

T  
31.816  
J87

NO SALE A  
DOMICILIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA



**“Dosis de Abonamiento con Gallinaza y su efecto sobre las Características Agronómicas y Bromatológicas del Pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), en Zungarococha – Iquitos”**

TESIS

Para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERO AGRONOMO**



Presentado por:

**JOSE MARCIAL JULCA RAMOS**

Bachiller en Ciencias Agronómicas

IQUITOS - PERÚ

DONADO POR:  
José M. Julca Ramos  
Iquitos, 11 de 07 de 2012

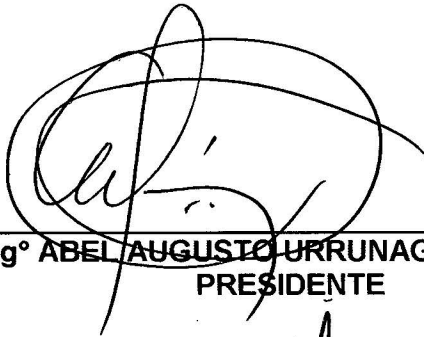
2011

70 p.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMICAS

Tesis aprobada en sustentación pública el día 18 de Noviembre de 2011, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**



Ing° ABEL AUGUSTO URRUNAGA BARTENS  
PRESIDENTE



Ing° RONALD YALTA VEGA, M,Sc.  
MIEMBRO



Ing° RAFAEL CHAVEZ VÁSQUEZ  
MIEMBRO



Ing° MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS  
ASESOR



Ing° PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, Dr.  
DECANO

## **DEDICATORIA**

- Mi tesis está dedicado amorosamente a mis padres: **LEOPOLDO JULCA** y **ALEJANDRINA RAMOS**, a todos mis hermanos, a mi amada esposa **MARY LISSIEN VÁSQUEZ**, mi hijo **JOSÉ RUBÉN JULCA VÁSQUEZ**, a mis amigos y familiares que hicieron posible este importante trabajo; porque ustedes son los puntos focales de todas mis esperanzas y aspiraciones al éxito y la felicidad.
- Quiero agradecer muy especialmente a mi hermano **JUAN SEGUNDO**, por su apoyo incondicional en mi formación profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

- 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.
  
- Al Ing° **MANUEL AVILA FUCOS**, por su valioso y fundamental Aporte en la orientación y ejecución del presente trabajo de investigación.
  
- A los señores **Gil, Ángel y Juan**; personal del proyecto vacuno, que apoyaron desinteresadamente al presente proyecto.
  
- A mis amigos y colegas que participaron muy activamente durante el proceso de mi formación personal y social.
  
- A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron para la ejecución y culminación de este proyecto; mis más sinceros agradecimientos y estima personal.

## INDICE GENERAL

|  | Pág. |
|--|------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                        | 09   |
| <b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>       | 10   |
| <b>1.1 Problema, hipótesis y variables</b> | 10   |
| a) El problema                             | 10   |
| b) Hipótesis general                       | 11   |
| c) Identificación de variables             | 11   |
| <b>1.2 Objetivos de la Investigación</b>   | 12   |
| a) Objetivo General                        | 12   |
| b) Objetivos Específicos                   | 12   |
| <b>1.3 Finalidad e Importancia</b>         | 12   |
| <b>II. METODOLOGIA</b>                     | 14   |
| <b>2.1 Materiales</b>                      | 14   |
| 2.1.1 Ubicación del campo experimental     | 14   |
| 2.1.2 Ecología                             | 14   |
| 2.1.3 Condiciones Climáticas               | 14   |
| 2.1.4 Suelo                                | 15   |
| <b>2.2 Métodos</b>                         | 15   |
| a. Disposición Experimental                | 15   |
| b. Estadística                             | 16   |
| 1. Tratamiento en Estudio                  | 16   |
| 2. Diseño Experimental                     | 16   |
| 3. Análisis de Varianza                    | 17   |
| c. Conducción de la Investigación          | 17   |
| 1. Preparación del Terreno                 | 18   |
| 2. Parcelación del Campo Experimental      | 18   |
| 3. Siembra                                 | 18   |
| 4. Incorporación de la Gallinaza           | 18   |
| 5. Control de Malezas                      | 18   |
| 6. Control Fitosanitario                   | 19   |
| d. Evaluación Agronómica                   | 19   |
| 1. Altura de Planta                        | 19   |
| 2. Producción de Materia Verde             | 19   |

|  |           |
|--|-----------|
| 3. Producción de Materia Seca                      | 19        |
| 4. Rendimiento                                     | 20        |
| e. Evaluación Nutricional                          | 20        |
| 1. Ceniza  | 20        |
| 2. Grasa   | 20        |
| 3. Fibra   | 20        |
| 4. Proteína  | 21        |
| <b>III. REVISIÓN DE LITERATURA</b>                 | <b>22</b> |
| 3.1 Marco Teórico                                  | 22        |
| 3.2 Marco Conceptual                               | 29        |
| <b>IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b>   | <b>32</b> |
| 4.1 Rendimiento Agronómicos                        | 32        |
| 4.1.1 Altura de Planta                             | 32        |
| 4.1.2 Producción de Materia Verde                  | 35        |
| 4.1.3 Producción de Materia Seca                   | 38        |
| 4.1.4 Rendimiento de materia verde en Kg./Ha/Corte | 42        |
| 4.1.5 Rendimiento de materia seca en Kg/Ha/Corte   | 42        |
| 4.2 Análisis Bromatológico                         | 43        |
| 4.2.1 Proteína                                     | 43        |
| 4.2.2 Fibra  | 44        |
| 4.2.3 Grasa  | 46        |
| 4.2.4 Ceniza                                       | 47        |
| <b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>           | <b>51</b> |
| 5.1 Conclusiones                                   | 51        |
| 5.2 Recomendaciones                                | 51        |
| <b>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA</b>                     | <b>52</b> |
| <b>ANEXOS</b>                                      | <b>54</b> |

## INDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| Cuadro N° 01. Tratamientos en estudio   | 16          |
| Cuadro N° 02. Análisis de variancia   | 17          |
| Cuadro N° 03. ANVA altura de planta (m). Primer corte                                   | 32          |
| Cuadro N° 04. Promedio altura de planta (m). Primer corte                               | 32          |
| Cuadro N° 05. ANVA altura de planta (m). Segundo corte                                  | 34          |
| Cuadro N° 06. Promedio de altura (m). Segundo corte                                     | 34          |
| Cuadro N° 07. ANVA producción de materia verde en Kg/m <sup>2</sup> . Primer corte      | 35          |
| Cuadro N° 08. Promedio producción de materia verde en Kg/m <sup>2</sup> . Primer corte  | 35          |
| Cuadro N° 09. ANVA producción de materia verde en Kg/m <sup>2</sup> . Segundo corte     | 37          |
| Cuadro N° 10. Promedio de producción materia verde en Kg/m <sup>2</sup> . Segundo corte | 37          |
| Cuadro N° 11. ANVA producción materia seca en Kg/m <sup>2</sup> . Primer corte          | 39          |
| Cuadro N° 12. Promedio de producción de materia seca en Kg/m <sup>2</sup> Primer corte  | 39          |
| Cuadro N° 13. ANVA promedio de materia seca en Kg/m <sup>2</sup> . Segundo corte        | 40          |
| Cuadro N° 14. Promedio de materia seca en Kg/m <sup>2</sup> . Segundo corte             | 41          |
| Cuadro N° 15. Rendimiento materia verde en Kg/Ha/Corte. Primer corte                    | 42          |
| Cuadro N° 16. Segundo corte   | 42          |
| Cuadro N° 17. Rendimiento de materia seca en Kg/Ha/Corte. Primer corte                  | 42          |
| Cuadro N° 18. Segundo corte   | 42          |
| Cuadro N° 19. ANVA Proteína (%)   | 43          |
| Cuadro N° 20. Prueba de Duncan promedio de proteína (%)                                 | 43          |
| Cuadro N° 21. ANVA de Fibra (%)   | 45          |
| Cuadro N° 22. Prueba de Duncan promedio de fibra (%)                                    | 45          |
| Cuadro N° 23. ANVA de Grasa (%)   | 46          |
| Cuadro N° 24. Prueba de Duncan del contenido de grasa (%)                               | 46          |
| Cuadro N° 25. ANVA de Ceniza (%)  | 48          |
| Cuadro N° 26. Prueba de Duncan del contenido de Ceniza (%)                              | 48          |

## GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfica N° 01. Promedio de altura de planta (m)  | 33 |
| Gráfica N° 02. Promedio altura de planta (m). Segundo corte  | 34 |
| Gráfica N° 03. Promedio de peso materia verde de planta entera (Kg/m <sup>2</sup> )<br>Primer corte. | 36 |

|   |    |
|---|----|
| Gráfica N° 04. Promedio peso de materia verde de planta entera (Kg/m <sup>2</sup> )<br>Segundo corte. | 38 |
| Gráfica N° 05. Promedio de materia seca de planta entera (Kg/m <sup>2</sup> ). Primer<br>Corte.       | 40 |
| Gráfica N° 06. Promedio materia seca de planta entera (Kg/m <sup>2</sup> ). Segundo<br>Corte.         | 41 |
| Gráfica N° 07. Promedio en el incremento de proteína (%)  | 44 |
| Gráfica N° 08. Promedios de Fibra (%)   | 45 |
| Gráfica N° 09. Promedios de Grasa (%)   | 47 |
| Gráfica N° 10. Promedios en el incremento de Ceniza (%)   | 49 |

## **INDICE DE ANEXOS**

|   |    |
|---|----|
| Anexo I: Datos Meteorológicos 2011  | 55 |
| Anexo II: Datos de campo  | 56 |
| Cuadro N° 27. Altura de Planta en metros 6ta semana                       | 56 |
| Cuadro N° 28. Altura de Planta en metros 4ta semana                       | 56 |
| Cuadro N° 29. Producción de Materia Verde 6ta semana en Kg/m <sup>2</sup> | 56 |
| Cuadro N° 30. Producción de Materia Verde 4ta semana en Kg/m <sup>2</sup> | 56 |
| Cuadro N° 31. Producción de Materia Seca 6ta semana en Kg/m <sup>2</sup>  | 57 |
| Cuadro N° 32. Producción de Materia Seca 4ta semana en Kg/m <sup>2</sup>  | 57 |
| Cuadro N° 33. Proteína (%) 6ta semana                                     | 57 |
| Cuadro N° 34. Fibra (%) 6ta semana  | 57 |
| Cuadro N° 35. Grasa (%) 6ta semana  | 58 |
| Cuadro N° 36. Ceniza (%)  | 58 |
| Anexo III: Análisis de Gallinaza (de aves de postura)                     | 59 |
| Anexo IV: Análisis Físico Químico del Suelo del Área Experimental.        | 60 |
| Anexo V: Análisis Químico de la planta                                    | 61 |
| Muestra 1 (T0)  | 61 |
| Muestra 2 (T1)  | 62 |
| Muestra 3 (T2)  | 63 |
| Muestra 4 (T3)  | 64 |
| Anexo VI: Diseño Experimental   | 65 |
| Anexo VII: Fotos del Área Experimental                                    | 67 |
| Anexo VIII. Costos de Producción por Tratamientos                         | 69 |



## INTRODUCCION

Recientemente ha sido introducido el pasto Maralfalfa en la alimentación de ganado de leche en las zonas tropicales obteniéndose resultados empíricos muy promisorios.

La Maralfalfa es un pasto mejorado de origen Colombiano creado por el Padre José Bernal Restrepo Sacerdote Jesuita, Biólogo Genetista nacido en Medellín el 27 de Noviembre de 1908, Utilizando su sistema Químico Biológico, S.Q.B. llamado Heteroingerto Bernal, H.I.B.

Con él se resuelve no solo el problema energético de la alimentación humana y animal, sino también el proteico al transformar esta energía en huevos, leche y carne, como también directamente por el empleo del follaje en la alimentación animal; cuyas hojas contienen 16.25% de proteína y es posible obtener en un mismo campo cosechas sucesivas hasta de 285tn/ha del follaje al año **Avila (2004)**.

En tal sentido el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la dosis de gallinaza y su efecto en el rendimiento forrajero y bromatológico del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), lo cual será de utilidad para los ganaderos de la amazonia, que buscan mejorar su producción y productividad.

# I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES

### a) EL PROBLEMA

Los problemas que presenta la ganadería, en nuestra región son principalmente el mejoramiento genético acorde a la zona, manejo y alimentación, dentro de este último está relacionado directamente el suelo y la planta forrajera.

El ganadero de nuestra zona realiza esta actividad mayormente en lugares que no son para pastos, llegando a degradar, compactar y empobrecer los suelos. Por su Capacidad de Uso Mayor solo es el 5.7% de los suelos de la amazonia de aptitud para pastos (ONERN, 1982).

La limitaciones de las poaceas (gramíneas) es el bajo aporte de proteína en la alimentación de los poligástricos, que no cubren los nutrientes para la reproducción y producción del ganado vacuno de la zona, para disminuir estas limitaciones se necesitan grandes cantidades de materia orgánica y fertilizantes inorgánicos para tener mayor volumen de biomasa en menos área encareciendo los costos del pasto.

La calidad nutricional que tiene algunos pastos es limitante en la producción y productividad de carne y leche en nuestra zona.

## b) HIPOTESIS GENERAL

Las dosis de abonamiento con gallinaza, influye directamente sobre el rendimiento de forraje y análisis bromatológicos del Pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*).

## HIPOTESIS ESPECÍFICA

- Que al menos una de las dosis de abonamiento con gallinaza, influye en el rendimiento de forraje del Pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*).
- Que al menos una de las dosis de abonamiento con gallinaza, influye en el análisis Bromatológicos del Pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*).

