Tratamientos	Medias	n	Significancia 5%
1	T3	0.82	4	A
2	T2	0.82	4	A
3	T1	0.78	4	A
4	T0	0.58	4	B

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

En el Cuadro N° 08, se reporta la prueba de Tukey, de materia seca (kg/m²), en la cual se observa 2 grupos uno homogéneo donde estadísticamente los tratamientos (T3, T2 y T1) son iguales i un grupo heterogéneo que es el (T0), donde se aprecia que el **T4** (Humus líquido 60%) ocupa el primer lugar en el orden de mérito con 0.82 Kg/m², superando únicamente al **T0** (Testigo) que ocupó el último lugar con 0.58 Kg/m².

Gráfico N° 03. Promedios de materia seca (Kg/m²)



En el gráfico N° 03, se puede observar que la cantidad de materia seca (Kg/m².) va aumentando a medida que se aumenta la Dosis de humus líquido, en el pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu.

4.4. Porcentaje de cobertura (%)

En el Cuadro N° 09, se reporta el resumen del análisis de varianza del porcentaje de cobertura (%) del pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, evaluado a la 9na después de haberse sembrado, donde se observa que no existe diferencia entre bloques, en cambio sí existe diferencia significativa entre tratamientos respecto a la Dosis de Humus líquido de lombriz.

El coeficiente de variación es de 7.98 %, que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

Cuadro N° 09: Análisis de Varianza del Porcentaje de cobertura (%)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	49.05	3	16.35	0.65	0.602
Tratamientos	578.54	3	192.85	7.68	0.0075
Error	226.06	9	25.12		
Total	853.65	15			

C.V = 7.98 %

Para una mejor interpretación de los resultados se realizó la prueba de Tukey que se indica el en siguiente cuadro.

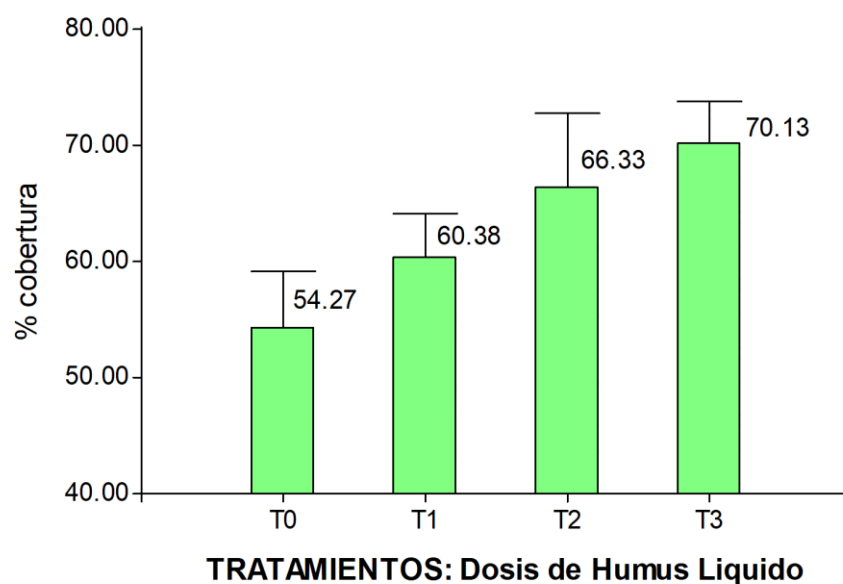
Cuadro N° 10: Prueba de Tukey del Porcentaje de cobertura (%)

OM	Tratamientos	Medias	n	Significancia 5%	
1	T3	70.13	4	A	
2	T2	66.33	4	A	
3	T1	60.38	4	A	B
4	T0	54.28	4		B

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

En el Cuadro N° 10, la prueba de Tukey indica la presencia de dos grupos homogéneos (T3, T2 y T1), (T1 y T0), donde el tratamientos **T3** (Humus liquido 60 %), ocupa el primer lugar en el orden de mérito con 70.13 %. El porcentaje de cobertura más bajo se observa en el T0 (Testigo) con promedio de 54.28 %, ocupando el último lugar.

