

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS



**ALIMENTACIÓN DE PELIBUEYES CON DIFERENTES RACIONES  
DE CONCENTRADO EN EL CENTRO DE INVESTIGACION Y DE  
PRACTICAS DE SANTIAGO NONUALCO EN EL AÑO 2012**

POR:

FREDI ALEXANDER LANDAVERDE ALVARADO

NELSON ELI MELARA LAINEZ

RENE ANTONIO PANIAGUA GOMEZ

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

SAN VICENTE, MAYO DE 2014

RECTOR: ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO GENERAL: DR. ANA LETICIA SABAleta DE AMAYA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANO: ING. AGR. MSC. JOSÉ ISIDRO VARGAS CAÑAS

VICEDECANA: LICDA. ANA MARINA CONSTANZA

SECRETARIO: LIC. JOSE MARTIN MONTOYA POLÍO

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ING. AGR. RENE FRANCISCO VASQUEZ

DOCENTES DIRECTORES:

ING. AGR. MSC. RENE FRANCISCO VASQUEZ

ING. AGRO. MSC. RAMON MAURICIO GARCIA AMAYA

## RESUMEN

El ensayo se realizó en el centro de investigación y práctica del Departamento de Ciencias Agronómicas, Facultad Multidisciplinaria Paracentral; el cual está ubicado en Santiago Nonualco, departamento de La Paz; propiedad, de la Universidad de El Salvador, 800m al sur de la carretera litoral a la altura del km 48.5 en la calle que conduce a la cooperativa llamada hoja de sal.

La investigación se realizó en busca de nuevas alternativas de alimentación para especies ovinas como es la oveja pelibuey, que en la actualidad se está volviendo muy popular y demandada en el mercado nacional

El análisis consistió en evaluar el engorde de 16 pelibueyes en grupos mixtos alimentados con 4 tipos de concentrados y suplementados con pasto swazi.

El objetivo de la investigación consistió en evaluar la ganancia de peso vivo de los pelibueyes, así como la conversión alimenticia.

El factor de estudio fue determinar que tratamiento obtuvo los mejores resultados de las variables para ello, se estableció el ensayo que tuvo una duración de 60 días, en los que se castro, desparasito y vitamino los 16 pelibueyes Luego se brindo un periodo de recuperación y seguidamente establecer el plan de manejo y alimentación en cada tratamiento. Finalmente los datos obtenidos se procesaron utilizando el diseño estadístico completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los resultados obtenidos demostraron cual tratamiento mostro las mejores tendencias a considerar.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS TODO PODEROSO:**

Por brindarme la oportunidad de seguir adelante y renovar mi espíritu en los momentos de adversidad para que de esta manera yo pudiera enfrentar las diferentes adversidades que presenta la vida porque **TODO LO PUEDO EN CRISTO QUE ME FORTALECE** y me da las fuerzas para seguir adelante

### **A MIS PADRES:**

Que confiaron en mi y me regalaron su apoyo económico durante el periodo de estudio pero más un por llenar mi vida de cariños y consejos y valores los cuales fortalecieron la ansiedad de seguir adelante en los momentos más difíciles

### **A MIS HERMANOS Y HERMANAS:**

Los cuales estuvieron con migo en todo momento Proporcionándome su ayuda y sus palabras de ánimo las cuales disminuyeron los obstáculos y fortalecieron a la sed de seguir adelante.

**FREDI ALEXANDER LANDAVERDE ALVARADO**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS TODOPODEROSO:** por ayudarme a vencer todos mis obstáculos y poder alcanzar las metas propuestas, mostrándome el camino y acompañándome en todo momento.

**A MIS PADRES:** por su sacrificio, amor y confianza que me brindaron y por todo su apoyo tanto moral como económico ya que sin ellos no fuese posible este logro.

### **A MIS AMIGOS:**

Decirles que forman una parte muy importante en mi vida, los cuales sé que siempre han sido un gran apoyo desde el inicio de mi carrera, gracias por su amistad sincera, por su tiempo y por compartir momentos muy alegres. Pero sobre todo Gracias por su amistad.

### **MIS DOCENTES:**

Que nos brindaron los conocimientos necesarios para nuestra carrera profesional, en especial gracias por su gran aporte que hoy en día nos convierte en Profesionales útiles en la sociedad.

**NELSON ELI MELARA LAÍNEZ.**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS TODO PODEROSO:**

Por darnos las fuerzas para no rendirnos y seguir siempre perseverantes sin importar los obstáculos.

### **A NUESTROS PADRES:**

Por darnos todo su apoyo y confianza y todo el sacrificio para poder realizar nuestras metas.

### **A LOS DOCENTES DIRECTORES:**

En apoyarnos y guiarnos en la elaboración de nuestro trabajo de investigación

### **A LOS DOCENTES DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS:**

De la universidad del salvador facultad multidisciplinaria para central, por todo su apoyo y ayuda para poder formarnos como profesionales.

### **A NUESTROS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL:**

Se le agradece por brindarnos su confianza y amistad y por compartir nuestros conocimientos.