## c) IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES

### VARIABLE INDEPENDIENTE.

X1 = Dosis de Gallinaza

| Fuente                             | Dosis de abonamiento |
|------------------------------------|----------------------|
| Dosis de Abonamiento con gallinaza | 0 Tn/Ha              |
|                                    | 10 Tn/Ha             |
|                                    | 20 Tn/Ha             |
|                                    | 30 Tn/Ha             |

### VARIABLE DEPENDIENTE

Y1 = Rendimiento

Y<sub>1.1</sub> = Altura de Planta (m).

Y<sub>1.2</sub> = Materia Verde planta entera (Kg/m<sup>2</sup>).

Y<sub>1.3</sub> = Materia Seca de planta entera (Kg/m<sup>2</sup>).

Y<sub>1.4</sub> = Rendimiento de Forraje (Kg/ha)

Y2 = Análisis Bromatológicos.

Y<sub>2.1</sub> = Proteína (%).

Y<sub>2.2</sub> = Fibra (%).

Y<sub>2.3</sub> = Grasa (%)

Y<sub>2.4</sub> = Ceniza (%)

## 1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

### a) Objetivo General

Determinar el efecto de la mejor dosis de gallinaza sobre el rendimiento de forraje y análisis bromatológico del Pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*).

### b) Objetivos Específicos

- Determinar el efecto de la mejor dosis de gallinaza en el rendimiento de forraje del Pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*)
- Determinar el efecto de cada una de las diferentes dosis de gallinaza en el análisis Bromatológicos del Pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*).

## 1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA.

### FINALIDAD

La finalidad del presente trabajo de investigación en el cultivo del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), está orientado a buscar alternativas de abonamiento con gallinaza utilizando los sub producto de la actividad avícola que podamos utilizar en forma práctica en el medio que nos rodea permitiéndonos lograr mejores resultados en la producción de forraje de calidad y cantidad en la región Loreto.

### **IMPORTANCIA**

La importancia de este trabajo radica en usar eficientemente un abono que es la gallinaza en un nuevo pasto introducido que es el Maralfalfa la zona, para la producción de forraje, en cantidad y calidad que cubra las necesidades de la alimentación del ganado poligástrico en nuestra región.

## II. METODOLOGIA

### 2.1 MATERIALES

#### 2.1.1 Ubicación del campo experimental

El presente trabajo se efectuó en los terrenos de la Facultad de Agronomía Fundo Zungarococha Proyecto Vacuno, ubicado a 15 Km. De la ciudad de Iquitos en la Carretera Iquitos- Zungarococha, Distrito de San Juan, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto a 45 minutos de la ciudad de Iquitos a una altitud de 121 m. s. n. m. con coordenadas UTM de 681635Este, 9576282Norte.

La ubicación agro ecológica del campo experimental es bosque tropical húmedo (b -TH). **HOLDRIDGE, L. (1987).**

#### 2.1.2 Ecología

El Fundo Experimental de Zungarococha de la Facultad de Agronomía según **Holdridge (1987)**, está clasificado como bosque Húmedo Tropical, caracterizado por sus altas temperaturas superiores a los 26°C, y fuertes precipitaciones que oscilan entre 2000 y 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 del SENAMHI. Anexo N° I.

### 2.1.4 Suelo

El análisis físico-químico del suelo, se realizó en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria la Molina. (Ver anexo IV).

## 2.2 MÉTODOS

### a. Disposición experimental

#### De las Parcelas

- i. Cantidad. : 16
- ii. Largo. : 5 m
- iii. Ancho. : 1.2 m
- iv. Separación. : 1 m
- v. Área. : 6 m<sup>2</sup>

#### De los Bloques

- vi. Cantidad. : 4
- vii. Largo. : 23 m
- viii. Ancho. : 1.2 m
- ix. Separación. : 1.5 m
- x. Área. : 27.6 m<sup>2</sup>

#### Del campo Experimental

- xi. Largo. : 26 m
- xii. Ancho. : 13.3 m
- xiii. Área. : 345.8 m<sup>2</sup>

## b. Estadísticas

### 1. Tratamientos en estudio

Para cumplir los objetivos planteado se utilizara el Diseño Completo al Azar (D.B.C.A), con cuatro (4) tratamientos y cuatro (4) repeticiones.

**CUADRO N° 1: Tratamientos en estudio**

| Tratamiento. |                | Dosis de Gallinaza Tn/Ha | Dosis de Gallinaza kg/parcela |
|--------------|----------------|--------------------------|-------------------------------|
| N°           | Clave          |                          |                               |
| 01           | T <sub>0</sub> | 0                        | 0                             |
| 02           | T <sub>1</sub> | 10                       | 6                             |
| 03           | T <sub>2</sub> | 20                       | 12                            |
| 04           | T <sub>3</sub> | 30                       | 18                            |

### 2. Diseño Experimental

Según la naturaleza del estudio se optó por utilizar el Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A), con cuatro (4) tratamientos y cuatro (4) repeticiones.

$$Y_{ij} = \mu + t_i + B_j + E_{ij}$$

DONDE:

U = Efecto de la media General del experimento.

I = Tratamiento.

J = Repeticiones.

Y<sub>ij</sub> = Observación cualquiera perteneciente a la j-ésima repetición, bajo el i - ésimo n tratamiento en estudio.

t<sub>i</sub> = Efecto del i-ésimo tratamiento

B<sub>j</sub> = Efecto de la j-esima repetición o bloque



$E_{ij}$  = Efecto aleatorio del error experimental correspondiente a la observación en la J-ésima repetición o bloque bajo el i-ésimo tratamiento (densidad en estudio).

### 3. Análisis de Variancia (ANVA)

Los resultados obtenidos en las evaluaciones se sometieron a análisis de comparación utilizado para ello análisis de variancia para la evaluación correspondiente.

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

**CUADRO Nº 02: ANÁLISIS DE VARIANCIA**

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

#### c. Conducción de la investigación

En el proyecto vacunos de la facultad de Agronomía se instaló las parcelas experimentales en el 14 de Junio y se evaluó el 20 de julio, correspondiente al primer corte, para el segundo corte se realizo el 18 de agosto del 2011 en el cultivo de pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), las labores realizadas fueron los siguientes

### **1. Preparación del terreno**

Para este labor se conto con limpieza del terreno que es una purma de dos año, se realizar los respectivos drenajes para evitar el encharcamiento del agua de lluvia.

### **2. Parcelación del campo experimental**

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

### **3. Siembra**

La siembra de las semillas vegetativas (tallos) del cultivo de Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), con diámetros promedio de 2 cm. Y una longitud de 1 m, el sistema de siembra longitudinal con espacios de 0.5 m x 0.5 m.

### **4. Incorporación de la gallinaza**

Se distribuirá ordenadamente sobre la superficie del terreno la cantidad según los tratamientos T1 con 10 Tm/Ha, T2 con 20 Tm/Ha y T3 con 30 Tm/Ha, esto significa que por parcelas 6 m<sup>2</sup>, se aplico en T1 con 6 kilos, T2 con 12 kg y T3 con 18 kilos de gallinaza. La incorporación y homogenización de la gallinaza se efectuará en las parcelas del trabajo de investigación.

### **5. Control de malezas**

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

## **6. Control fitosanitario**

No se presento dentro del tiempo de trabajo de investigación problemas fitosanitarios.

### **d. Evaluación agronómica**

La primera evaluación se realizo a la 6ta. Semanas de haber comenzado el trabajo de investigación (siembra). La 2da. Evaluación se realizo a la 4ta. Semana de la primera evaluación.

#### **1. Altura de planta**

La medición se realizo desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta las últimas hojas desarrolladas de la planta en la sexta semana. Esta medición se llevo a cabo con la ayuda de una regla métrica o wincha.

#### **2. Producción de materia verde**

El corte se realizo a 5 cm del nivel del suelo y se tomo el dato de planta entera que está sobre esta altura. Para medir este parámetro se peso la biomasa cortadas dentro del metro cuadrado. Se procederá a pesar la materia verde cortado en una Balanza portátil y se tomo la lectura correspondiente en kilogramos.

#### **3. Producción de materia seca**

Se determino en el laboratorio, para lo cual se tomo 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.

#### **4. Rendimiento**

Se determino con el peso de forraje verde que nos da el metro cuadrado de cada tratamiento y se proyectada por hectárea.

#### **e. Evaluación nutricional**

##### **1. Ceniza**

Para determinar la ceniza se seca la muestra, se procede al pesado y posteriormente se pone en la Mufla por espacio de 4 horas, luego se pesa la muestra, con estos resultados se saca el porcentaje de ceniza.

##### **2. Grasa**

Para determinar grasa se pesó 2 gr. Aproximadamente de una muestra seca y molida y se colocó en un papel filtro, esto se introdujo en la cámara de extracción del "Soxhelt", donde se utilizó Hexano como solvente en la extracción de grasa de muestra, al final cuando se notó que la muestra estaba desgrasada completamente (mínimo 4 hr. de extracción) se procedió a retirarla del sistema procediendo a recuperar el Hexano. Luego el balón que contiene la grasa extraída se llevó a la campana de desecación donde después de 24 horas se peso. A la muestra contenida en el papel filtro se le utilizó para determinar fibra.

##### **3. Fibra**

La determinación de fibra se realizó de la siguiente manera: De la muestra desgrasada del anterior análisis, se extrajo aproximadamente 2 gr, la cual se puso sobre un matraz de Erlenmeyer de 1000 ml., a continuación se le agregó 200 ml de una solución diluida de Ácido Sulfúrico al 1.25%, a esta

solución se sometió a ebullición por espacio de 30', pasado ese tiempo se lo filtró y se le lavó con agua destilada, posteriormente a esta muestra se le agregó una solución diluida de Hidróxido de Sodio 1.25% y se le sometió a 30' de hervido, luego se realizó otra filtración y lavado con agua destilada hasta que la fibra en el papel filtro quedó completamente libre de carbohidratos solubles, luego se realizó un lavado con alcohol para posteriormente secarlo en la estufa. Finalmente se pesó la muestra obtenida en la balanza analítica.

#### 4. Proteínas

Se procedió de la siguiente manera: En un balón de vidrio se colocó una mezcla de 1.5 gr de Sulfato de Potasio y 0.1 gr de Sulfato de Cobre, se vertió 0.1 gr aproximadamente de la muestra seca, a continuación se le añadió 5 ml de Ácido Sulfúrico, el balón fue llevado al digestor de ebullición, hasta el cambio de coloración a verde claro (30' aproximadamente), se dejó enfriar para luego añadir 30 ml de agua destilada. A esta nueva solución se llevó al destilador para la recuperación del amoníaco en Ácido Sulfúrico, posteriormente con Hidróxido de Sodio, calculando de esta manera el Nitrógeno presente en la muestra, luego se calculó el contenido de proteínas multiplicando el valor del nitrógeno por el factor 6.25.



967

### III. REVISION DE LITERATURA

#### 3.1 MARCO TEORICO

##### Generalidades

##### GALLINAZA:

QUIROS, E. (1998). Manifiesta que la gallinaza es una mezcla de los excrementos de las gallinas con los materiales que se usan como cama en los gallineros, siendo un abono muy estimado por su elevado contenido de elementos fertilizantes.

La gallinaza fresca es muy agresiva a causa de su elevada concentración de nitrógeno y para mejorar el producto conviene que se composte en montones. Con más razón se compostará si procede de granjas intensivas, mezclándose con otros materiales orgánicos que equilibren la mezcla, enriqueciéndolo si fuera necesario con fósforo y potasio naturales.

HUTTON (1997), reporta que uno de los problemas actuales en el mejoramiento de praderas naturales es la corrección de la deficiencia del suelo el cual afecta el crecimiento de las leguminosas y poaceas en las regiones Tropicales de América Latina, la mayoría de los suelos de estas regiones son deficientes en N, P, Ca, Mo, Zn, y tienen niveles mínimos de K y Cu y, algunas veces de Mg. Es frecuente que no se tenga en cuenta el P y S que son de igual importancia en el crecimiento y desarrollo de los pastos forrajeros.

**ECHEVARRIA et al (1978)**, manifiesta que existen zonas tropicales donde los suelos a través de las plantas, no aportan los minerales necesarios para promover altos índices de producción animal. El ganado de la amazonia tiene baja ganancia de peso y baja fertilidad.

## **DEL PASTO MARALFALFA**

### **Características Generales:**

Tiene una flor similar a la del trigo, puede llegar alcanzar hasta los cuatro metros de altura, es fuerte ante el verano, posee alta producción de follaje y proteína (17.2%). Es muy resistente a factores como el verano, suelos, agua y luminosidad.

Con la Maralfalfa se ha logrado obtener en novillos de engorde entre 1.000 y 1.400 gramos de ganancia diaria en peso, a base de Maralfalfa, agua y sal a voluntad, disminuyendo el consumo de concentrados.

Clima: Se da desde 0 hasta los 3.000 metros sobre el nivel del mar.

Establecimiento: 3,000 kilos de tallos por hectárea, sembrados acostados, doble caña y a chorrillo no más de tres (3) centímetros de profundidad y a cincuenta (50) centímetros entre surcos.

Rendimiento: Las experiencias dadas en Santander han mostrado que en lotes de segundo corte se ha cosechado once (11) kilos por metro lineal a los setenta y cinco días. Es decir, 220.000 kilos por metro lineal (220 toneladas/Ha) con un promedio de la caña de dos metros con veinte centímetros (2.20 metros). Para el primer corte se debe dejar espigar todo el cultivo, puede

alcanzar a los 90 días alturas hasta 4 metros, de acuerdo a la fertilización y la cantidad de materia orgánica aplicada, los siguientes cortes se hacen cuando el cultivo alcance un 10% de espigamiento.