Gráfico 04: Promedios de Porcentaje de cobertura (%)



En el gráfico 04, se puede observar que el porcentaje de cobertura de planta (%) es más alto a medida que se aumenta la Dosis de humus liquido en el pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu en el T0 se observa el porcentaje más bajo el mismo que no se aplicó abonamiento.

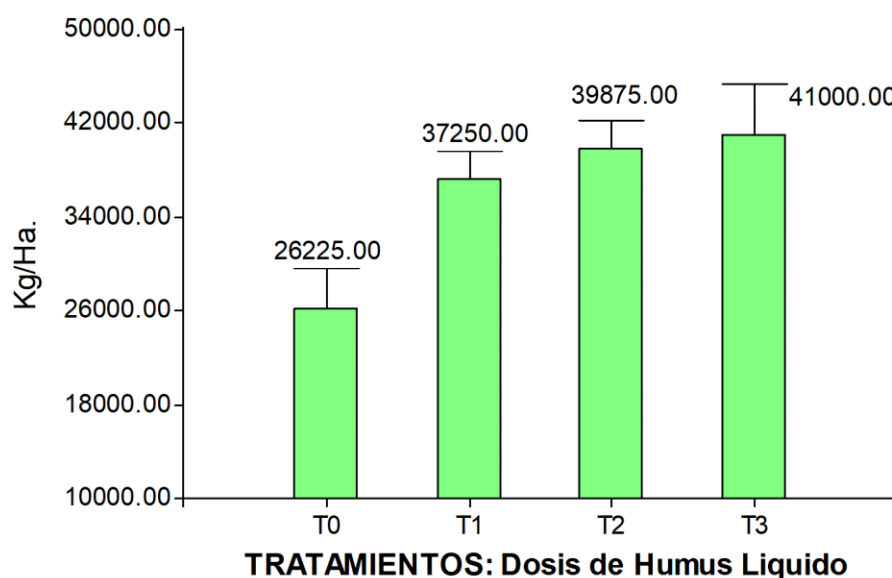
4.5. Rendimiento de forraje verde (kg)

El Cuadro N° 11, se presenta los rendimientos estimados a partir de la evaluación en un metro cuadrado (m²), este resultados se proyectó a rendimiento por parcela (3.6 m²) y por hectárea (kg/ha). El **T3** (Humus liquido 60 %) ocupa el primer lugar con 41000.0 kg/ha, seguido del T2 y T1, el rendimiento más bajo se obtuvo en el T0 (Testigo) con 26225.0 kg/ha.

Cuadro 11: Promedios de rendimientos de forraje verde (kg)

OM	Tratamientos	RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE		
		Kg/m ²	kg/parcela (3.6 m ²)	kg/hectárea
1	T3	4.10	14.76	41000.0
2	T2	3.99	14.36	39875.0
3	T1	3.73	13.41	37250.0
4	T0	2.62	9.44	26225.0

Gráfico N° 05. Promedios de Rendimiento Kg/ha.



En el gráfico 05, se observa el efecto de diferentes dosis de Humus líquido de lombriz en el pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, donde tiene una curva ascendente lo que nos indica que todavía no llegamos a la dosis óptima.

Se puede apreciar que este pasto reacciona positivamente a la aplicación del humus líquido obteniendo el mayor rendimiento con la mayor dosis (60 % de humus líquido).

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Las dosis de humus líquido de lombriz, influyeron sobre las características agronómicas del pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, de tal manera que con la mayor dosis (T3: 60 % de humus líquidos), se logró los mejores resultados en altura de planta con 119.90 cm lo cual está dentro del promedio.