### **A NUESTRO AMIGO:**

Rigoberto Cornejo Ángel (Q.D.D.G) Por habernos brindado su amistad y haber compartido buenos momentos como compañero y un buen amigo

**RENÉ ANTONIO PANIAGUA GÓMEZ**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS EL ALFA Y LA OMEGA DE LA VIDA:**

GRACIAS DIOS TODO PODEROSO por manifestarte en mi vida, TE doy las gracias por tu amor y tu misericordia para con nosotros porque aun en los momentos difíciles me llenabas de fe y me decías no te preocupes porque yo estaré con tigo. Tu vara y tu callado me infundirán aliento

### **A MIS PADRES:**

Primeramente a DIOS por llenar de conocimientos a mis padres José Arnoldo Landaverde Valladares y María Elba Alvarado Martínez los cuales siempre brindaron su apoyo y sus oraciones las cuales contribuyeron en gran medida para poder llegar a formar mi vida profesional

**FREDI ALEXANDER LANDAVERDE ALVARADO**

## **DEDICATORIA**

Al haber finalizado esta etapa de vida, quiero agradecer a todas aquellas personas que de una u otra forma me han ayudado. Pero también existen personas que por su cariño, comprensión, ayuda y sacrificio, merecen más que agradecimientos, son a quienes dedico este triunfo:

### **A DIOS TODO PODEROSO:**

Por iluminar mi mente y darme las herramientas necesarias para hacer de cada dificultad una oportunidad de triunfo al alcanzar las metas propuestas

### **A MIS PADRES:**

Rogelio Melara y María Esperanza Laínez, por su apoyo incondicional durante todo mi proceso formación educativa, y orientarme siempre hacia el camino de la superación. Por su amor y cariño que siempre me han mostrado para seguir adelante y por sus múltiples oraciones a nuestro Padre Celestial.

### **MIS HERMANO/AS:**

Por confiar y creer en mi al brindarme su apoyo moral durante todo el desarrollo de mi carrera, por no dudar que con esfuerzos podemos alcanzar todas nuestras metas y por el cariño y el amor que compartimos.

### **MIS COMPAÑEROS DE TESIS:**

Fredi Landaverde y Antonio Paniagua por haber luchado para lograr nuestros propósitos y metas alcanzadas, por cada uno de esos momentos de dificultades y alegrías que compartimos a lo largo de nuestra carrera, pero especialmente por los lazos de amistad que hemos podido crear.

**NELSON ELI MELARA LAÍNEZ.**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS TODO PODEROSO:**

Por darme fuerzas para no rendirme y seguir adelante a pesar de todos los obstáculos.

### **A MIS PADRES:**

Ana Rubidia Gómez Herrera, René Antonio Paniagua Álvarez. Les agradezco mucho por ayudarme siempre, y darme toda su confianza en culminar mis metas.

### **A MIS ABUELOS:**

Teresa Alvares de Paniagua (Q.D.D.G) Antonio Obdulio Paniagua Menéndez. Por estar siempre con migo y darme todo su apoyo y confianza a pesar de mis errores.

### **A MIS HERMANAS:**

Carmen Maribel Paniagua Gómez y Ana teresa Paniagua Gómez por darme ánimos y todo su apoyo moral para no rendirme.

### **A MI ESPOSA:**

Wendy Yamileth Córdova Mejia. Gracias por brindarme tu apoyo y ánimos para no rendirme y continuar siempre adelante.

### **A MI HIJA:**

Sophia Abigail Paniagua Córdova. Por haber venido al mundo cuando cuando más se lo pedí a Dios eres la razón más importante en mi vida para seguir siempre adelante.

**RENÉ ANTONIO PANIAGUA GÓMEZ**

## INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	2
2.1. Historia del pelibuey:.....	2
2.2. Clasificación taxonómica:.....	2
2.3. Generalidades de los pelibueyes.....	3
2.4. Características fenotípicas:.....	3
2.5. Comportamiento reproductivo.....	4
2.6. Alimentación:.....	4
2.6.1. Alimentación de corderos recién nacidos.....	4
2.6.2. Alimentación de corderos adultos.....	5
2.7. Aparato digestivo.....	6
2.8. Importancia del pelibuey.....	7
2.9. Condición corporal.....	7
2.10. Peso al sacrificio.....	8
2.11. Rendimiento a la canal.....	8
2.12. Balanceo de raciones.....	9
2.13. Métodos de formulación de raciones:.....	9
2.14. El método de prueba y error.....	10
2.15. Gandul.....	10
2.15.1. Historia.....	10
2.15.2. Importancia de las leguminosas.....	10
2.15.3. Generalidades.....	11
2.15.4. Clasificación botánica.....	11
2.15.5. Nutrición.....	11
2.16. Aspectos agronómicos.....	12
2.16.1. Adaptación.....	12
2.16.2. Clima y suelos.....	12
2.16.3. Cosecha.....	12

2.16.4. Usos del gandul.....	13
2.17. Que es la pollinaza: .....	13
2.17.1. Usos de la pollinaza.....	13
2.17.2. Importancia de la pollinaza. ....	14
2.17.3. Importancia económica.....	14
2.18. Pasto swazi ( <i>Digitalíaswazilandensis</i> , <i>Stent</i> ).....	14
2.18.1. Descripción.....	14
2.18.2. Nombre común del pasto swazi.....	15
2.18.3. Usos potenciales. ....	15
2.18.4. Consideraciones especiales. ....	15
2.18.5. Adaptación.....	15
2.18.6. Establecimiento. ....	15
2.18.7. Manejo.....	16
2.18.8. El valor nutritivo. ....	16
2.19. Elaboración de pacas de heno.....	17
2.19.1. Proceso de henificación.....	17
2.19.2. Características que debe tener el pasto al henificarlo. ....	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS. ....	18
3.1. Localización. ....	18
3.2. Condiciones climáticas.....	19
3.3. Características edáficas. ....	19
3.4. Fisiografía del suelo. ....	19
3.5. Metodología de campo.....	19
3.6. Duración de la investigación. ....	19
3.7. Construcción de las instalaciones para los pelibueyes. ....	20
3.8. Comederos.....	21
3.9. Heniles. ....	22
3.10. Suministro de agua. ....	22
3.11. Alimentación. ....	23
3.12. Adquisición y uso de pacas de heno.....	23
3.13. Adquisición de materias primas para concentrado. ....	24