Sabor: Tiene un 12% de carbohidratos que lo hacen muy apetecible por los animales.

Fertilización; Está depende básicamente de las necesidades determinadas en un previo análisis de suelos y la debida preparación del terreno. Este pasto responde muy bien a la aplicación de materia orgánica y a la alta humedad sin encharcamientos.

Uso: Lo consumen bien los bovinos, equinos, caprinos y ovinos. Para el ganado de leche se puede dar fresco, para el ganado de ceba y equinos se recomienda siempre suministrarlo marchito. Además puede ser ensilado, aumentando la digestibilidad a toda la celulosa.

Análisis de Contenidos Nutricionales:

El análisis llevado a cabo en importantes laboratorios han entregado los siguientes resultados

|                        |        |
|------------------------|--------|
| Humedad                | 79.33% |
| Cenizas                | 13.50% |
| Fibra                  | 24.33% |
| Grasa                  | 2.10%  |
| Carbohidratos solubles | 12.20% |



|           |        |
|-----------|--------|
| Nitrógeno | 2.60%  |
| PROTEINAS | 17.20% |
| Calcio    | 0.80%  |
| Magnesio  | 0.29%  |
| Fósforo   | 0.33%  |
| Potasio   | 3.38%  |

<http://pwp.etb.net.co/germanrg/Pasto%20Maralfalfa.htm>

## CARACTERÍSTICAS DEL PASTO

### Origen

El origen del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*) es aún muy incierto. Dicho pasto podría corresponder a un *Pennisetum hybridum* comercializado en Brasil como Elefante Paraíso Matsuda. Este pasto fue el resultado de la hibridación del *Pennisetum americanum* (L.) Leeke con el *P. purpureum* Schum. Este híbrido es un triploide que puede ser obtenido fácilmente y combina la calidad nutricional del forraje del *Pennisetum americanum* (L.) con el alto rendimiento de materia seca del *P. purpureum* Schum. Este híbrido, sin embargo, es estéril por lo que para obtener híbridos fértiles se ha utilizado Colchicina con lo que duplica el número de cromosomas y se obtiene un híbrido hexaploide fértil. (Correa et al 2002).

### Características taxonómicas

Las gramíneas pertenecen a la familia Poaceae, la más grande de las familias del reino vegetal. Dicha familia esta compuesta por 5 sub-familias las cuales presentan un alto grado de variabilidad, de manera que la asignación de un ejemplar a una determinada sub-familia se basa más en el número de

caracteres compartidos con otros miembros de un grupo determinado, que en uno o en algunos caracteres claves.

En cualquier caso la Panicoideae es una de las sub-familias dentro de la cual se encuentra la tribu Paniceae. Dentro de esta tribu, a su vez, se encuentra el género *Pennisetum* el cual agrupa a cerca de 80 especies. Muestras del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) obtenidas de la finca Guamurú, en San Pedro de los Milagros (Antioquia), fueron analizadas por Sánchez y Pérez (comunicación personal) en el Herbario MEDEL de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, identificándolo tentativamente como *Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich. exPers. Sánchez y Pérez (sin publicar) advierten, sin embargo, que no existe total certeza sobre su identidad y que, ya sea que se trate de una especie silvestre o del híbrido mencionado anteriormente (*P. americanum*L. x *P. purpureum* Schum), su identificación correcta requerirá de estudios morfológicos y citogenéticos adicionales. La variabilidad del denominado pasto maralfalfa (*Pennisetum sp.*) deja un nivel de incertidumbre que sólo se podría aclarar mediante un muestreo general en diferentes sitios que indique la variación geno y fonotípica de la especie.

### **Órganos vegetativos**

Las raíces del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*) son fibrosas y forman raíces adventicias que surgen de los nudos inferiores de las cañas, son de crecimiento rápido y de alta capacidad de profundizar en el suelo. Estas cañas conforman el tallo superficial el cual esta compuesto por entrenudos, delimitados entre sí, por nudos. Los entrenudos en la base del tallo son muy cortos, mientras que los de la parte superior del tallo son más largos. Los tallos

no poseen vellosidades. Las ramificaciones se producen a partir de los nudos y surgen siempre a partir de una yema situada entre la vaina y la caña.

La vaina de la hoja surge de un nudo de la caña cubriéndola de manera ceñida. Los bordes de la vaina están generalmente libres y se traslapan. Es muy común encontrar bordes pilosos, siendo esta una característica importante en su clasificación.

La lígula, que corresponde al punto de encuentro de la vaina con el limbo, se presenta en corona de pelos. Mientras que la longitud y el ancho de las hojas pueden variar ampliamente dentro de una misma planta. La presencia de pelos en el borde de las hojas, es otro elemento fundamental en la descripción de esta especie. (Correa *et al* 2002).

#### **Producción de forrajes**

En Zonas con suelos pobres en materia orgánica, que van de Franco – Arcillosos a Franco – Arenoso, en un clima relativamente seco, con PH de 4,5 a 5, con una altura aproximada de 1.750 M.S.N.M. y en lotes de tercer corte, se han obtenido cosechas a los 45 días con una producción promedio de 28.5 kilos por metro cuadrado, es decir 285 toneladas por hectárea, con una altura promedio por caña de 2.50mts. los cortes se deben realizar cuando el cultivo alcance aproximadamente un 10% de espigamiento.

#### **Ventajas**

- Posee un alto nivel de proteínas, en nuestros cultivos en base seca nos ha dado hasta el 17.2% de proteína.
- Posee un alto contenido de carbohidratos azúcares que lo hacen muy

apetecible por los animales.

- En la zona ha superado en un 25% de crecimiento a pastos; como el King Gras, Taiwán Morado, elefante, etc.

### Uso

Lo consumen bien los bovinos, equinos, caprinos y ovinos.

Se ha ensayado con muy buenos resultados el suministro en aves y cerdo, para el ganado de leche se debe dar fresco, Para el ganado de ceba y equinos, se recomienda darlo marchito; deshidratarlo por 24 a 48 horas, además puede ser ensilado. Tres hectáreas mantienen 120 vacas lecheras.

### Ficha Técnica

Según expertos en pastos y forrajes, la maralfalfa es una variedad de pasto dulce muy ricos en nutrientes, del genero Pennicertum Violaceum de la familia del que comúnmente conocemos como Elefante, con los siguientes datos técnicos:

- **Condiciones Agroclimáticas** Se da en alturas comprendidas desde el nivel del mar hasta 3000 mts.
  1. Se adapta bien a suelos con fertilidad media alta.
  2. Su mejor desarrollo se obtiene en suelos con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje.
    - **Rendimiento** entre 28 y 30 kilos por metro cuadrado.
    - **Carbohidratos** Tiene un 12% de Carbohidratos azucares, etc. Por lo tanto es muy apetecible por los animales herbívoros.
    - **Siembra** distancia recomendada es de 70 cm entre surcos.

- **Cantidad de semilla por hectárea:** 4000 kilos aproximados por hectárea.
- **Altura:** A los 70 Días alcanza alturas hasta 3 metros de acuerdo con la fertilización y cantidad de materia orgánica aplicada.
- **Corte:** para el primer corte estaría lista a los 45 días.
- **Fertilización:** Responde muy bien a la aplicación de materia orgánica y a la humedad sin encharcamiento, después de cada corte se recomienda aplicar por hectárea lo siguiente:

Abono 10.20.20 o triple 15 (15.15.15)

- **Uso:** Para el ganado de Leche se puede dar fresco, pero es preferible dejarlo secar por uno o dos días antes de picarlo. Para el ganado de "ceba" se debe dejar deshidratar de 24 a 48 horas.

[http://www.maralfalfaprogreso.com.ve/phpj/index.php?option=com\\_content&task=view&id=20&Itemid=36](http://www.maralfalfaprogreso.com.ve/phpj/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=36)

## 3.2 MARCO CONCEPTUAL

### 3.2.1 Definiciones

- **Análisis de Varianza:** Técnica descubierta por Fisher, es un procedimiento aritmético para descomponer una suma de cuadrados total y demás componentes asociados con reconocidas fuentes de variación.
- **Cobertura:** La producción de superficie del suelo que es cubierta por dosel, visto desde alto.

- **Coefficiente de Variación:** Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos.
- **Concentrados:** Es aquel alimento o mezcla de alimentos que administrado al animal en pequeñas cantidades proporcionan al mismo grandes cantidades de nutrientes.
- **Corte de Pastura:** El estrato del material que se encuentra por encima del nivel de corte.
- **Cultivar:** Sinónimo de variedad. Tipo de planta dentro de una especie cultivada que se distingue por una o más características que se retienen y transfieren cuando la planta se reproduce por semilla o asexualmente.
- **Clon:** Es la descendencia de un solo organismo, que puede ser vegetal (por multiplicación asexual vegetal), son iguales entre sí, tiene la misma dotación genética y las mismas características morfológicas y fisiológicas.
- **Densidad:** El número de unidades (por ejemplo, plantas o tallos secundarios) que hay por unidad de área.
- **Desarrollo:** Es la evolución de un ser vivo hasta alcanzar la madurez.
- **Diseño Experimental:** Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tiendan a determinar el error experimental.
- **Estolón:** Es el tipo de tallo aéreo que se caracterizan morfológicamente a las poaceas que crecen de trecho en trecho, emitiendo raíces y tallos, dando origen a nuevas plantas.

- **Follaje:** Un término colectivo que se refiere a las hojas de la planta o de una comunidad vegetal.
- **Masa de Pasturas:** El peso de las pasturas vivas, por unidad de área, que se encuentra por encima del nivel de defoliación.
- **Matas:** Es el tipo de crecimiento de algunas poaceas, mediante la cual emiten tallos desde la base misma de la planta, tipo hijuelos.
- **Pastos:** Es una parte aérea o superficial de una planta herbácea que el animal consume directamente del suelo.
- **Poacea:** Nombre de la familia a la cual pertenecen las especies vegetales cuya característica principal es la de presentar nudos en los tallos, anteriormente se llamaba gramíneas.
- **Proteínas:** Los únicos nutrimentos que favorecen al crecimiento y reparan los tejidos. La carne magra, el suero de la leche, la soya, son alimentos que contienen grandes cantidades de proteínas.
- **Prueba de Duncan:** Prueba de significancia estadística utilizada para realizar comparaciones precisas, se aún cuando la prueba de Fisher en el análisis de Varianza no es significativa.
- **Ración Balanceada:** Es aquella que contiene la proporción nutrientes digestibles para alimentar correctamente a un animal durante las 24 horas.
- **Rizomas:** Son los tipos de tallos subterráneos que tienen la capacidad de hacer crecer raíces y hojas en los nudos, dando origen a una nueva planta, generalmente son órganos de reserva de la planta.
- **Ultisol:** Es un tipo de suelo ácido, con alta saturación de aluminio y baja capacidad de bases cambiabiles, son degradados y se encuentran en la mayoría de los suelos de la Amazonía.

## IV. ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

### 4.1 RENDIMIENTO AGRONÓMICOS

#### 4.1.1 Altura de la planta (m)

En el cuadro N° 03, se presenta el análisis de variancia de la altura de planta (m.), se puede apreciar que no presenta diferencia estadística significativa entre bloques, pero si entre tratamientos donde existe una alta diferencia significativa; el coeficiente de variación de 6.32% en las evaluaciones realizadas indica que existe confianza experimental en el ensayo realizado.

**Cuadro N° 03: ANVA ALTURA DE PLANTA (m). Primer Corte**

| FV           | GL   | SC    | CM   | FC       | 0.01 | 0.05 |
|--------------|------|-------|------|----------|------|------|
| BLOQUES      | 3    | 0.037 | 0.01 | 2.73NS   | 5.95 | 3.49 |
| TRATAMIENTOS | 3    | 2.578 | 0.86 | 187.95** | 5.41 | 3.26 |
| ERROR        | 9    | 0.041 | 0.00 |          |      |      |
| TOTAL        | 15   | 2.657 | 0.18 |          |      |      |
| CV           | 6.32 |       |      |          |      |      |

NS : No Significativo

\*\* : Altamente Significativo

**Cuadro N° 04: PROMEDIO DE ALTURA DE PLANTA (m). Primer Corte**

| OM | Tratamientos | Promedio | Significancia (5%) |
|----|--------------|----------|--------------------|
| 1  | T3           | 1.58     | a                  |
| 2  | T2           | 1.13     | b                  |
| 3  | T1           | 0.89     | c                  |
| 4  | T0           | 0.47     | d                  |

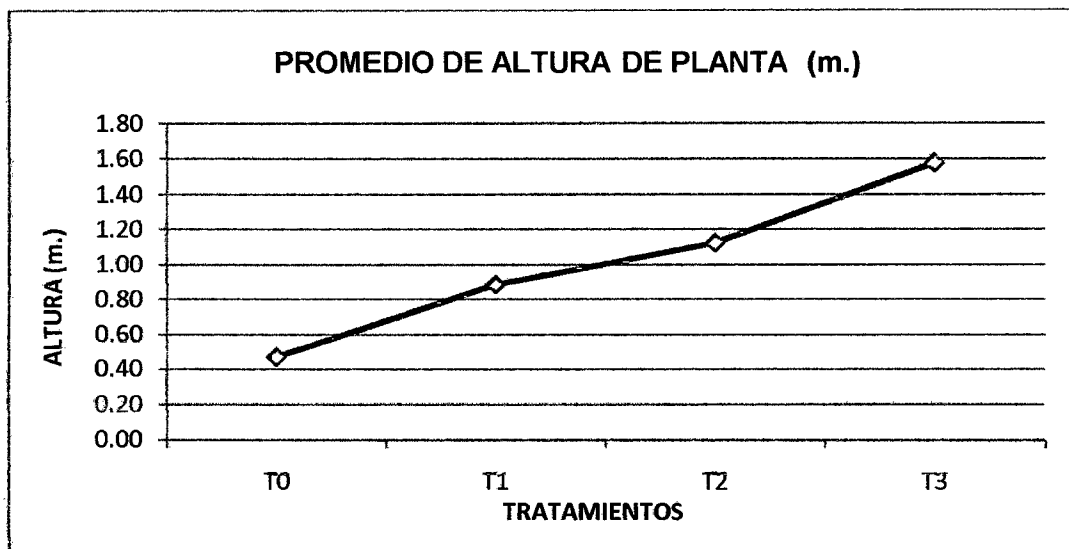
\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

Observando el Cuadro 04, se reporta la prueba Duncan a la 6ta. Semana que la mayor altura se dio en el tratamiento T3 (30 Tm/Ha) con 1.58 m, y la menor



altura se obtuvo con el tratamiento T0 (0 Tm/Ha) con 0.47 m, con cuatro grupos estadísticamente heterogéneos.