En materia verde fue de 4.10 kg/m² en el tratamiento T4 (40% de humus líquido). **CAMASCA P. (2011)**. Los resultados mostraron una diferencia significativa para la materia verde de 4.70 kg/m², siendo el mejor el estiércol de gallinaza.

En materia seca se encontró con el T3 (60 % de humus de lombriz) 0.82 Kg/m² esto equivale a 8200 kg/ha, lo que coincide con los resultados encontrados por **Bavera (2006)**, quien menciona que la producción de materia seca en *Brachiaria brizantha* puede oscilar entre los 8.000 y 10.000 kg de materia seca por hectárea, dependiendo de la fertilidad del suelo y las

precipitaciones. Por otro lado **Vallejos (1988)**, En Guápiles (Costa Rica), Manifiesta que encontró una producción de 4.32 t/ha de MS cada seis semanas. Sus rendimientos de biomasa seca por corte varían desde 600 a 1500 kg/ha durante el verano y entre 1000 y 2300 Kg. de MS/ha en periodos de lluvias, cuando se cosecha a intervalos de 5 a 8 semanas.

El rendimiento de materia verde está directamente relacionado con las dosis de aplicación, en este caso con el **T3** (60 % de humus de lombriz) se logró el mayor rendimiento en la 9na semana de corte, con 41000.0 kg/ha. En este sentido **Ibrahim (1994)**, Manifiesta que la ***Brachiaria brizantha*** cv. Marandu produce 22.5 ton /ha/año en asociación con leguminosas en la zona húmeda de Costa Rica.

Este estudio demuestra lo benéfico que es la aplicación de fertilizantes orgánicos foliares, las plantas crecen y se desarrollan en base a la fertilidad del suelo, en este caso el humus liquido de lombriz tiene propiedades favorables como: (pH entre 6,8 y 7,8) prácticamente neutro, incrementa la biomasa de micro organismos presentes en el suelo y mejora la estructura y potencia la vida microbiana de los suelos.

Estimula un mayor desarrollo radicular por que retiene la humedad en el suelo por mayor tiempo, aumenta la producción en los cultivos porque contiene Nitrógeno total (N):0.33 % p/p, Nitrógeno orgánico (N): 0.31 % p/p, Fósforo (P₂O₅):2.1 % p/p, Potasio (K₂O): 3.3 %p/p:, Materia orgánica total:3.8 %. Equilibra el desarrollo de hongos presentes en el suelo y con su aplicación disminuye la contaminación de químicos en los suelos.

<http://www.wormsargentina.com/humus-liquido.html>

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

- El humus líquido de lombriz influye en la mejora de las características agronómicas del pasto *Brachiaria brizantha* cv. Marandu en la zona de Yurimaguas en condiciones agroclimáticas de la zona
- Los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento **T3** (60 % de humus líquido), en altura de planta con 119 cm, producción de materia verde 4.10 kg/m², materia seca con 0.82 kg/m² (T3 y T2), asimismo el rendimiento por hectárea con 41000.0 kg/ha.
- La cobertura de planta también mejoró con la aplicación de Humus líquido de lombriz, la dosis de 60 % (T3) fue la que obtuvo el mayor porcentaje de cobertura con 70.13 %.

5.2. RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos se sugiere utilizar el tratamiento **T3** (60 % de humus líquido) o el T2 (40 % de humus líquido), por ser estadísticamente iguales, y presentaron los mejores resultados en las características agronómicas y rendimientos del pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu.

- Realizar trabajos de investigación con estas dosis en otras especies de pastos adaptados en la región como una alternativa de abono orgánico foliar para mejorar el rendimiento de pasto para la alimentación ganadera
- Seguir trabajando con dosis mayores de humus líquido ya que no se llegó a la dosis óptima.

BIBLIOGRAFÍA

AGRICULTURA ORGANICA (2002), Manual práctico para la elaboración de biol.

Quito – Ecuador, 979 p.