3.13.1. Materias primas utilizadas con su respectivo valor económico. ....	24
3.1. Balanceo de las raciones. ....	25
3.2. Precio de elaboración de los concentrados.....	25
3.3. Alimento utilizado. ....	27
3.4. Formato para el control de consumo de alimento de los pelibueyes.....	28
3.5. Formato para el control de peso de los animales.....	28
3.5.1. Aplicación de vitamina. ....	29
3.5.2. Castración. ....	30
3.6. Unidad experimental. ....	31
3.7. Diseño estadística. ....	31
3.8. Modelo estadístico. ....	31
Cuadro 10. Tratamientos evaluados. ....	31
3.9. Factor de estudio. ....	32
3.10. Plano de distribución de los tratamientos.....	32
3.11. Variables en estudio. ....	33
3.12. Incremento diario de peso.....	33
3.13. Conversión alimenticia. ....	33
3.14. Aceptación de concentrado.....	33
3.15. Evaluación económica. ....	33
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN. ....	34
4.1. Incremento de peso vivo. ....	34
4.2. Medias de incremento diario de peso.....	35
4.3. Conversión alimenticia. ....	36
4.4. Consumo de concentrado. ....	37
V. CONCLUSIÓN.....	41
VI. RECOMENDACIONES. ....	42
VII. BIBLIOGRAFIA.....	43
VIII. ANEXOS: .....	49

## INDICE DE CUADROS

	CUADROS	PAGINAS
1	Materias primas utilizadas con su respectivo valor económico -----	24
2	Ración alimenticia a base de soja -----	24
3	Ración alimenticia a base de pollinaza -----	25
4	Ración alimenticia a base de gandul -----	25
5	Costo de elaboración de la ración alimenticia a base de Soja -----	26
6	Costo de elaboración de la ración alimenticia a base de pollinaza -	26
7	Costo de elaboración de la ración alimenticia a base de gandul ----	26
8	Comparación del contenido nutricional según análisis bromatológico-----	27
9	Plan profiláctico aplicado en la investigación-----	29
10	Tratamientos a evaluar. -----	31
11	Distribución estadística -----	32
12	Resultados del análisis de regresión lineal para incremento diario de peso vivo. -----	34
13	Análisis de varianza para incremento diario de peso. -----	35
14	Medias de incremento diario de peso. -----	35

15	Medias de conversión alimenticia. -----	36
16	Consumo de concentrado. -----	37
17	Análisis económico comparativo de los diferentes tratamientos -----	38
18	Ejemplo de cálculo de raciones mediante la prueba y error.-----	49
19	Composición química de la pollinaza.-----	49
20 -	Presupuesto. -----	50
21 -	Diseño de recolección de datos para variables evaluadas. -----	51
22 -	Peso promedio de los pelibueyes en gr por semana. -----	52
23 -	Consumo total de concentrado y heno por tratamiento. -----	53

## INDICE DE FIGURAS

FIGURAS	PAGINAS
1 - Ubicación donde se instaló la galera para realizar el ensayo----	18
2 - Elaboración de la galera. -----	21
3 - Elaboración de los comederos. -----	21
4 - Elaboración de heniles. -----	22
5 - Suministro de agua utilizado para el ensayo. -----	23
6 - Adquisición de pacas de heno. -----	24
7 - Preparación y mezcla de los concentrados. -----	27
8 - Control de peso de los animales mediante el uso de báscula electrónica. -----	28
9 - Aplicación de productos veterinarios-----	29
10 - Vitaminas utilizadas en los diferentes tratamientos. -----	30
11 - Practica de castración. -----	30
12 - Distribución de campo. -----	32
13 - Grafica de media de incremento diario de peso. -----	36
14 - Grafica de conversión alimenticia. -----	37
15 - Grafica de aceptación de concentrados. -----	38
16 - Grafica de costos y beneficios -----	39
17 Grafica de relación beneficio costo-----	40

18 - Distribución de los tratamientos al azar-----	54
19 - Picado de la semilla de gandul para su posterior mescla -----	54
20 - Análisis bromatológico de concentrado de soya-----	55
21 - Análisis bromatológicos de concentrado comerciales-----	56
22 - Análisis bromatológico de concentrado de gandul-----	57
23 - Análisis bromatológico de concentrado de pollinaza-----	58
24 - Análisis bromatológico de pasto swazi-----	59

## I. INTRODUCCIÓN.

El Pelibuey (también conocido como Cubano Rojo por la FAO) es una raza de oveja doméstica nativa del Caribe y América Central.

Esta una raza de oveja que por lo general no cría lana, esta adaptación la hace especialmente útil en ambientes tropicales donde las ovejas con lana no sobreviven. Se trata de una raza criada especialmente para el consumo de su carne.

En el salvador la mayor parte de ovinocultores practican el manejo extensivo ya que les resulta más fácil y económico; la limitante que existe con el sistema mencionado es el tiempo que tarda la especie en alcanzar el peso al sacrificio.