Grafico 01



En la grafica 01 se observa el incremento de altura de planta conforme se incrementa las dosis de gallina, lo que significara el incremento en el forraje de Maralfalfa (*Pennisetum sp*).

En el cuadro N° 05, se presenta el análisis de variancia de la altura de planta (m.), se puede apreciar que no presenta diferencia estadística significativa entre bloques, pero si entre tratamientos donde existe una alta diferencia significativa en el segundo corte; el coeficiente de variación de 8.48 % en las evaluaciones realizadas indica que existe confianza experimental en el ensayo.

**Cuadro N° 05: ANVA ALTURA DE PLANTA (m). Segundo Corte**

| FV           | GL   | SC    | CM   | FC       | 0.01 | 0.05 |
|--------------|------|-------|------|----------|------|------|
| BLOQUES      | 3    | 0.010 | 0.00 | 0.78NS   | 5.95 | 3.49 |
| TRATAMIENTOS | 3    | 1.506 | 0.50 | 114.69** | 5.41 | 3.26 |
| ERROR        | 9    | 0.039 | 0.00 |          |      |      |
| TOTAL        | 15   | 1.556 | 0.10 |          |      |      |
| CV           | 8.48 |       |      |          |      |      |

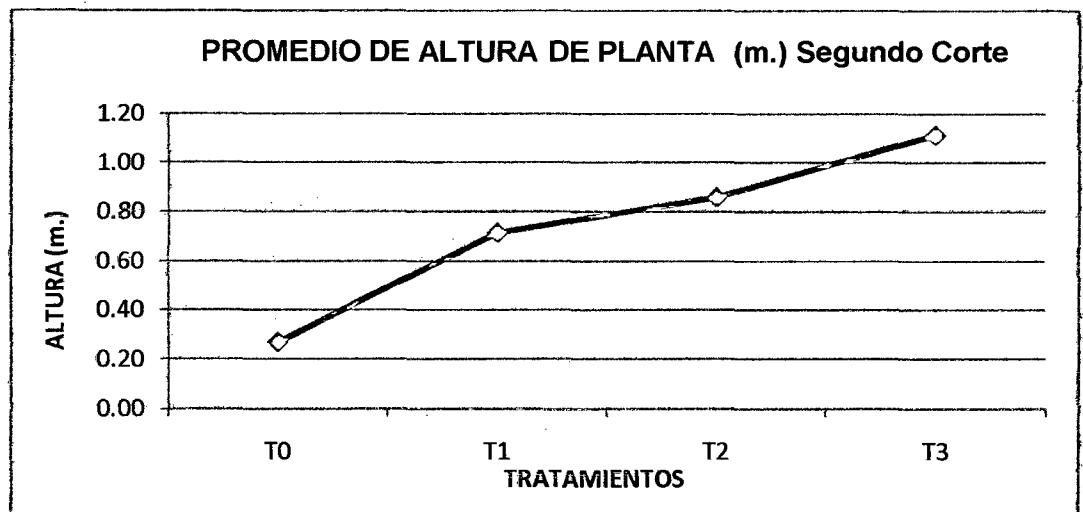
NS : No Significativo

\*\* : Altamente Significativo

**Cuadro N° 06: Promedio de altura de planta (m). Segundo Corte**

| OM | Tratamientos | Promedio | Significancia (5%) |
|----|--------------|----------|--------------------|
| 1  | T3           | 1.12     | a                  |
| 2  | T2           | 0.86     | b                  |
| 3  | T1           | 0.72     | c                  |
| 4  | T0           | 0.27     | d                  |

Observando el Cuadro 04, se reporta la prueba Duncan a la 6ta. Semana que la mayor altura se dio en el tratamiento T3 (30 Tm/Ha) con 1.12 m, y la menor altura se obtuvo con el tratamiento T0 (0 Tm/Ha) con 0.27 m, con cuatro grupos estadísticamente heterogéneos.

**Grafico 02**

En la grafica 02, se observa el incremento de altura de planta conforme se puso al inicio de la siembra, lo que significa el incremento en el forraje de Maralfalfa (*Pennisetum sp.*).

#### 4.1.2 Producción de materia verde

En el cuadro N° 07, se presenta el análisis de variancia de producción de materia verde en Kg/m<sup>2</sup>, se observa que entre bloques no existe diferencia estadística, pero entre tratamientos existe una alta diferencia estadística entre las fuentes de varianza al 1% y 5%; el coeficiente de variaciones de 6.23% en las evaluaciones realizadas.

**Cuadro N° 07: ANVA de producción de materia verde en Kg/m<sup>2</sup>. Primer Corte**

| FV           | GL   | SC    | CM    | FC       | 0.01 | 0.05 |
|--------------|------|-------|-------|----------|------|------|
| BLOQUES      | 3    | 0.06  | 0.02  | 0.29NS   | 5.95 | 3.49 |
| TRATAMIENTOS | 3    | 32.83 | 10.94 | 152.49** | 5.41 | 3.26 |
| ERROR        | 9    | 0.65  | 0.07  |          |      |      |
| TOTAL        | 15   | 33.54 | 2.24  |          |      |      |
| CV           | 6.23 |       |       |          |      |      |

\*\* : Altamente Significativo

NS : No significativo

**Cuadro N° 08: Promedio producción de materia verde en kg/m<sup>2</sup>. Primer Corte**

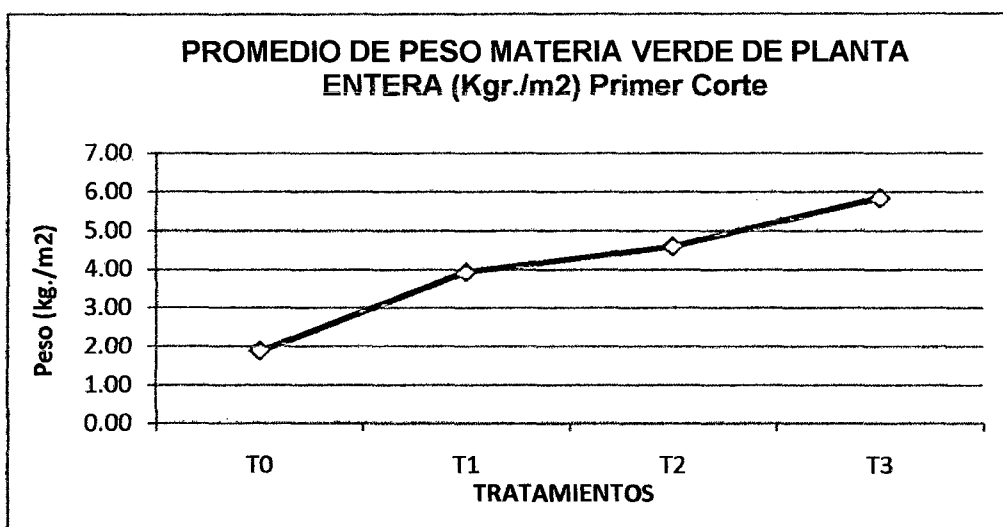
| OM | Tratamientos | Promedio | Significancia (5%) |
|----|--------------|----------|--------------------|
| 1  | T3           | 5.85     | a                  |
| 2  | T2           | 4.61     | b                  |
| 3  | T1           | 3.95     | c                  |
| 4  | T0           | 1.90     | d                  |

\*Promedios de letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el Cuadro 08, se reporta la prueba Duncan a la 6ta. Semana que la mayor materia verde se dio en el tratamiento T3 (30 Tm/Ha) con 5.85kg/m<sup>2</sup>, y

la menor se obtuvo con el tratamiento T0 (0 Tm/Ha) con 1.90Kg/m<sup>2</sup>, con cuatro grupos estadísticamente heterogéneos.

Grafico 03



En la grafica 03, se observa el incremento de materia verde de planta entera, conforme se incrementa la dosis de gallinaza, lo que significa el incremento en el forraje de Maralfalfa (*Pennisetum sp.*)

En el cuadro N° 09, se presenta el análisis de variancia de producción de materia verde en Kg/m<sup>2</sup>, se observa que entre bloques no existe diferencia estadística, pero entre tratamientos existe una alta diferencia estadística entre las fuentes de varianza al 1% y 5%; el coeficiente de variación es de 5.53 % en las evaluaciones realizadas.

**Cuadro N° 09: ANVA de producción materia verde en Kg/m<sup>2</sup>. Segundo Corte**

| FV           | GL   | SC    | CM   | FC       | 0.01 | 0.05 |
|--------------|------|-------|------|----------|------|------|
| BLOQUES      | 3    | 0.04  | 0.01 | 0.50NS   | 5.95 | 3.49 |
| TRATAMIENTOS | 3    | 19.05 | 6.35 | 234.16** | 5.41 | 3.26 |
| ERROR        | 9    | 0.24  | 0.03 |          |      |      |
| TOTAL        | 15   | 19.34 | 1.29 |          |      |      |
| CV           | 5.53 |       |      |          |      |      |

\*\* : Altamente Significativo

NS : No significativo

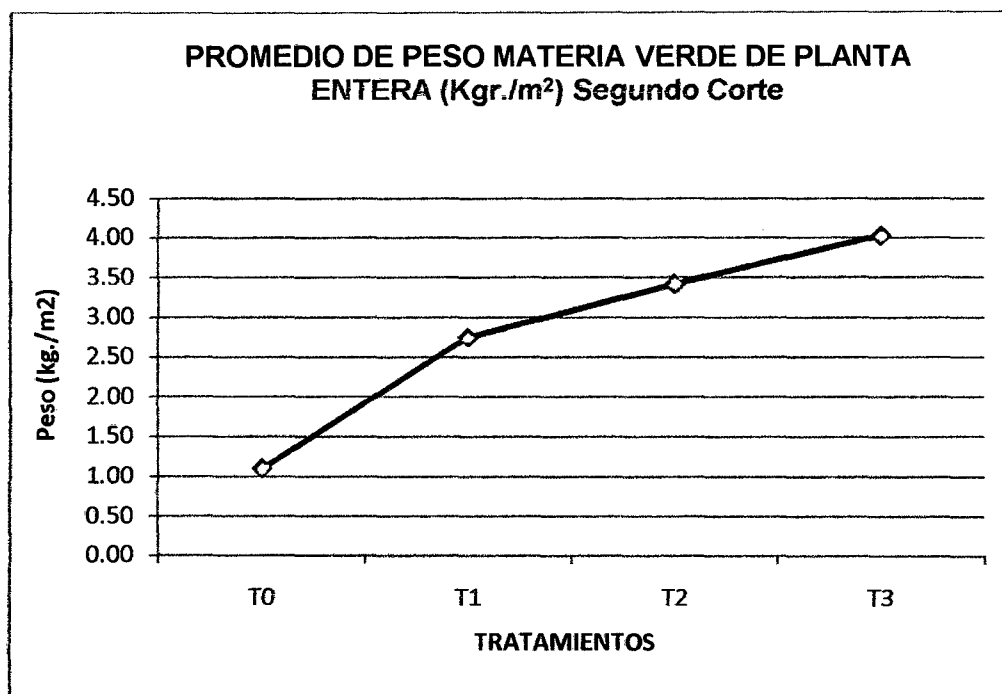
**Cuadro N° 10: Promedio de producción materia verde en kg/m<sup>2</sup>. Segundo Corte**

| OM | Tratamientos | Promedio | Significancia (5%) |
|----|--------------|----------|--------------------|
| 1  | T3           | 4.03     | a                  |
| 2  | T2           | 3.42     | a b                |
| 3  | T1           | 2.75     | b                  |
| 4  | T0           | 1.10     | c                  |

\*Promedios de letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el Cuadro 10, se reporta la prueba Duncan a la 6ta. Semana que la mayor materia verde se dio en el tratamiento T3 (30 Tm/Ha) con 4.03 kg/m<sup>2</sup>, y la menor se obtuvo con el tratamiento T0 (0 Tm/Ha) con 1.10 Kg/m<sup>2</sup>, con cuatro grupos estadísticamente heterogéneos.

Grafico 04



En la grafica 04, se observa el incremento de materia verde de planta conforme se puso al inicio de la siembra, lo que significa el incremento en el forraje de Maralfalfa (*Pennisetum sp.*).

#### 4.1.3 Producción de materia seca

En el cuadro N° 11, se presenta el análisis de variancia de producción de materia seca en Kg/m<sup>2</sup> se observa que no hay diferencia estadística para las fuentes de variación al 1% y 5% en los bloques y altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de varianza es de 6.43% la que nos indica confianza experimental.