BAVERA G. (2006), “Producción Bovina de Carne”, Facultad de Agronomía,

Universidad de Río Cuarto, Argentina.

CALZADA B.J. (1970). “Métodos Estadísticos para la Investigación”. 3era

Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645pag.

CAMASCA P. (2011). EFECTO DE DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN EL

ESTABLECIMIENTO DEL *Brachiaria brizantha* stapf cv marandú EN LA
ZONA DE TINGO MARIA

HALLEY T. (1992) Forrajes, Fertilizantes y Valor Nutritivo. Editorial Aedos.

Barcelona – España. 203pp.

HOLDRIGE, L. (1987). Ecología Basada en Zonas de Vida. 2ª Edición. Editorial

IICA. San José de Costa Rica. 216 pp.

IBRAHIM, A. AND KABUYE, C. (1987). An illustrated manual of Kenya grasses.

FAO, Roma 750 pp.

MIRANDA, J. (1991). Evaluación de gramíneas y leguminosas: establecimiento y producción en la época de máxima y mínima precipitación en la zona de Río Frío. Tesis UCR. Costa Rica.

VALLEJOS, A. (1988). Características y evaluación agronómica preliminar de accesiones de *Brachiaria* spp y *Panicum* spp en el Trópico Húmedo de Costa Rica. Tesis CATIE, Turrialba, Costa Rica. 125 pp.

RIOS, J. 2003. Comparación de Tres Métodos de siembra directa en el establecimiento del *Brachiaria brizantha* en suelos degradados del Alto Huallaga. Tesis para optar el título de ingeniero Zootecnista UNAS Tingo María, Perú. p 31-41.

SIMPSON, K. 1991. Abonos y estiércoles. Edit. Acribia. Zaragoza. España. 267 p.

VALLEJOS, A. (1988). Características y evaluación agronómica preliminar de accesiones de *Brachiaria* spp y *Panicum* spp en el Trópico Húmedo de Costa Rica. Tesis CATIE, Turrialba, Costa Rica. 125 pp.

PAGINAS WEB

<http://www.huallamayo.com.pe/tanzania.htm>

http://www.ecured.cu/index.php/Humus_l%C3%ADquido

<http://www.wormsargentina.com/humus-liquido.html>

<http://www.vermiorganicos.net/humus-liquido.php>

<http://www.slideshare.net/ejagopi/humus-liquido>

<http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=148246>

www.produccion-animal.com.ar

ANEXOS

ANEXO I: DATOS METEOROLOGICOS 2018**ESTACIÓN METEOROLÓGICA SAN RAMON - YURIMAGUAS**

PARAMETROS	MAYO	JUNIO	JULIO
Temperatura Máxima.	33.9	33.8	33.7
Temperatura Promedio	28.85	28.5	28.8
Temperatura Mínimo	23.8	23.2	23.9
Precipitación Mensual	135.6	141.6	148.5
Humedad Relativa	73	80	83

Fuente: Servicio de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

ANEXO II: DATOS ORIGINALES DE CAMPO**CARACTERISTICAS AGRONOMICAS****Cuadro Nº 12: Altura de Planta. (cm)**

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	98.50	108.30	112.80	128.70	448.30	89.66
II	91.70	115.80	115.80	115.20	438.50	87.70
III	98.30	118.50	120.40	110.40	447.60	89.52
IV	109.00	102.89	111.80	125.30	448.99	89.80
TOTAL	397.50	445.49	460.80	479.60	1783.39	356.68
PROM	99.38	111.37	115.20	119.90	89.17	17.83

Cuadro Nº 13: Materia verde (kg/m²)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	2.59	3.50	3.90	4.10	14.09	2.82
II	2.80	3.85	4.10	4.30	15.05	3.01
III	2.15	4.01	4.25	4.50	14.91	2.98
IV	2.95	3.54	3.70	3.50	13.69	2.74
TOTAL	10.49	14.90	15.95	16.40	57.74	11.55
PROM	2.62	3.73	3.99	4.10	14.44	2.89