Es por ese motivo que se buscó nuevas prácticas de manejo y alimentación que agilicen el proceso de desarrollo, por lo que se planteó el uso de cuatro raciones alimenticias balanceadas al 16% de proteína cruda las cuales fueron elaboradas de forma artesanal utilizando una mezcladora eléctrica, bascula de reloj, y las correspondientes materias primas para cada ración; con el propósito de evaluar el engorde de los pelibueyes se planteó el uso de diferentes raciones alimenticias con el cual se esperó mejorar el rendimiento de peso vivo de los animales en estudio.

Todo esto se hizo con el fin de determinar cuál de los tratamientos produce mejores resultados en las variables: incremento de peso vivo, conversión alimenticia, y evaluación económica, consideradas las principales fuentes en estudio.

## II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1. Historia del pelibuey:

La oveja raza pelibuey, es originaria de África Occidental y se ha difundido en América, principalmente en las Antillas: su característica principal es que está cubierta de pelos y no de lana como las criollas, son animales rústicos, adaptados a los climas calientes y semiáridos como el de El Salvador (Mata, 1996).

### 2.2. Clasificación taxonómica:

<u>Reino:</u>	<u>Animalia</u>
<u>Filo:</u>	<u>Chordata</u>
<u>Clase:</u>	<u>Mammalia</u>
<u>Orden:</u>	<u>Artiodactyla</u>
<u>Familia:</u>	<u>Bovidae</u>
<u>Subfamilia:</u>	<u>Caprinae</u>
<u>Género:</u>	<u>Ovis</u>
<u>Especie:</u>	Ovis Aries
Raza:	<i>Pelibuey</i>
Sub raza:	Katahdin

(Wikipedia, s.f.)

### 2.3. Generalidades de los pelibueyes.

Por su origen (África), es una raza bien adaptada tanto a condiciones de clima tropical húmedo, como desértico e incluso templado. Presenta una buena respuesta en manejo extensivo y un comportamiento excepcional en explotaciones semi intensivas o intensivas (Aceves, s, f).

### 2.4. Características fenotípicas:

- **Cabeza:** Mediana, orejas cortas de implante lateral machos y hembras acornes (no se aceptan tacones) perfil ligeramente convexo con presencia de arrugas. La cara presenta una coloración más clara en algunos casos, nariz triangular con ollares alargados, puede presentar pigmentación oscura, (Organismo de la unidad de ovinocultores. s, f).
- **Cuerpo:** Cilíndrico con la cruz prominente, línea dorsal o lomo recto o ligeramente caído, cola delgada de inserción baja, costillas anchas, panza voluminosa y cuartos traseros fuertes y redondos, la piel se encuentra cubierta de pelo y una capa corta de lana que en invierno se hace aparente (Buenas Tareas; 2011).
- **Extremidades:** Bien aplomadas de tamaño medio, delgadas y finas con pelo corto y fino, presentan una voluminosa glándula ubicada entre los dedos la cual es típica de la especie (Buenas Tareas; 2011).
- **Cuello:** Bien implantado, proporcionado al tamaño del animal. Evitar animales con cuellos excesivamente largos o cortos (Canre, 2012).
- **Color:** Se aceptan los siguientes colores del manto:
  - **Canelo:** Tonalidad café en cualquier intensidad, desde el café claro hasta el rosa. Se acepta la punta de la cola blanca y mancha blanca en la coronilla, cualquier otra mancha blanca no es aceptable. Se permite hasta un lunar negro siempre que no rebase 2.5 cm de diámetro.

- **Blanco:** Totalmente blanco. Se permiten pecas en las patas debajo de la rodilla, en las orejas y en el hocico, no se permiten animales entrelados.
- **Pinto:** Cualquier proporción de manchas café en base blanca o viceversa. No se aceptan manchas negras, ni del tipo black belly (Canre, 2012).

## **2.5. Comportamiento reproductivo.**

La prolificidad se encuentra entre 1.2 a 1.7 corderos/parto en dependencia, principalmente, del nivel de alimentación. Las hembras se pueden incorporar a la reproducción desde los 8 meses de edad, aunque para los machos se aconseja esperar un año. Si la oveja se alimenta bien puede parir 3 veces en dos años y amamantar sus crías durante 3 meses. Los primeros partos se pueden alcanzar entre 16 y 19 meses de edad y el intervalo entre partos es menor de 210 días (EcuRed; s, f).

Se considera que son animales que conservan excelentes índices de fertilidad y un buen comportamiento materno con producción de leche que le permite criar hasta de dos a tres corderos (Castro, 2006).

## **2.6. Alimentación:**

### **2.6.1. Alimentación de corderos recién nacidos.**

Se alimentan de la leche de su mamá o sustitutos lácteos, desde el nacimiento hasta que tienen de 23 a 27 días de edad, que es cuando empiezan a consumir alimento sólido. Sin embargo, continúan tomando leche hasta los 60 días aproximadamente; su alimentación en este periodo puede complementarse al añadir concentrados de granos de maíz y trigo molido, con la intención de que su aparato digestivo se desarrolle adecuadamente para poder digerir los pastos y forrajes que deberá comer cuando sea adulto (Castro, 2006).

El régimen alimentario durante las últimas semanas de la gestación tiene un efecto marcado en el peso al nacer de los corderos. Por ejemplo, en las ovejas Pelibuey que se alimentan con forrajes y suplementos de concentrado, el peso promedio al nacer de los corderos es de 3,13 kg. Éste disminuye a 2.87 kg cuando las ovejas se encuentran en un régimen alimentario más bajo, en pastoreo más suplemento alimentario (EcuRed, s, f).