**Cuadro N° 11: ANVA producción de materia seca en Kg/m<sup>2</sup>****Primer Corte**

|              |      |         |         |          |      |      |
|--------------|------|---------|---------|----------|------|------|
| FV           | GL   | SC      | CM      | FC       | 0.01 | 0.05 |
| BLOQUES      | 3    | 0.00352 | 0.00117 | 0.35NS   | 5.95 | 3.49 |
| TRATAMIENTOS | 3    | 1.430   | 0.48    | 142.30** | 5.41 | 3.26 |
| ERROR        | 9    | 0.030   | 0.0034  |          |      |      |
| TOTAL        | 15   | 1.464   | 0.0976  |          |      |      |
| CV           | 6.43 |         |         |          |      |      |

NS : No significativo

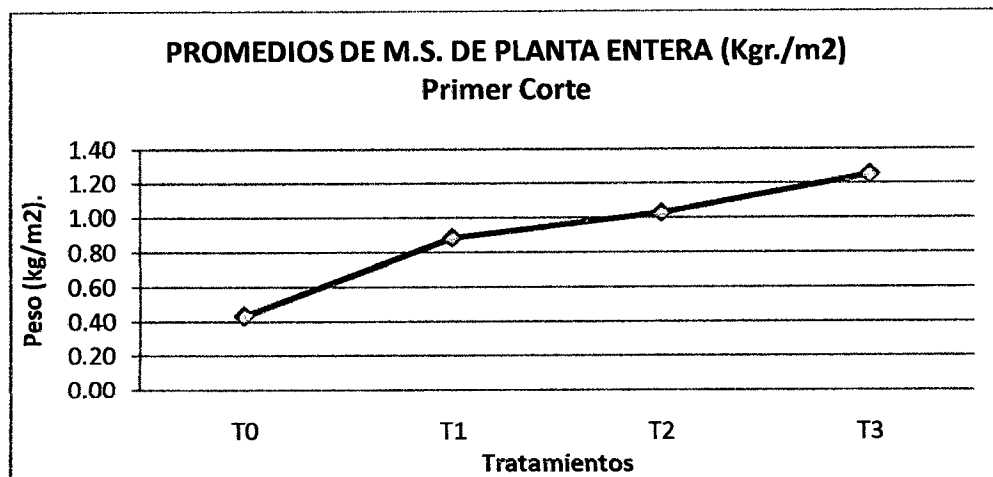
\*\* : Altamente significativo

**Cuadro N° 12: Promedio de producción de materia seca en kg/m<sup>2</sup>.****Primer Corte**

| OM | Tratamientos | Promedio | Significancia (5%) |
|----|--------------|----------|--------------------|
| 1  | T3           | 1.25     | a                  |
| 2  | T2           | 1.03     | b                  |
| 3  | T1           | 0.89     | c                  |
| 4  | T0           | 0.44     | d                  |

Observando el Cuadro 12, se reporta la prueba Duncan a la 6ta. Semana que la mayor materia seca se dio en el tratamiento T3 (30 Tm/Ha) con 1.25 kg/m<sup>2</sup>, y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento T0 (0 Tm/Ha) con 0.44 Kg/m<sup>2</sup>, con cuatro grupos estadísticamente heterogéneos.

Grafico 05



En la grafica 05, se observa el incremento de materia verde de planta entera, conforme se incrementa la dosis de gallinaza, lo que significa el incremento en el forraje de Maralfalfa (*Pennisetum sp.*).

En el cuadro N° 13, se presenta el análisis de variancia de producción de materia seca en Kg/m<sup>2</sup> se observa que no hay diferencia estadística para las fuentes de variación al 1% y 5% en los bloques y altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de varianza es de 5.72% la que nos indica confianza experimental

Cuadro N° 13: ANVA de producción de materia seca en Kg/m<sup>2</sup>

## Segundo Corte

| FV           | GL   | SC      | CM      | FC       | 0.01 | 0.05 |
|--------------|------|---------|---------|----------|------|------|
| BLOQUES      | 3    | 0.00153 | 0.00051 | 0.51 NS  | 5.95 | 3.49 |
| TRATAMIENTOS | 3    | 0.676   | 0.23    | 224.65** | 5.41 | 3.26 |
| ERROR        | 9    | 0.009   | 0.0010  |          |      |      |
| TOTAL        | 15   | 0.686   | 0.0458  |          |      |      |
| CV           | 5.72 |         |         |          |      |      |

NS : No significativo

\*\* : Altamente significativo



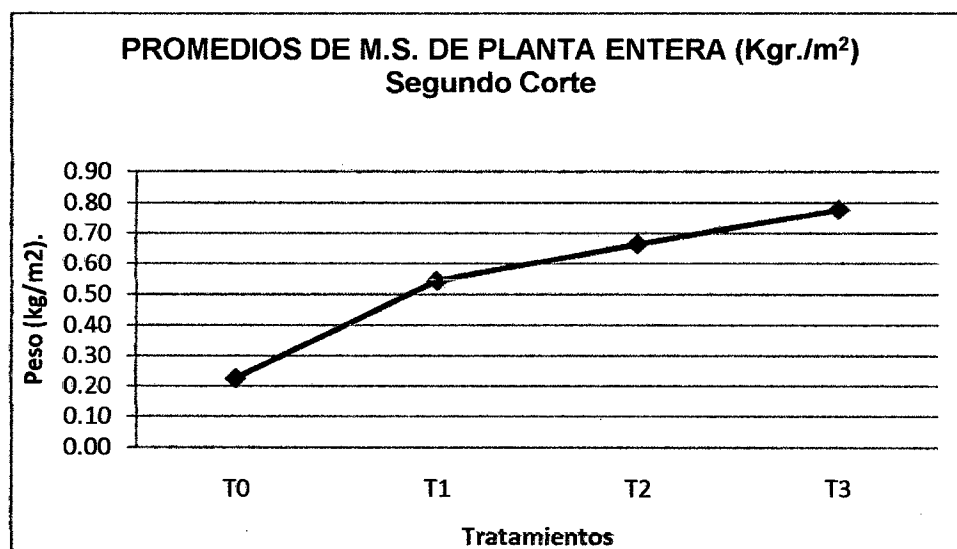
Cuadro N° 14: Promedio de materia seca en kg/m<sup>2</sup>.

## Segundo Corte

| OM | Tratamientos | Promedio | Significancia (5%) |
|----|--------------|----------|--------------------|
| 1  | T3           | 0.78     | a                  |
| 2  | T2           | 0.67     | a b                |
| 3  | T1           | 0.55     | b                  |
| 4  | T0           | 0.23     | c                  |

Observando el Cuadro 14, se reporta la prueba Duncan a la 6ta. Semana que la mayor materia seca se dio en el tratamiento T3 (30 Tm/Ha) con 0.78 kg/m<sup>2</sup>, y el menor promedio se obtuvo con el tratamiento T0 (0 Tm/Ha) con 0.23 Kg/m<sup>2</sup>, con tres grupos estadísticamente heterogéneos y uno homogéneo.

Grafico 06



En la grafica 06, se observa el incremento de materia seca de planta conforme se puso al inicio de la siembra, lo que significa el incremento en el forraje de Maralfalfa (*Pennisetum sp.*).

#### 4.1.4 Rendimiento de materia verde en Kg/Ha/corte

**Cuadro N° 15: PRIMER CORTE**

| OM | TRATAMIENTO | PROMEDIO<br>Kg/Ha. |
|----|-------------|--------------------|
| 1  | T3          | 58,500             |
| 2  | T2          | 46,100             |
| 3  | T1          | 39,500             |
| 4  | T0          | 19,800             |

**Cuadro N° 16: SEGUNDO CORTE**

| OM | TRATAMIENTO | PROMEDIO<br>Kg/Ha. |
|----|-------------|--------------------|
| 1  | T3          | 40,300             |
| 2  | T2          | 34,200             |
| 3  | T1          | 27,500             |
| 4  | T0          | 11,000             |

#### 4.1.5 Rendimiento de materia seca en Kg/Ha/corte.

**Cuadro N° 17: Primer corte**

| OM | TRATAMIENTO | PROMEDIO<br>Kg/Ha. |
|----|-------------|--------------------|
| 1  | T3          | 12,500             |
| 2  | T2          | 10,300             |
| 3  | T1          | 8,900              |
| 4  | T0          | 4,400              |

**Cuadro N° 18: SEGUNDO CORTE**

| OM | TRATAMIENTO | PROMEDIO<br>Kg/Ha. |
|----|-------------|--------------------|
| 1  | T3          | 7,800              |
| 2  | T2          | 6,700              |
| 3  | T1          | 5,500              |
| 4  | T0          | 2,300              |

## 4.2 ANALISIS BROMATOLOGICA

### 4.2.1 Proteína

En el cuadro 19, se reporta el resumen del análisis de Proteínas (%) del pasto de Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio si existe diferencia altamente significativa, respecto a dosis de abonamiento entre los tratamientos.

El coeficiente de variación para la evaluación es 2,0 %, que demuestra la confianza experimental.

**Cuadro 19: ANVA PROTEINAS (%)**

|              |      |        |      |         |      |      |
|--------------|------|--------|------|---------|------|------|
| FV           | GL   | SC     | CM   | FC      | 0.01 | 0.05 |
| BLOQUES      | 3    | 0.052  | 0.02 | 0.17NS  | 5.95 | 3.49 |
| TRATAMIENTOS | 3    | 17.340 | 5.78 | 57.82** | 5.41 | 3.26 |
| ERROR        | 9    | 0.900  | 0.10 |         |      |      |
| TOTAL        | 15   | 18.292 | 1.22 |         |      |      |
| CV           | 2.00 |        |      |         |      |      |

NS : No significativo

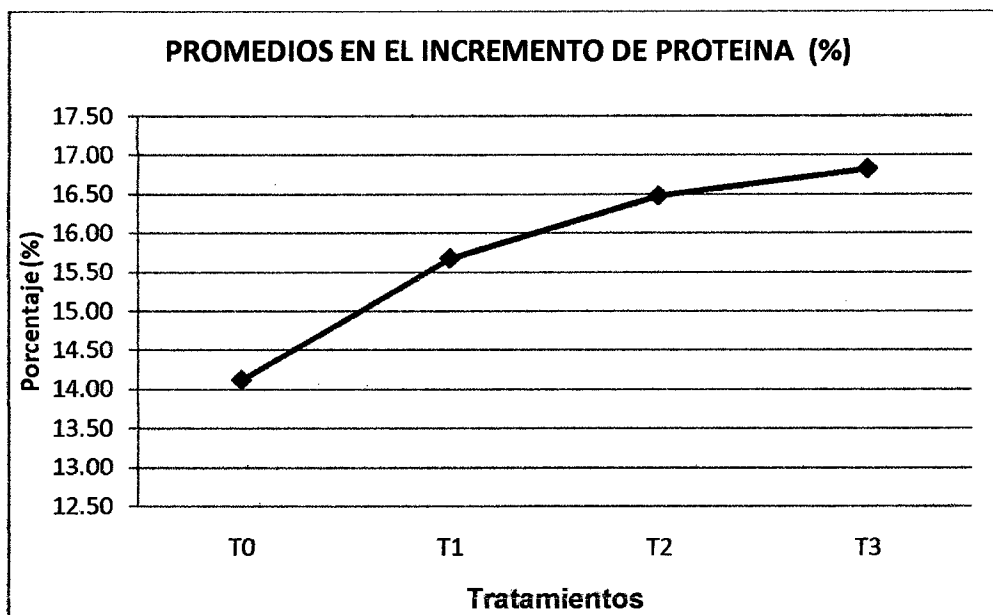
\*\* : Altamente significativo

**Cuadro 20: Prueba de Duncan Promedio de proteínas (%)**

| OM | Tratamientos | Promedio | Significancia (5%) |
|----|--------------|----------|--------------------|
| 1  | T3           | 16.83    | a                  |
| 2  | T2           | 16.48    | a b                |
| 3  | T1           | 15.68    | b                  |
| 4  | T0           | 14.13    | c                  |

En el cuadro 20, se resume la prueba de Duncan de los promedios proteínas en % evaluados a la 6ta semana, donde en comparación entre los 4 tratamientos estudiados, se obtuvo que el T3 con 16.83% como mejor promedio de peso y al T0 con 14.13% como el promedio más bajo de proteínas.

Grafico 07



En la grafica 07, se observa un incremento de proteína, conforme se incrementa la dosis de gallinaza.

#### 4.2.2 Fibra

En el cuadro 23, se reporta el resumen del análisis de Fibra (%) del pasto de Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio si existe diferencia altamente significativa entre tratamientos, respecto a dosis de abonamiento.

El coeficiente de variación para la evaluación es 1.8%, que demuestra la confianza experimental.