Cuadro Nº 14: Materia seca (kg/m²)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	0.57	0.74	0.80	0.82	2.92	0.58
II	0.62	0.81	0.84	0.86	3.13	0.63
III	0.47	0.84	0.87	0.90	3.09	0.62
IV	0.65	0.74	0.76	0.70	2.85	0.57
TOTAL	2.31	3.13	3.27	3.28	11.99	2.40
PROM	0.58	0.78	0.82	0.82	3.00	0.60

Cuadro Nº 15: Porcentaje de cobertura (%)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	53.70	55.20	73.40	71.50	253.80	50.76
II	49.80	61.80	69.40	70.40	251.40	50.28
III	61.20	60.70	63.80	73.50	259.20	51.84
IV	52.40	63.80	58.70	65.10	240.00	48.00
TOTAL	217.10	241.50	265.30	280.50	1004.40	200.88
PROM	54.28	60.38	66.33	70.13	251.10	50.22

Cuadro N° 16: Estadísticos descriptivos de las variables en estudio

Variable	TTTOS	Media	Mediana	D.E.	CV	Mín	Máy	Asimetría	Kurtosis
Altura (cm)	T0	99.38	98.4	7.15	7.2	91.7	109	0.8	-0.95
	T1	111.37	112.05	7.11	6.39	102.89	118.5	-0.35	-1.57
	T2	115.2	114.3	3.86	3.35	111.8	120.4	1.02	-1.2
	T3	119.9	120.25	8.54	7.12	110.4	128.7	-0.13	-1.71
M verde (kg/m ²)	T0	2.62	2.7	0.35	13.27	2.15	2.95	-1.03	-1.11
	T1	3.73	3.7	0.25	6.61	3.5	4.01	0.33	-1.72
	T2	3.99	4	0.24	6	3.7	4.25	-0.24	-1.4
	T3	4.1	4.2	0.43	10.54	3.5	4.5	-1.19	-1
M seca (kg/m ²)	T0	0.58	0.6	0.08	13.66	0.47	0.65	-1.07	-1.11
	T1	0.78	0.78	0.05	6.46	0.74	0.84	0.3	-1.78
	T2	0.82	0.82	0.05	5.86	0.76	0.87	-0.24	-1.4
	T3	0.82	0.84	0.09	10.54	0.7	0.9	-1.19	-1
% Cobertura	T0	54.28	53.05	4.89	9.02	49.8	61.2	1.34	-0.9
	T1	60.38	61.25	3.68	6.1	55.2	63.8	-1.28	-0.92
	T2	66.33	66.6	6.43	9.69	58.7	73.4	-0.19	-1.44
	T3	70.13	70.95	3.59	5.12	65.1	73.5	-1.24	-0.93

**ANEXO III: PRUEBAS DE NORMALIDAD Y DE HOMOGENEIDAD DE
VARIANZAS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO**

FICHA

DISEÑO EXPERIMENTAL= DBCA, 4 REP, 4 TRATAMIENTOS.

PRUEBA DE NORMALIDAD: Shapiro – Wilks Modificado (Residuos-RDUO)

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD: Prueba de Levene (Residuos absolutos-RABS)

SOFTWARE: InfoStat Version 2017e

RESULTADOS

VARIABLE	NORMALIDAD	HOMOGENEIDAD
Altura de planta (cm)	0.278	0.292
Materia verde (kg/m ²)	0.428	0.791
Materia seca (kg/m ²)	0.257	0.764
% cobertura	0.648	0.450

CONCLUSION

Errores aleatorios con distribución normal y Varianzas homogéneas todas las
variables

RECOMENDACIÓN

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio

ANEXO IV: ANALISIS QUIMICO DEL HUMUS LIQUIDO DE LOMBRIZ**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS**

TIPO DE ANÁLISIS : QUÍMICO
TIPO DE MUESTRA : HUMUS LIQUIDO
EJECUTADO POR : Facultad de Ingeniería Química – UNAP
SOLICITANTE : ALEXIS CHOTA CELIS