### **2.6.2. Alimentación de corderos adultos.**

Son poco exigentes en cuanto a su alimentación. Como rumiantes, tienen la capacidad de aprovechar muy bien las hierbas verdes, los forrajes secos y diferentes tipos de residuos. De las 600 especies de hierbas existentes, los ovinos pueden consumir 540. Pueden encontrar alimentos en los pastos muy pobres y en los lugares de escasa vegetación, debido a su gran movilidad, tener incisivos afilados y labios muy movibles. Puede pastar en áreas ya utilizadas por otros animales domésticos aprovechan 1,5 a 2 veces más las plantas verdes que el ganado vacuno y digieren mejor cualquier tipo de alimento. Aunque son animales poco exigentes, necesitan una alimentación variada y balanceada en principios nutritivos es capaz de consumir de 2 a 3 kg de materia seca (MS) por cada 100 kg de peso vivo (Unión ganadera regional de Jalisco, 2012).

El peso adulto del ovino Pelibuey se encuentra alrededor de los 45-70 kg en los machos y de 40-45 kg en las hembras. Sin embargo, el factor principal que determina el crecimiento pos destete son los regímenes alimentarios y dentro de éstos, el nivel de alimentación (Manual del ovino pelibuey, s, f).

Por lo general, los borregos machos consumen un promedio de 1.2 kg por día, durante todo el período que dura el engorde. Los rumiantes, tienen la ventaja de ser transformadores de alimentos de bajo valor biológico para los humanos como los forrajes, en proteína de altísimo valor biológico como carne y leche. (Unión ganadera regional de Jalisco, 2012).

Un crecimiento más bajo se manifiesta en aquellos corderos alimentados con forraje o miel y una ganancia menor cuando el régimen alimentario depende

principalmente del pastoreo en áreas de pasto natural o en los regímenes de caña de azúcar y urea (Unión ganadera regional de Jalisco, 2012).

Las ovejas Pelibuey que se alimentan con forrajes y suplementos de concentrado, el peso promedio al nacer de los corderos es de 3,13 kg. Éste disminuye a 2.87 kg cuando las ovejas se encuentran en un régimen alimentario más bajo, en pastoreo más suplemento alimentario (EcuRed, s, f).

## **2.7. Aparato digestivo.**

Los ovinos poseen un aparato digestivo que lo hacen capaz de recoger, digerir y transformar alimentos con un alto porcentaje de fibra bruta, que en ocasiones, no los utilizan otras especies de interés zootécnico. Entre las características más sobresalientes se pueden citar: – Labios delgados y muy móviles. La aprehensión de los labios es notable gracias a la cual pueden agarrar las hierbas más cortas y hacer un efectivo ramoneo– Estómago diferenciado, con una capacidad promedio de 15 litros. Intestino delgado con una longitud promedio de 25 metros y una capacidad aproximada de 9 litros (Manual del ovino pelibuey, s, f).

En el tracto digestivo de los ovinos se puede notar un desarrollo considerable de la parte anterior, la cual presenta una amplia zona de fermentación constituida por el retículo-rumen, un área mayor de fermentación formada por el omaso y un área digestiva con enzimas propias, que es el abomaso (Castro Ramírez, 2012.)

El retículo y rumen son las primeras cavidades de los rumiantes. El contenido del retículo es mezclado con los del rumen casi continuamente (una vez por minuto). Ambas cavidades comparten una población densa de microorganismos (bacterias, protozoos y hongos) y frecuentemente son llamados el "retículo-rumen." El rumen es un vaso de fermentación grande que puede contener hasta 100-120 Kg. de materia en digestión. Las partículas de fibra se quedan en el rumen de 20 a 48 horas porque la fermentación bacteriana es un proceso lento (Agrobit, s.f).

Algunos productos finales de fermentación se absorben también en el omaso, pero la principal función de este órgano parece ser la absorción de agua. Los productos

fermentados que salen del omaso pasan al abomaso (estómago verdadero). El abomaso segrega jugo gástrico (ácido clorhídrico y enzimas digestivas) en la masa alimenticia, comenzando la digestión enzimática (Montalbetti, 1999).

## **2.8. Importancia del pelibuey.**

Sus principales características es estar desprovisto de lana y ser rústico esto ha hecho más fácil su adaptación en nuestro medio ambiente. Así mismo la raza pelibuey es una alternativa más que puede contribuir a satisfacer las demandas de carne en nuestra población. Actualmente la cría del borrego pelibuey es una actividad complementaria a otras de mayor economía y contribuye para generar ingresos a los empleados del campo a nivel familiar (Scribd, 2012.)

Estos animales se consideran como un excelente recurso para incrementar la producción de carne en los trópicos y representa una fuente confiable de proteína animal a bajo costo y una alternativa para mejorar la producción tanto de pie de cría como de corderos para abasto (Castro, 2006)

## **2.9. Condición corporal.**

La condición corporal (CC), es una medición subjetiva del estado físico – nutricional de los animales. A partir de la evaluación se pueden tomar decisiones con respecto al manejo de la majada: previo al servicio, durante la lactancia y al entrar al invierno (Felice, 2013).

La condición corporal está muy relacionada con la tasa productiva del rebaño, por ejemplo influye en la cantidad de corderos que la oveja puede tener, en el peso al nacer de los mismos, en la futura producción de leche y en el peso de los corderos al destete (Lucas, s, f).

La condición corporal se basa en una prueba subjetiva a ojo y palpando las partes dorsales en toda su extensión de cada animal, para poder establecer la presencia de grasa en el lomo y tronco de la cola del animal a evaluar; en adición a lo anterior, la columna espinal, las vértebras del lomo tienen una protuberancia del

hueso en forma vertical y al centro, y una protuberancia corta y horizontal en cada lado de las vértebras (Sánchez, 2003).