Cuadro 21: ANVA DE FIBRA (%)

| FV           | GL  | SC     | CM      | FC       | 0.01 | 0.05 |
|--------------|-----|--------|---------|----------|------|------|
| BLOQUES      | 3   | 0.2375 | 0.0792  | 1.01NS   | 5.95 | 3.49 |
| TRATAMIENTOS | 3   | 40.244 | 13.4147 | 171.88** | 5.41 | 3.26 |
| ERROR        | 9   | 0.702  | 0.0780  |          |      |      |
| TOTAL        | 15  | 41.184 | 2.7456  |          |      |      |
| CV           | 1.8 |        |         |          |      |      |

NS : No significativo

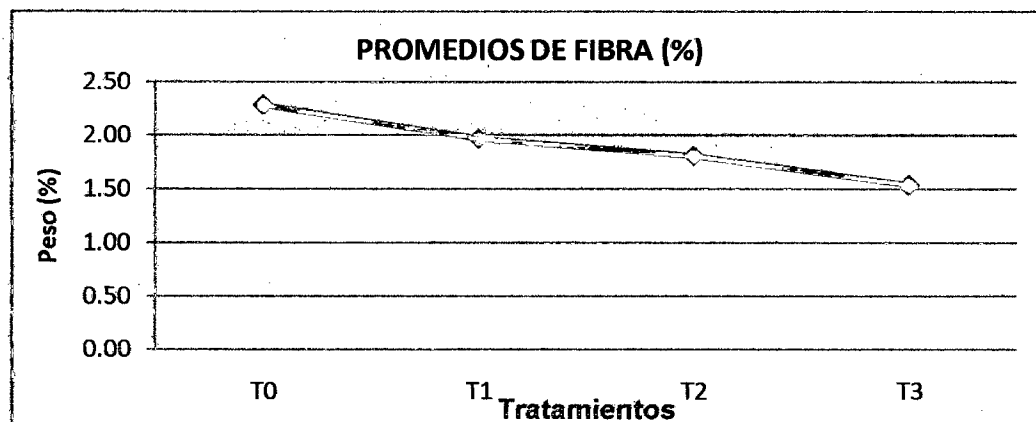
\*\* : Altamente significativo

Cuadro 22: Prueba de Duncan Promedio de Fibra %

| OM | Tratamientos | Promedio | Significancia (5%) |
|----|--------------|----------|--------------------|
| 1  | T0           | 31.84    | a                  |
| 2  | T1           | 29.78    | a b                |
| 3  | T2           | 28.31    | b. c               |
| 4  | T3           | 27.73    | c                  |

En el cuadro 22, se resume la prueba de Duncan de los promedios de fibra en la planta, donde en comparación con los 4 tratamientos en estudios se obtuvo que el T0 con 31.84% como mejor promedio y al T3 con 27,73% como el porcentaje más bajo de peso de contenido de fibra en la planta. Se observa 2 grupos homogéneos y 2 heterogéneos.

Grafico 08



El grafico 8, se observa el avance regresivo del contenido de fibra en la planta (%) evaluado a la sexta semana, a medida que se incrementa la dosis de gallinaza.

#### 4.2.3 Grasa

En el cuadro 23, se reporta el resumen del análisis de Grasa (%) del pasto de Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio si existe diferencia altamente significativa entre tratamientos, respecto a dosis de abonamiento.

El coeficiente de variación para la evaluación es 3.56 %, que demuestra la confianza experimental.

**Cuadro 23: ANVA DE GRASA (%)**

| FV           | GL   | SC     | CM     | FC     | 0.01 | 0.05 |
|--------------|------|--------|--------|--------|------|------|
| BLOQUES      | 3    | 0.0641 | 0.0214 | 0.38NS | 5.95 | 3.49 |
| TRATAMIENTOS | 3    | 1.146  | 0.3820 | 6.88** | 5.41 | 3.26 |
| ERROR        | 9    | 0.500  | 0.0556 |        |      |      |
| TOTAL        | 15   | 1.710  | 0.1140 |        |      |      |
| CV           | 3.56 |        |        |        |      |      |

NS : No significativo

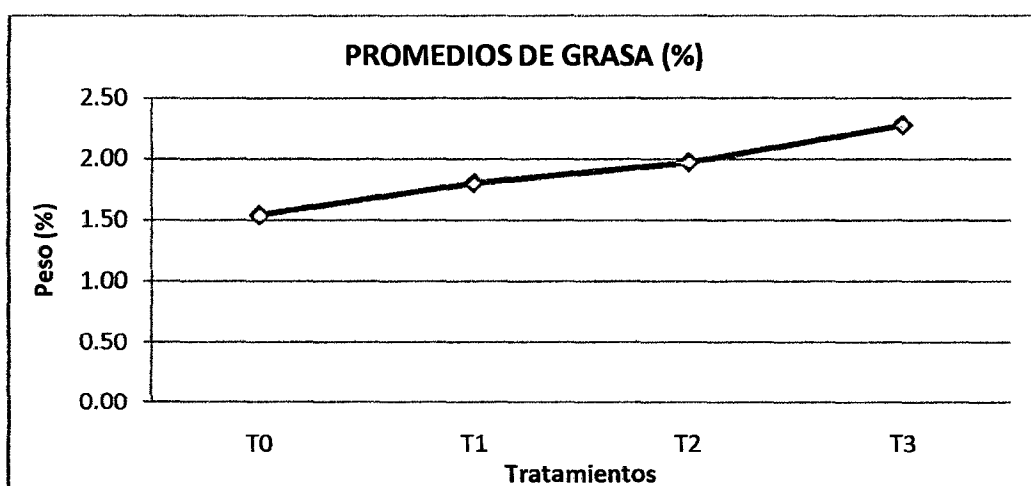
\*\* : Altamente significativo

**Cuadro 24: Prueba de Duncan del contenido de grasa (%)**

| OM | Tratamientos | Promedio | Significancia (5%) |
|----|--------------|----------|--------------------|
| 1  | T3           | 2.28     | a                  |
| 2  | T2           | 1.97     | a b                |
| 3  | T1           | 1.81     | b                  |
| 4  | T0           | 1.54     | c                  |

En el cuadro 24, se resume la prueba de Duncan de los promedios de contenido de grasa en la planta, donde en comparación con los 4 tratamientos en estudios se obtuvo que el T3 con 2.28 (%) como mejor promedio y al T0 con 1.54 (%) como el más bajo en contenido de grasa en la planta.

**Grafica 09**



El grafico 09, se observa el avance progresivo del contenido de grasa en la planta (%) evaluado a la sexta semana, a medida que se incrementa la dosis de gallinaza.

#### 4.2.4 Ceniza

En el cuadro 25, se reporta el resumen del análisis de Ceniza (%) del pasto de Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio si existe diferencia altamente significativa entre tratamientos, respecto a dosis de abonamiento.

El coeficiente de variación para la evaluación es 1.47%, que demuestra la confianza experimental.

**Cuadro 25: ANVA DE CENIZA (%)**

| FV           | GL   | SC    | CM   | FC      | 0.01 | 0.05 |
|--------------|------|-------|------|---------|------|------|
| BLOQUES      | 3    | 0.018 | 0.01 | 0.54NS  | 5.95 | 3.49 |
| TRATAMIENTOS | 3    | 0.352 | 0.12 | 10.72** | 5.41 | 3.26 |
| ERROR        | 9    | 0.099 | 0.01 |         |      |      |
| TOTAL        | 15   | 0.469 | 0.03 |         |      |      |
| CV           | 1.47 |       |      |         |      |      |

NS: No significativo

\*\* : Altamente significativo

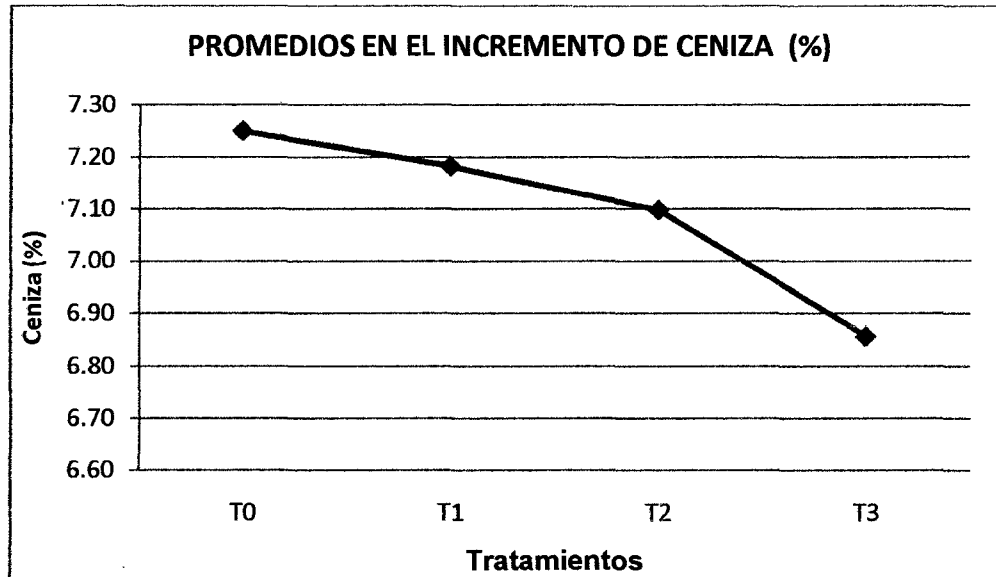
**Cuadro 26: Prueba de Duncan del contenido de Ceniza (%)**

| OM | Tratamientos | Promedio | Significancia (5%) |
|----|--------------|----------|--------------------|
| 1  | T0           | 7.25     | a                  |
| 2  | T1           | 7.18     | a b                |
| 3  | T2           | 7.10     | b c                |
| 4  | T3           | 6.86     | d                  |

En el cuadro 26, se resume la prueba de Duncan de los promedios de contenido de ceniza, donde en comparación con los 4 tratamientos en estudios se puede observar 2 grupos homogéneos y 2 heterogéneos.



Grafica 10



El grafico 10, se observa el avance regresivo del contenido de Ceniza en la planta (%) evaluado a la sexta semana, a medida que se incrementa la dosis de gallinaza.

### **Discusiones generales de las características agronómicas y rendimientos.**

Para la variable de rendimiento en materia verde y seca el tratamiento T3 (30 Tm/Ha), tuvo 58,500 kilos/ha. A la 6ta semana y 40,300 tm/ha. A la 4ta semana después del primer corte en materia verde. En materia seca se obtuvo un rendimiento de 12,500 kilos/ha a la 6ta semana y en el segundo corte 7,800 kilos/ha.

Este pasto responde muy bien a la aplicación de materia orgánica y a la alta humedad sin encharcamientos. Es decir, 220.000 kilos por metro lineal (220 toneladas/Ha) con un promedio de la caña de dos metros con veinte centímetros (2.20 metros).

<http://pwp.etb.net.co/germanrg/Pasto%20Maralfalfa.htm>

Para la variable análisis bromatológica, en proteínas y grasa ocupó el tratamiento T3 (30 Tm/ha) el mejor resultado con un porcentaje de 16.83% en el primer caso y en el segundo de 2.28%. En los casos de fibra y ceniza el tratamiento T0 (testigo) con un porcentaje de 31.84% en el primer caso y 7.25% en el segundo caso.

Análisis de Contenidos Nutricionales, en gran parte se aproximan a los resultados obtenidos dentro del trabajo de investigación.

|           |        |
|-----------|--------|
| Cenizas   | 13.50% |
| Fibra     | 24.33% |
| Grasa     | 2.10%  |
| Proteínas | 17.20% |

<http://pwp.etb.net.co/germanrg/Pasto%20Maralfalfa.htm>

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

- Para el rendimiento de forraje se obtuvo el mejor resultado la aplicar del tratamiento T3 (30 Tm/ha), en materia verde y materia seca.
- En su contenido bromatológico se pudo obtener resultados divididos entre los tratamientos T3 (30 Tm/ha) y T0 (testigo), en el primer caso nos dio mayores promedios en proteína y grasa y en el segundo caso fibra y ceniza.
- Que a mayor dosis de gallinaza se incrementaron los rendimientos de materia verde, seca, proteína y grasa.

### **5.2 Recomendaciones**

- Para el rendimiento de forraje se recomienda aplicar el T3 (30 Tm/ha), por haber obtenido los mejores resultados en materia verde como en materia seca.
- En su contenido bromatológico si consideramos que la falta de proteína es una limitante en la alimentación de poligástricos, podemos considerar en elegir el tratamiento T3 (30 Tm/ha).
- Realizar un análisis bromatológico a mayor tiempo de corte.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. AVILA D. P. (2004). MARALFALFA – el ultimo avance científico en pastos de corte. [pedro@maralfalprogreso.com.ve](mailto:pedro@maralfalprogreso.com.ve).
2. BLUE. W. 1966. Fertilizando los pastos tropicales. La hacienda. 61 (7) : 33-40pags.
3. CALZADA B. (1970). “Métodos Estadísticos para la Investigación”. 3era Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645pag.
4. CORREA, H. J. ARROYAVE, H. HENAO, Y. LÓPEZ A. CERÓN, J. (2002). Maralfalfa. Mitos y realidades. En: Despertar lechero, Volumen 22 (1). P79-88.
5. EDWARDS, A.; BREMNER, J. (1967). Microaggregates in soils. En: Journal of Soil Science. Vol.18 p64-73
6. ECHEVARRIA, M (1978). Influencia de la fertilización nitrogenada y edad de rebrote en la calidad del Pasto bermuda cruzada( *Cynodondactylon* v. Coast cross). Tesis D. Cs. Instituto de ciencia Animal, La Habana.
7. HOLDRIGE, L. (1987). Ecología Basada en Zonas de Vida. 2ª Edición. Editorial IICA. San José de Costa Rica. 216 pp.
8. HUTTON, M. (1979). "Problemas y Éxitos en Praderas de Leguminosas y Gramíneas especial mente en América Latina Tropical con Producción de Pastos en suelos ácidos de los Trópicos
9. MOLINA, S. (2005). Evaluación agronómica y bromatológica del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp.) cultivado en el valle del Sinu. Rev. Fac. Nac. Agron. Colombia.