DETERMINACIONES	GRADO DE RIQUEZA
pH	7.1
Nitrógeno	0.93 %
Ceniza	0.23 %
Calcio	5.01 mg/100
Magnesio	2.75 mg/100
Fósforo	11.84 mg/100
Potasio	17.92 mg/100



Laura Rosa García Panduro
Ing. Químico
Reg. CIP 23782



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONIA PERUANA
 CERTIFICADO MINICOPRI Nº 0007218

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN

Nº SOLICITUD : AS007-18
 SOLICITANTE : ALEXIS CELIS CHOTA
 PROCEDENCIA : LORETO - ALTO AMAZONAS - YURIMAGUAS - CASERIO NUEVA REFORMA
 TESIS : DOSIS DE HUMUS LIQUIDO DE LOMBRIZ Y SU EFECTO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PASTO - BRACHIARIA BRZANTHA - VARIEDAD MARANDU
 FECHA DE MUESTREO : 17/05/2018
 FECHA DE RECEP. LAB : 19/07/2018
 FECHA DE REPORTE : 24/07/2018

Item	Lab.	Número de la muestra	pH	S.E. dbrn	ANÁLISIS MECÁNICO					CIC pH 7.0	CATIONES CAMBIABLES				Suma de bases	% Sat. de bases de N ^o	% Sat. de N ^o				
					Clay (%)	Silt (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)		Areol (%)	Limo (%)	Arc	Ca ⁺⁺				Mg ⁺⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	
01	18	07 0369	5.30	0.11	<0.3	3.05	0.14	6.23	951	16.96	28.00	55.04	27.07	12.36	2.31	2.18	0.07	3.43	16.93	62.5	16.9
						MUESTRA-1															

MÉTODOS:	TEXTURA:	ANÁLISIS MECÁNICO:
PH	POTENCIOMETRO	SUSPENSION SUELO/AGUA RELACION 1:2.5
CONDUCT. ELECTRICA	POTENCIOMETRO	SUSPENSION SUELO/AGUA 1:2.5
ROFANO DISPONIBLE	EXTRACCION	EXTRACCION SUELO/AGUA 1:2.5
POTASIO Y SODIO INTERCAMBIABLE	EXTRACCION	EXTRACCION SUELO/AGUA 1:2.5
MATERIA ORGANICA	EXTRACCION	EXTRACCION SUELO/AGUA 1:2.5
OXIDON MANEJO INTERCAMBIABLE	EXTRACCION	EXTRACCION SUELO/AGUA 1:2.5
ACIDEZ POTENCIAL	EXTRACCION	EXTRACCION SUELO/AGUA 1:2.5
CIC Ph 7.0	EXTRACCION	EXTRACCION SUELO/AGUA 1:2.5

Nota: El laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

La Banda de Shilcayo, 24 de Julio del 2018

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 LABORATORIO - PERU
 Enrique Arístido Gardini, Ph. D.
 COORDINADOR GENERAL



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA
CERTIFICADO INBCOPI Nº 00071183

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES

Nº SOLICITUD : AFER0008-18
 SOLICITANTE : ALEXIS CELIS CHOTA
 PROCEDENCIA : LORETO - ALTO AMAZONAS - YURIMAGUAS - CASERIO NUEVA REFORMA
 TIPO DE FERTILIZANTE : ESTIERCOL DE GANADO

FECHA DE MUESTREO : 17/05/2018
 FECHA DE RECEP. LAB : 19/07/2018
 FECHA DE REPORTE : 27/07/2018

ITEM	Número de Muestra		pH	C.E. dS/m	N %	P %	Potasio %	Calcio %	Magnesio %	M.O %	M. Seca %
	Laboratorio	Campo									
01	18	07	7.64	4.22	3.16	2.37	1.11	0.43	0.23	49.15	54.20