### **2.10. Peso al sacrificio.**

Juega un importante papel en el rendimiento en canal y la composición corporal de los borregos, ya que al incrementar el peso de sacrificio de los animales, se eleva el rendimiento en canal, pero también se eleva el porcentaje de grasa corporal, disminuyéndose la cantidad de músculo (carne maciza) y hueso. Por lo tanto, se debe de llevar a los animales hasta un peso en el que se obtenga el mejor rendimiento en canal con el porcentaje más alto de músculo, lo cual sucede en la raza Pelibuey, alrededor de los 40 kg (Buenas tareas; 2013).

### **2.11. Rendimiento a la canal.**

Durante estos años, hubo poco interés en la clasificación de los canales de las razas ovinas en esta región, debido principalmente al poco impacto que tiene este tipo de carne en el mercado, donde por lo regular se satisface la demanda mediante la importación de canales de mejor calidad. El rendimiento se expresa como el porcentaje que representa el peso de la canal respecto al peso vivo del animal después de 24 horas de ayuno. Se puede determinar en la canal caliente, es decir, después del sacrificio y después de 24 horas en refrigeración a 4° C. Esta última medición es de mayor valor práctico ya que representa la cantidad de carne que se comercializa. Varios aspectos influyen en el rendimiento de la canal, y entre los más importantes se encuentran el peso y edad al sacrificio y los regímenes alimentarios (Manual del ovino pelibuey, s, f).

Partes de la canal hay muy poca información sobre la composición de las diferentes partes de la canal en el ovino Pelibuey. No obstante, se observan algunos resultados con carneros de esta raza con un buen régimen de alimentación a base de forraje y concentrado y el corte de la canal en las piezas siguientes. Pierna (1). Región del muslo. Corte a nivel del acetábulo Silla (2). Entre la 7ma vértebra lumbar y el acetábulo Riñonada (3). Entre la 1ra. Y 7ma vértebra lumbar Costillas caudales (4). Entre la 7ma vértebra torácica y 1ra lumbar Costillas

craneales (5). Entre la 1ra vértebra y 7ma torácica Pecho (6). Porción ventral de las costillas Cuello (7). Corte a nivel 7ma vértebra cervical Paleta (8) Esto indica que la carne de primera representada por las piezas de la pierna, silla, riñonada y costillas caudales alcanza el 55 % del peso de la canal, la carne de segunda compuesta por la paleta y las costillas craneales el 25 % y la carne de tercera que incluye el cuello y el pecho el 20 %. No obstante, un criterio práctico en este tipo de cordero sería dividir la canal para la comercialización en las siguientes partes (Manual del ovino pelibuey, s, f).

Es un parámetro que se utiliza para medir la proporción del peso total de un animal que corresponde a la canal; existen dos tipos de rendimiento en canal, el comercial y el verdadero, el primero se obtiene dividiendo el peso de la canal entre el peso de sacrificio y multiplicando el resultado por 100, el rendimiento verdadero se obtiene dividiendo el peso de la canal entre el peso vivo vacío (sin considerar el contenido de la panza y los intestinos) y multiplicando el resultado x 100. Tanto el rendimiento comercial como el verdadero, pueden expresarse con base en el peso de la canal fría o caliente (Unión ganadera regional de Jalisco, 2012).

#### **2.12. Balanceo de raciones.**

Es la cantidad de alimento que suministra al animal los diversos nutrientes en cantidades y proporciones tales, que este quede adecuadamente alimentado durante un periodo de 24 horas. (CATIE, 1983)

#### **2.13. Métodos de formulación de raciones:**

Existen varios métodos que se emplean para balancear raciones, desde los más simples hasta los más complejos y tecnificados, entre ellos: prueba y error, ecuaciones simultáneas, cuadrado de Pearson, programación lineal. El método más fácil para el cálculo de raciones balanceadas es mediante el empleo de prueba y error, siendo el de programación lineal el utilizado en la formulación científica de alimentos balanceados (Quispe, 2007).

## **2.14. El método de prueba y error.**

Es uno de los métodos más empleados para balancear raciones debido, básicamente, a su facilidad en el planteamiento y operación (Ver cuadro 18). Manualmente está sujeto a la utilización de pocos alimentos y nutrientes. Sin embargo, cuando se utilizan hojas de cálculo, este método es bastante práctico, permitiendo balancear con 10 - 15 alimentos y ajustar unos 6 nutrientes (CATIE, 1983)

## **2.15. Gandul**

### ***Cajanuscajan(L.) Mill* Leguminosea**

#### **2.15.1. Historia**

El gandul se cultiva en Asia desde hace por lo menos 3 000 años. Los botanistas no están de acuerdo cuando a su origen exacto: algunos argumentan a favor de África tropical, otros por la India. El gandul se llama también Gandú, Cachito, frijol de palo en español; Poisd'Angole, Pois de bois, Ambrevade y Pois-congo en francés, Pigeon pea, en inglés. Su cultivo es muy común en la India y en Malasia. En 1990, la India producía la mayor parte de los 2 millones de toneladas de gandul cosechadas cada año en el mundo. El gandul está en el quinto rango de las especies de leguminosas comestibles cultivadas en el mundo (Marin, et al, 2010).

#### **2.15.2. Importancia de las leguminosas.**

Las leguminosas tropicales tienen amplio potencial, de incrementar la producción pecuaria debido a su contenido de proteína cruda, digestibilidad y consumo voluntario. Estos indicadores son usualmente más altos que los observados por las gramíneas tropicales con similar estado vegetativo (Coates, 1995).