10. QUIROS, E. (1998) "Abono Verde: Una Alternativa para Mejorar la Fertilidad del Suelo". Manual para Técnicos N° 01 Convenio CA-UE/ALA 88/23,25 Pág.
11. OPORTA, J. A. (1994). Establecimiento y manejo de pastos. INTA. Folleto 19 pp.
12. SANCHEZ, D. PEREZ, J.(2007) Identificación del pasto Maralfalfa. Colombia,

#### INTERNET

<http://pwp.etb.net.co/germanrg/Pasto%20Maralfalfa.htm>

<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-came/nutricion/articulos/pasto-maralfalfa-t427/141-p0.htm>

[http://www.maralfalfaprogreso.com.ve/phpj/index.php?option=com\\_content&task=view&id=20&Itemid=36](http://www.maralfalfaprogreso.com.ve/phpj/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=36)

## **ANEXOS**

**ANEXO I:**  
**DATOS METEOROLOGICOS 2011**  
**DIRECCION REGIONAL AGRARIA LORETO**  
**DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO**

| MES    | TEMPERATURAS |        | PRECIPITACIÓN<br>PLUVIAL (mm ) | HUMEDAD<br>RELATIVA % |
|--------|--------------|--------|--------------------------------|-----------------------|
|        | MAXIMA       | MINIMA |                                |                       |
| JUNIO  | 31.85        | 23.10  | 115.8                          | 67.38                 |
| JULIO  | 31.27        | 23.28  | 119.9                          | 69.26                 |
| AGOSTO | 27.87        | 20.31  | 122.2                          | 77.80                 |

**FUENTE: ELABORACION DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO**

## ANEXO II:

## DATOS DE CAMPO

## CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.

Cuadro N° 27: Altura de Planta (m) a la 6ta Semana

| BLO/TRAT     | TO          | T1          | T2          | T3          | TOTAL        | PROM        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| I            | 0.45        | 0.92        | 1.18        | 1.55        | 4.10         | 1.03        |
| II           | 0.41        | 0.81        | 1.12        | 1.41        | 3.75         | 0.94        |
| III          | 0.50        | 0.93        | 1.05        | 1.64        | 4.12         | 1.03        |
| IV           | 0.52        | 0.89        | 1.15        | 1.72        | 4.28         | 1.07        |
| <b>TOTAL</b> | <b>1.88</b> | <b>3.55</b> | <b>4.50</b> | <b>6.32</b> | <b>16.25</b> | <b>4.06</b> |

Cuadro N° 28: Altura de Planta (m) a la 4ta Semana

| BLO/TRAT     | TO          | T1          | T2          | T3          | TOTAL        | PROM        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| I            | 0.25        | 0.78        | 0.91        | 1.12        | 3.06         | 0.77        |
| II           | 0.22        | 0.71        | 0.87        | 1.08        | 2.88         | 0.72        |
| III          | 0.30        | 0.72        | 0.81        | 1.01        | 2.84         | 0.71        |
| IV           | 0.31        | 0.65        | 0.85        | 1.25        | 3.06         | 0.77        |
| <b>TOTAL</b> | <b>1.08</b> | <b>2.86</b> | <b>3.44</b> | <b>4.46</b> | <b>11.84</b> | <b>2.96</b> |

Cuadro N° 29: Producción de Materia Verde Kg/m<sup>2</sup>. A la 6ta. semana

| BLO/TRAT     | TO          | T1           | T2           | T3           | TOTAL        | PROM         |
|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| I            | 1.85        | 3.94         | 4.42         | 5.92         | 16.13        | 4.03         |
| II           | 1.72        | 3.78         | 4.31         | 6.22         | 16.03        | 4.01         |
| III          | 1.91        | 3.84         | 4.90         | 5.75         | 16.40        | 4.10         |
| IV           | 2.11        | 4.22         | 4.82         | 5.52         | 16.67        | 4.17         |
| <b>TOTAL</b> | <b>7.59</b> | <b>15.78</b> | <b>18.45</b> | <b>23.41</b> | <b>65.23</b> | <b>16.31</b> |
| <b>PROM</b>  | <b>1.90</b> | <b>3.95</b>  | <b>4.61</b>  | <b>5.85</b>  | <b>4.08</b>  | <b>1.02</b>  |

Cuadro N° 30: Producción de Materia Verde Kg/m<sup>2</sup>. A la 4ta semana

| BLO/TRAT     | TO          | T1           | T2           | T3           | TOTAL        | PROM         |
|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| I            | 1.04        | 2.63         | 3.45         | 4.08         | 11.20        | 2.80         |
| II           | 1.22        | 2.65         | 3.23         | 4.15         | 11.25        | 2.81         |
| III          | 1.10        | 2.83         | 3.75         | 3.95         | 11.63        | 2.91         |
| IV           | 1.05        | 2.89         | 3.24         | 3.92         | 11.10        | 2.78         |
| <b>TOTAL</b> | <b>4.41</b> | <b>11.00</b> | <b>13.67</b> | <b>16.10</b> | <b>45.18</b> | <b>11.30</b> |



**Cuadro N° 31: Producción de Materia Seca Kg/m<sup>2</sup>. A la 6ta semana**

| BLO/TRAT     | TO          | T1          | T2          | T3          | TOTAL        | PROM        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| I            | 0.42        | 0.89        | 1.00        | 1.27        | 3.58         | 0.90        |
| II           | 0.39        | 0.84        | 0.96        | 1.33        | 3.52         | 0.88        |
| III          | 0.44        | 0.87        | 1.09        | 1.23        | 3.63         | 0.91        |
| IV           | 0.49        | 0.94        | 1.07        | 1.18        | 3.68         | 0.92        |
| <b>TOTAL</b> | <b>1.74</b> | <b>3.54</b> | <b>4.12</b> | <b>5.01</b> | <b>14.41</b> | <b>3.60</b> |

**Cuadro N° 32: Producción de Materia Seca Kg/m<sup>2</sup>. A la 4ta semana**

| BLO/TRAT     | TO          | T1          | T2          | T3          | TOTAL       | PROM        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| I            | 0.21        | 0.52        | 0.67        | 0.79        | 2.19        | 0.55        |
| II           | 0.25        | 0.53        | 0.63        | 0.80        | 2.21        | 0.55        |
| III          | 0.23        | 0.56        | 0.73        | 0.76        | 2.28        | 0.57        |
| IV           | 0.22        | 0.57        | 0.63        | 0.76        | 2.18        | 0.55        |
| <b>TOTAL</b> | <b>0.91</b> | <b>2.18</b> | <b>2.66</b> | <b>3.11</b> | <b>8.86</b> | <b>2.22</b> |

**Cuadro N° 33: PROTEINA (%) 6ta semana**

| BLO/TRAT     | TO           | T1           | T2           | T3           | TOTAL         | PROM         |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| I            | 14.15        | 15.68        | 16.38        | 17.20        | 63.41         | 15.85        |
| II           | 14.20        | 15.56        | 16.40        | 16.95        | 63.11         | 15.78        |
| III          | 14.05        | 15.75        | 16.30        | 17.05        | 63.15         | 15.79        |
| IV           | 14.10        | 15.72        | 16.85        | 16.10        | 62.77         | 15.69        |
| <b>TOTAL</b> | <b>56.50</b> | <b>62.71</b> | <b>65.93</b> | <b>67.30</b> | <b>252.44</b> | <b>63.11</b> |

**Cuadro N° 34: FIBRA (%) 6ta semana**

| BLO/TRAT     | TO            | T1            | T2            | T3            | TOTAL         | PROM          |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| I            | 31.47         | 29.83         | 28.05         | 28.01         | 117.36        | 29.34         |
| II           | 32.04         | 29.97         | 28.58         | 27.56         | 118.15        | 29.54         |
| III          | 31.89         | 30.07         | 28.48         | 27.65         | 118.09        | 29.52         |
| IV           | 31.95         | 29.23         | 28.11         | 27.71         | 117.00        | 29.25         |
| <b>TOTAL</b> | <b>127.35</b> | <b>119.10</b> | <b>113.22</b> | <b>110.93</b> | <b>470.60</b> | <b>117.65</b> |

**Cuadro N° 35: GRASA (%) 6ta semana**

| <b>BLO/TRAT</b> | <b>TO</b>   | <b>T1</b>   | <b>T2</b>   | <b>T3</b>   | <b>TOTAL</b> | <b>PROM</b> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| <b>I</b>        | 1.72        | 1.97        | 1.99        | 2.33        | <b>8.01</b>  | <b>2.00</b> |
| <b>II</b>       | 1.42        | 1.67        | 2.08        | 2.27        | <b>7.44</b>  | <b>1.86</b> |
| <b>III</b>      | 1.89        | 1.87        | 1.85        | 1.99        | <b>7.60</b>  | <b>1.90</b> |
| <b>IV</b>       | 1.14        | 1.71        | 1.97        | 2.53        | <b>7.35</b>  | <b>1.84</b> |
| <b>TOTAL</b>    | <b>6.17</b> | <b>7.22</b> | <b>7.89</b> | <b>9.12</b> | <b>30.40</b> | <b>7.60</b> |

**Cuadro N° 36: CENIZA (%) 6ta semana**

| <b>BLO/TRAT</b> | <b>TO</b>    | <b>T1</b>    | <b>T2</b>    | <b>T3</b>    | <b>TOTAL</b>  | <b>PROM</b>  |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| <b>I</b>        | 7.32         | 7.08         | 7.22         | 6.72         | <b>28.34</b>  | <b>7.09</b>  |
| <b>II</b>       | 7.23         | 7.32         | 7.10         | 6.85         | <b>28.50</b>  | <b>7.13</b>  |
| <b>III</b>      | 7.12         | 7.12         | 7.01         | 6.94         | <b>28.19</b>  | <b>7.05</b>  |
| <b>IV</b>       | 7.33         | 7.21         | 7.06         | 6.92         | <b>28.52</b>  | <b>7.13</b>  |
| <b>TOTAL</b>    | <b>29.00</b> | <b>28.73</b> | <b>28.39</b> | <b>27.43</b> | <b>113.55</b> | <b>28.39</b> |
| <b>PROM</b>     | <b>7.25</b>  | <b>7.18</b>  | <b>7.10</b>  | <b>6.86</b>  | <b>7.10</b>   | <b>1.77</b>  |

ANEXO III:  
ANALISIS DE LA GALLINAZA (AVES DE POSTURA)

| DETERMINACIONES                 | GRADO DE RIQUEZA |
|---------------------------------|------------------|
| - C.E. *                        | 22.00 mmh/cm     |
| - pH 1:5                        | 6.00             |
| - Materia Orgánica              | 12.75%           |
| - Nitrógeno                     | 1.03%            |
| - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 1.51%            |
| - K <sub>2</sub> O              | 0.53%            |

(Fuente, UNALM, 1994; Reportado por Jorge I. Meza, 1994 )



ANEXO IV:

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA**  
**DEPARTAMENTO DE RECURSOS DE AGUA Y TIERRA**  
**LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE**

AV. LA MARINA S/N TELEFAX: 349-5647 Y 349-5669 ANEXO 226 LIMA. E-MAIL: las-fia@lamolina.edu.pe.

**ANALISIS DE SUELO CARACTERIZACION**

**SOLICITANTE** : José Marcial Julca Ramos  
**PROCEDENCIA** : Iquitos – Provincia Maynas – Departamento Loreto  
**FECHA** : La Molina, 28 de Mayo del 2011

| Numero de muestra        | CE ds/m Relación 1:1 | Análisis Mecánico |        |           |              | pH Relación 1:1 | M.O. % | P ppm | K <sub>2</sub> O ppm | Cationes Cambiables |                  |                  |                 |                |                                    |
|--------------------------|----------------------|-------------------|--------|-----------|--------------|-----------------|--------|-------|----------------------|---------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------------------------|
|                          |                      | Arena %           | Limo % | Arcilla % | Textura      |                 |        |       |                      | CIC                 | Ca <sup>++</sup> | Mg <sup>++</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Al <sup>+3</sup> + H <sup>+1</sup> |
| PROY. VACUNOS 0 – 20 cm. | 0.28                 | 86.00             | 8.42   | 5.58      | Arena Franca | 4.85            | 1.59   | 30.13 | 48.00                | 2.69                | 1.92             | 0.35             | 0.15            | 0.08           | 0.20                               |

**CONCLUSIONES:**

- Es un suelo extremadamente ácido; pH 4.85 de 0 a 20 cm..
- Presenta una baja capacidad de M.O por estar en el rango de 1.0 a 1.9
- Presenta una capacidad de intercambio catiónico bajo; a razón de tener poca concentración en metales y moderado en saturación de bases.
- Es un suelo de textura Franco Arenoso de 0 a 20 cm.