METODOLOGIA:

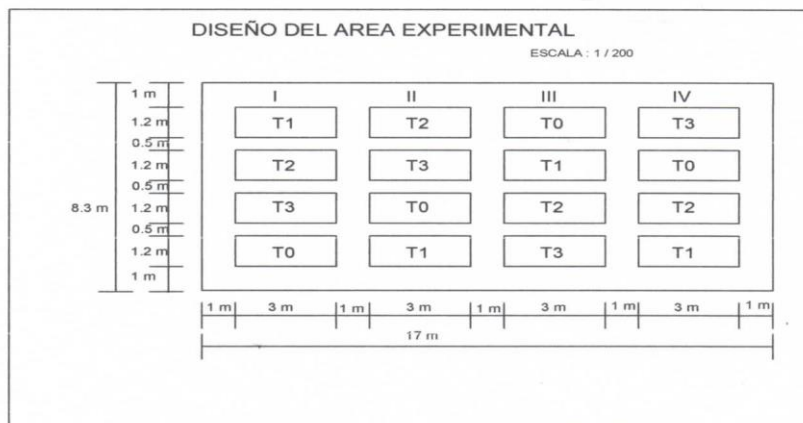
pH	: Potenciometro (1:2.5)
CONDUC. ELECTRICA	: Conductimetro (1:2.5)
NITROGENO	: Norma Técnica Peruana 311.011.2014
FOSFORO, POTASIO, CALCIO, MAGNESIO, AZUFRE, SODIO, HIERRO, COBRE, ZINC, MANGANESO, BORO	: Norma Técnica Peruana 311.557.2013
MATERIA SECA	: Norma Técnica Peruana 311.525.2011

Note: El laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

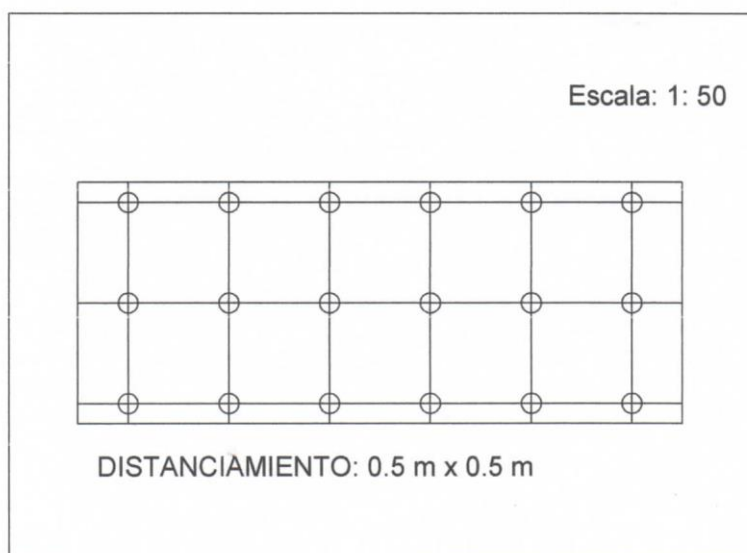
La Banda de Shilcayo, 27 de Julio del 2018

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 TROPICO PERU
 Enrique Araya Maldini, Ph. D.
 COORDINADOR GENERAL

ANEXO VII: DISPOSICION DEL AREA EXPERIMENTAL



ANEXO VIII: PARCELA EXPERIMENTAL



ANEXO IX: FOTOS DEL EXPERIMENTO



PREPARACIÓN DE TERRENO



SIEMBRA DEL PASTO *Brachiaria brizantha* cv. Marandu



ALTURA DE PLANTA



PESO DE MATERIA VERDE



EVALUACION DEL PORCENTAJE DE COBERTURA



APLICACIÓN DEL HUMUS LÍQUIDO A LA 3ra SEMANA