### **2.15.3. Generalidades**

El gandul o frijol de palo es un arbusto perenne que crece entre 1 a 3 m de altura y madura en cinco meses o más, según el cultivar y su reacción a la longitud del día. Las hojas son agudamente lanceoladas y pilosas. Las flores, amarillas, cafés y púrpuras, se agrupan en panojas terminales. Sus vainas son cortas (5-6 cm) y contienen de dos a seis semillas cuyo color varía entre el blanco y el negro. El color de las vainas es amarillo o rojizo en la madurez fisiológica. (MAG, 1991).

### **2.15.4. Clasificación botánica**

El gandul, *Cajanus cajan*, pertenece a la Familia de las Fabaceae. El género *Cajanus* tiene ahora 32 especies conocidas porque se agregaron los géneros *Atylosia*, *Endomallus*, *Rhynchosia* et *Dunbari* (Marín, et al, 2010).

Existen dos tipos principales de gandul:

- *Cajanus cajan* var. *Flavus*. Que tiene flores amarillas y vainas cortas. Es una planta anual llamada “ahrar” en ciertas regiones de la India.
- *Cajanus cajan* var. *Bicolor* que tiene flores amarillas y rojas (o moradas) y con vainas más largas. Es una planta perenne que se llama “tur” en la India. Su tronco puede alcanzar 5 centímetros de diámetro y 5 metros de altura y puede vivir hasta 5 años (Marín, et al, 2010).

### **2.15.5. Nutrición**

Es un cultivo de alto valor nutritivo. Sus granos contienen proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales. (MAG, 1991).

Los granos contienen en promedio de 18% a 25% de proteínas (y hasta 32%) y tienen un buen equilibrio en aminoácidos (con la excepción de la metionina y de la cisteína, cuyo contenido es sin embargo más elevado en las variedades de gandul muy proteínicas). El gandul contiene también numerosos oligoelementos y es una buena fuente de vitaminas solubles como la tiamina, la riboflavina, la niacina y la

cholina. Cuando se consume verde, el gandul tiene 5 veces más vitaminas C y A que la arveja, *Pisumsativum. V* (Marín, et al, 2010).

Dentro de las leguminosas, el *Cajanus cajan* es utilizado como forraje e incluso en la implantación de praderas mixtas, por lo que este cultivo es considerado como una alternativa para la producción de alimentos proteicos (Sandoval, et al, 1987).

## **2.16. Aspectos agronómicos.**

### **2.16.1. Adaptación.**

El *Cajanus cajan* es de distribución tropical y de amplia adaptación.

Se adapta bien a casi todos los suelos de condiciones normales, arcillosos, compactos, pedregosos, y secos (Aguilar, 1946).

### **2.16.2. Clima y suelos.**

Esta planta es una de las leguminosas de mayor resistencia a la sequía aunque necesita buena humedad durante los dos primeros meses.

Se adapta bien tanto en zonas con altas temperaturas y climas secos como en zonas con condiciones ecológicas sub-húmedas (MAG, 1991).

Crece bien desde el nivel del mar hasta los 1.000 msnm. Sobrevive hasta en los suelos más pobres, bajos en nutrimentos debido a su rusticidad. Produce muy bien en suelos drenados, de topografía ondulada ya que su crecimiento se afecta en suelos anegados (MAG, 1991).

### **2.16.3. Cosecha.**

El gandul se cosecha a los tres o cuatro meses después de la siembra. Debido a que la maduración es muy desuniforme, deben realizarse varias cosechas por un período aproximado de tres meses. (MAG, 1991).

#### **2.16.4. Usos del gandul.**

Tradicionalmente el *Cajanus cajan* en fincas pecuarias es utilizado con múltiples fines: grano para consumo humano; follaje para consumo animal; floración para la producción de miel de abeja (Skerman et al., 1991); medicina (Duke, 1984) y leña. También se ha empleado en la implantación de praderas mixtas (Becerra, 1986), considerándose esta como una alternativa para la producción de alimentos proteicos (Sandoval, et al., 1987).

#### **2.17. Que es la pollinaza:**

La pollinaza es la excreta de las aves de engorda, la cual siempre se presenta mezclada con el material que se utiliza como cama para los pollos (aserrín de madera. cascarilla de arroz o de soya, olote de maíz molido, etc.). Otra excreta avícola es la gallinaza, que son las deyecciones de gallinas de postura. Es común que en la literatura o en la práctica se confundan ella, sin embargo es importante diferenciarlas, ya que la gallinaza no debe ser utilizada en la alimentación de rumiantes (Unión Ganadera Regional de Jalisco, 2012).

##### **2.17.1. Usos de la pollinaza.**

La pollinaza generalmente se utiliza como fuente de proteína, en combinación con otros alimentos y forrajes deficientes en proteína, como las pajas y rastrojos. La combinación de la pollinaza con otras materias primas es muy común y en cierto grado se complementan. Además se puede utilizar como suplemento para animales en pastoreo o en dietas integrales o concentradas. Antes de ofrecer al ganado, es necesario secarla al sol y molerla, con el fin de que se integre perfectamente con los demás ingredientes que se utilizaran en la dieta (INIFAP, 2007).

### **2.17.2. Importancia de la pollinaza.**

Además de su elevado contenido en proteína, la pollinaza también es un recurso valioso como fuente de minerales. Contiene cantidades elevadas de fósforo y niveles variables de cobre (Castillo, 2011). (Ver cuadro 19).