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO  
  
 ING. ANGEL DECERRA PAJUELO  
 JEFE DE LABORATORIO





## ANEXO V:

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
 FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE NUTRICIÓN  
 LABORATORIO DE EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE ALIMENTOS  
 Av. La Molina s/n - La Molina  
 TELEFAX 3480830

## INFORME DE ENSAYO LENA N° 0956/2011

CLIENTE : JOSE MARCIAL JULCA RAMOS  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : Muestra 1-Hojas Deshidratadas de Pasto Maralfalfa  
 (Denominación responsabilidad del cliente)  
 MUESTRA : PROPORCIONADA POR EL CLIENTE  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14-09-2011  
 FECHA DE ANÁLISIS : Del 14/09/11 al 21/09/11e  
 CANTIDAD DE MUESTRA : 190 gramos  
 PRESENTACIÓN : de la muestra en Bolsa de Polietileno  
 IDENTIFICACIÓN : AQ-0956/2011

## RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

| ANALISIS                         | Resultados |
|----------------------------------|------------|
| a.- HUMEDAD, %                   | 8.81       |
| b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), % | 14.13      |
| c.- GRASA, %                     | 1.54       |
| d.- FIBRA CRUDA, %               | 31.84      |
| e.- CENIZA, %                    | 7.25       |
| f.- ELN <sup>1</sup> , %         | 37.02      |

ELN<sup>1</sup> = EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

## Métodos utilizados:

a.- AOAC 1990, PARTE 950.46 pp. 931      c.- AOAC 1990, PARTE 948.16 pp. 871  
 b.- AOAC 1990, PARTE 984.13 pp. 74      d.- AOAC 1990, PARTE 962.09 pp. 80  
 e.- AOAC 1990, PARTE 942.05 Pp. 70

Atentamente,

La Molina, 21 de Setiembre del 2011

Dr. Carlos Vilchez Perales  
 Jefe del Laboratorio de Evaluación  
 Nutricional de Alimentos





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
 FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION  
 LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS  
 Av. La Molina s/n - La Molina  
 TELEFAX 3480830

INFORME DE ENSAYO LENA N° 0957/2011

CLIENTE : JOSE MARCIAL JULCA RAMOS  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : Muestra 2-Hojas Deshidratadas de Pasto Maralfalfa  
 (Denominación responsabilidad del cliente)  
 MUESTRA : PROPORCIONADAPOR EL CLIENTE  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14-09-2011  
 FECHA DE ANÁLISIS : Del 14/09/11 al 21/09/11

CANTIDAD DE MUESTRA : 190 gramos  
 PRESENTACION : de la muestra en Bolsa de Polietileno  
 IDENTIFICACION : AQ-0957/2011  
 RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

| ANALISIS                         | Resultados |
|----------------------------------|------------|
| a.- HUMEDAD,%                    | 8.11       |
| b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), % | 15.68      |
| c.- GRASA, %                     | 1.81       |
| d.- FIBRA CRUDA, %               | 29.78      |
| e.- CENIZA, %                    | 7.18       |
| f.- ELN <sup>1</sup> , %         | 35.83      |

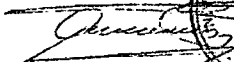
ELN<sup>1</sup> = EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

Métodos utilizados:

- a.- AOAC 1990, PARTE 950.46 pp. 931      c.- AOAC 1990, PARTE 948.16 pp.871  
 b.- AOAC 1990, PARTE 984.13 pp.74      d.- AOAC 1990, PARTE 962.09 pp.80  
 e.- AOAC 1990, PARTE 942.05 Pp.70

Atentamente,

v  
 La Molina, 21 de Setiembre del 2011

  
 Dr. Carlos Vilchez Perales  
 Jefe del Laboratorio de Evaluación  
 Nutricional de Alimentos





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
 FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION  
 LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS  
 Av. La Molina s/n - La Molina  
 TELEFAX 3480830

**INFORME DE ENSAYO LENA N° 0958/2011**

CLIENTE : JOSE MARCIAL JULCA RAMOS  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : Muestra 3-Hojas Deshidratadas de Pasto Maralfalfa  
 (Denominación responsabilidad del cliente)  
 MUESTRA : PROPORCIONADAPOR EL CLIENTE  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14-09-2011  
 FECHA DE ANÁLISIS : Del 14/09/11 al 21/09/11

CANTIDAD DE MUESTRA : 190 gramos  
 PRESENTACION : de la muestra en Bolsa de Polietileno  
 IDENTIFICACION : AQ-0958/2011  
 RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

| <i>ANALISIS</i>                  | Resultados |
|----------------------------------|------------|
| a.- HUMEDAD,%                    | 8.29       |
| b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), % | 16.48      |
| c.- GRASA, %                     | 1.97       |
| d.- FIBRA CRUDA, %               | 28.31      |
| e.- CENIZA,%                     | 7.10       |
| f.- ELN <sup>1</sup> ,%          | 36.86      |

ELN<sup>1</sup> = EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

**Métodos utilizados:**

a.- AOAC 1990, PARTE 950.46 pp. 931      c.- AOAC 1990, PARTE 948.16 pp.871  
 b.- AOAC 1990, PARTE 984.13 pp.74      d.- AOAC 1990, PARTE 962.09 pp.80  
 e.-AOAC 1990, PARTE 942.05 Pp.70

v

Atentamente,

La Molina, 21 de Setiembre del 2011

Dr. Carlos Vilchez Perales  
 Jefe del Laboratorio de Evaluación  
 Nutricional de Alimentos



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
 FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION  
 LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS  
 Av. La Molina s/n - La Molina  
 TELEFAX 3480830

INFORME DE ENSAYO LENA N° 0959/2011

CLIENTE : JOSE MARCIAL JULCA RAMOS  
 NOMBRE DEL PRODUCTO : Muestra 4-Hojas Deshidratadas de Pasto Maralfalfa  
 (Denominación responsabilidad del cliente)  
 MUESTRA : PROPORCIONADAPOR EL CLIENTE  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14-09-2011  
 FECHA DE ANÁLISIS : Del 14/09/11 al 21/09/11

CANTIDAD DE MUESTRA : 190 gramos  
 PRESENTACION : de la muestra en Bolsa de Polietileno  
 IDENTIFICACION : AQ-0959/2011  
 RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

| ANALISIS                         | Resultados |
|----------------------------------|------------|
| a.- HUMEDAD, %                   | 8.21       |
| b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), % | 16.83      |
| c.- GRASA, %                     | 2.28       |
| d.- FIBRA CRUDA, %               | 27.73      |
| e.- CENIZA, %                    | 6.86       |
| f.- ELN <sup>1</sup> , %         | 37.61      |

ELN<sup>1</sup> = EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

Métodos utilizados:

a.- AOAC 1990, PARTE 950.46 pp. 931      c.- AOAC 1990, PARTE 948.16 pp.871  
 b.- AOAC 1990, PARTE 984.13 pp.74      d.- AOAC 1990, PARTE 962.09 pp.80  
 e.- AOAC 1990, PARTE 942.05 Pp.70

Atentamente,

La Molina, 21 de Setiembre del 2011

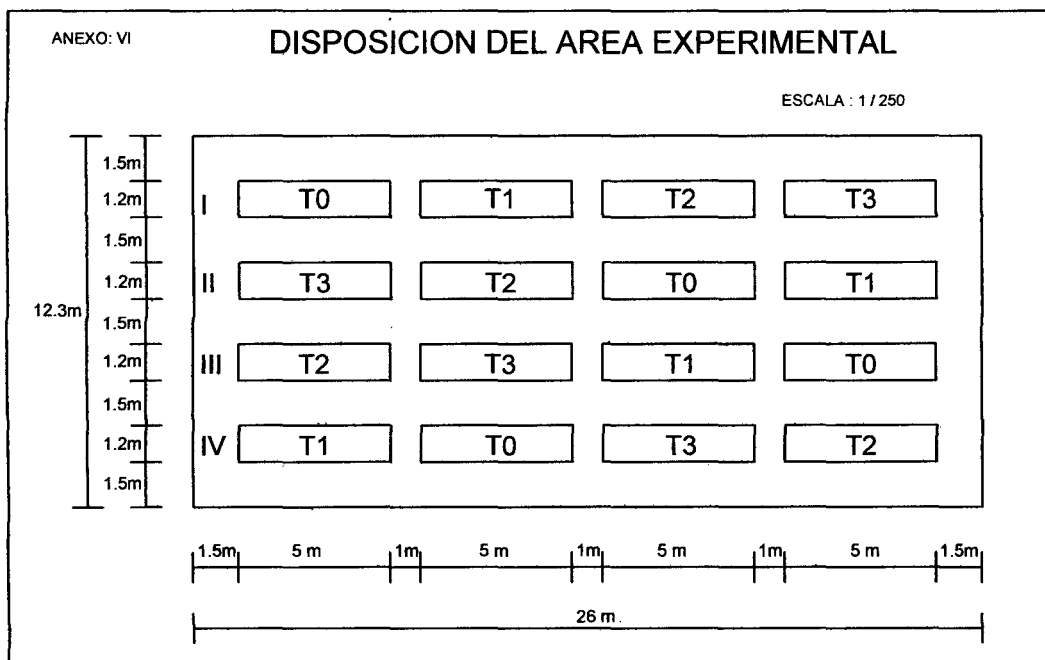


Dr. Carlos Vilchez Perales  
 Jefe del Laboratorio de Evaluación  
 Nutricional de Alimentos



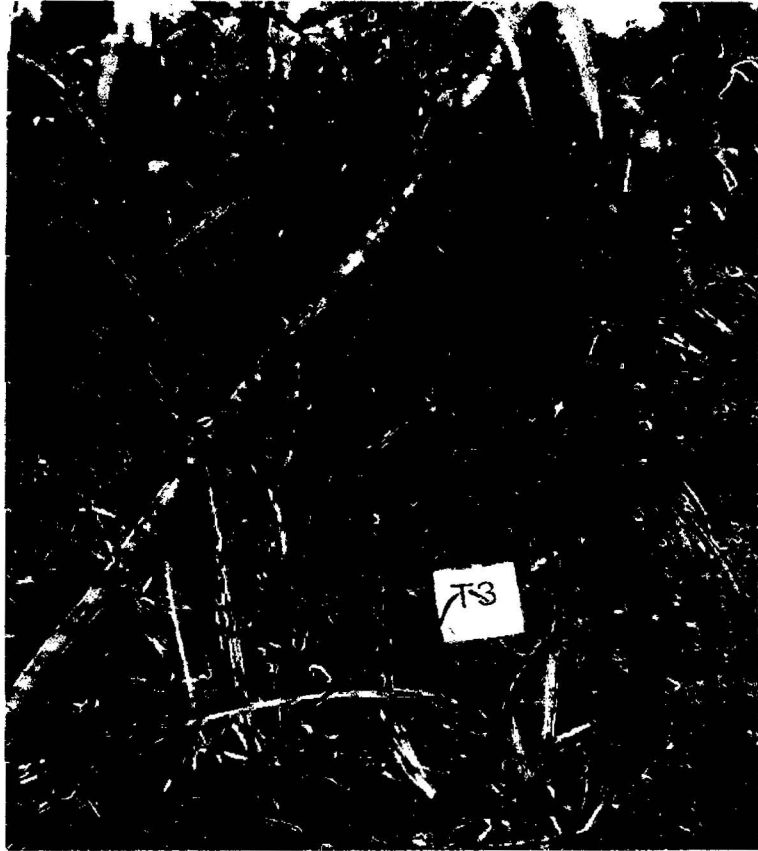
ANEXO VI

DISEÑO EXPERIMENTAL



**ANEXO VII:  
FOTOS DEL ENSAYO EXPERIMENTAL**







## ANEXO VIII:

## COSTO DE PRODUCCION POR TRATAMIENTO

| Tratamiento | Producción/m <sup>2</sup><br>de materia verde | Producción/ha/corte | Costo de<br>producción<br>en soles/ha | Costo en soles de<br>un kilogramo de<br>forraje |
|-------------|---|---------------------|---------------------------------------|---|
| <b>To</b>   | 1.90 kilos                                    | 19 tonelada         | 2,500                                 | <b>0.13</b>                                     |
| <b>T1</b>   | 3.95 kilos                                    | 39.50 tonelada      | 3,250                                 | <b>0.082</b>                                    |
| <b>T2</b>   | 4.61 kilos                                    | 46.10 tonelada      | 3,900                                 | <b>0.084</b>                                    |
| <b>T3</b>   | 5.85 kilos                                    | 58.50 tonelada      | 3,800                                 | <b>0.076</b>                                    |

**I. LABORES CULTURALES**

| A). ACTIVIDADES          | T0         |                | T1            |                | T2            |                | T3            |                |
|--------------------------|------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
|                          | Nº JORNAL  | SUB TOTAL      | Nº JORNAL     | SUB TOTAL      | Nº JORNAL     | SUB TOTAL      | Nº JORNAL     | SUB TOTAL      |
| Rozo y Nivelación        | 20         | 200.00         | 20            | 200.00         | 20            | 200.00         | 20            | 200.00         |
| Demarcación              | 10         | 100.00         | 10            | 100.00         | 10            | 100.00         | 10            | 100.00         |
| Preparación de terreno   | 40         | 400.00         | 40            | 400.00         | 40            | 400.00         | 40            | 400.00         |
| Siembra de Matas         | 30         | 300.00         | 30            | 300.00         | 30            | 300.00         | 30            | 300.00         |
| Deshierbo                | 20         | 200.00         | 20            | 200.00         | 20            | 200.00         | 20            | 200.00         |
| Aplicación de Pesticidas | 5          | 50.00          | 5             | 50.00          | 5             | 50.00          | 5             | 50.00          |
| Aplicación de Gallinaza  | 0          | 0.00           | 15            | 150.00         | 20            | 200.00         | 25            | 250.00         |
| Cosecha de forraje       | 20         | 200.00         | 20            | 200.00         | 20            | 200.00         | 20            | 200.00         |
| <b>Sub Total</b>         | <b>145</b> | <b>1450.00</b> | <b>160.00</b> | <b>1600.00</b> | <b>165.00</b> | <b>1650.00</b> | <b>170.00</b> | <b>1700.00</b> |

**II. BIENES Y SERVICIOS**

|                  | CANTIDAD | SUB TOTAL       | CANTIDAD | SUB TOTAL       | CANTIDAD | SUB TOTAL       | CANTIDAD | SUB TOTAL       |
|------------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|
| Abono Gallinaza  | 0        | 0.00            | 10,000   | 600.00          | 20,000   | 1200.00         | 30,000   | 1800.00         |
| matas            | 2000     | 1000.00         | 2000     | 1000.00         | 2000     | 1000.00         | 2000     | 1000.00         |
| Pesticidas       |          | 50.00           |          | 50.00           |          | 50.00           |          | 50.00           |
| <b>Sub Total</b> |          | <b>1050.00</b>  |          | <b>1650.00</b>  |          | <b>2250.00</b>  |          | <b>2850.00</b>  |
| <b>Total</b>     |          | <b>2,500.00</b> |          | <b>3,250.00</b> |          | <b>3,900.00</b> |          | <b>4,450.00</b> |