El fósforo es un mineral de costo elevado y altamente requerido por el ganado que se explota en pastoreo. Debido a que los forrajes contienen cantidades insuficientes de este mineral. Por lo tanto, el uso de pollinaza ayuda a solucionar la falta de este mineral de una manera económica. Del cobre se puede decir casi lo mismo, sin embargo son principalmente los pastos tropicales los que tienen carencias de este mineral (Ruelas, s.f).

### **2.17.3. Importancia económica.**

El uso de la pollinaza como suplemento alimenticio, se ha hecho muy popular en las explotaciones ovinas en el país. Ello es debido a la facilidad de su adquisición, a su costo moderado y también por su buen valor nutricional. En efecto, se encuentra en una amplia zona geográfica del país, a un costo que puede ser menor del 50% del costo de la harina de soja (Rodríguez, 2012).

## **2.18. Pasto swazi (*Digitaria swazilandensis*, Stent).**

### **2.18.1. Descripción.**

Es una planta herbácea, perenne, estolonífera y sus tallos enraízan rápidamente formando un colchón denso de follaje suave, de color verde claro y alturas de 35 a 40 cm. (Tropicalforages, 2012).

El pasto herbáceo anual, es común en terrenos cultivados, bordes de carretera y potreros. Las plantas de guarda rocío tienen raíces fibrosas y además presentan raíces en los nudos inferiores del tallo, el cual es generalmente rastrero y ramificado en la base, teniendo de 3 a 10mt de largo. Las hojas son lineales, en forma de lanzas, de 5 a 15 cm de largo y de 5 a 10 mm de ancho, con vainas pilosas hacia la base (Wikipedia, 2012).

La inflorescencia está compuesta por espigas múltiples que parten de un mismo punto. El fruto cariopse tiene semillas características de las gramíneas (Wikipedia, 2012).

#### **2.18.2. Nombre común del pasto swazi.**

Castellano: digitaria, escobilla blanda, garrachuda, garrachuelo, grama sanguina, mijeras, millán, pan de ermitaño, pata de gallina, patagallina, sangradera ancha, sangradera de agua, sangradera de caballo, yerba de mal año, Pasto cuaresma, guarda rocío, guarda sereno, azulita, gramilla, garrachuelo (Wikipedia, 2012).

#### **2.18.3. Usos potenciales.**

Pastoreo, heno (Navarro, 1988).

#### **2.18.4. Consideraciones especiales.**

No produce semilla viable (Navarro, 1988).

#### **2.18.5. Adaptación.**

Tiene rango de adaptación alto a diferentes suelos y climas, pero se adapta mejor a suelos fértiles, de buen drenaje, con pH de 5.5 a 6.5; no tolera encharcamientos prolongados, ni fuego, pero tolera períodos largos con escasa precipitación y rebrota bien después del inicio de las lluvias. Crece desde el nivel del mar hasta 1000 m; con precipitaciones entre 1000 a 3000 mm y soporta pisoteo intensivo (Tropicalforages, 2012).

#### **2.18.6. Establecimiento.**

Se siembra con material vegetativo debido a que la semilla es de muy baja viabilidad, utilizando de 1000 a 2500 Kg de tallos o estolones, regados en surcos separados 50 a 100 cm, tapándose luego con suelo. Otro método es regar el material vegetativo sobre el área a sembrar y pasar una rastra liviana, o utilizar animales para incorporar los estolones al suelo. Por su agresividad compite muy

bien con malezas, es atacado por escama (*Antonina* sp), cuando hay ataque severo puede secar y acabar la pradera (Tropicalforages, 2012).

#### **2.18.7. Manejo.**

Generalmente no se fertiliza, solo en suelos muy pobres. Se puede pastorear a los 3 o 4 meses después de la siembra, períodos de descanso muy largos deterioran la calidad del pasto, se recomienda de 28 a 32 días de descanso y no se debe pastorear muy bajo; soporta cargas de 2 a 4 animales/ha en la época lluviosa y con fertilización de mantenimiento, en pastoreo continuo soporta cargas más bajas del orden de 1 animal/ha. Se asocia bien con leguminosas como Kudzú. (*Puerariaphaseoloides*), *Centrosema*, *Desmodium*, *Arachis* y *Leucaena*; aunque los productores la utilizan preferiblemente en monocultivo (Tropicalforages, 2012).

#### **2.18.8. El valor nutritivo.**

La hierba de Swazilandia se utiliza principalmente como pasto para el ganado cebú. La carga animal debe ser limitada, para mantener el pasto. La hierba de Swazi se debe utilizar en una etapa joven (30 días) de rebrote (Wikipedia, 2012).

Swazi valor nutritivo de la hierba es baja. El contenido de proteína cruda es de alrededor de 9,5 a 10% en base de MS y la fertilización es necesaria para mejorar el contenido de proteína cruda. Sin embargo, la mezcla de hierba de Swazilandia (35-40%) con mucunoides y *macroptilium* especies de leguminosas aumenta el contenido de PC del pasto hasta un 11-12%. El in vitro es de alta digestibilidad de la MS (62%) y tiene el mayor contenido energético en comparación con varios forrajes tropicales (Wikipedia, 2012).

## **2.19. Elaboración de pacas de heno.**

### **2.19.1. Proceso de henificación.**

La henificación es el proceso de preservación de un forraje, que consiste en el secado de los tejidos de las plantas hasta alcanzar un contenido de humedad no superior a 20%, aunque puede ajustarse más o menos, dependiendo de la especie forrajera. Con este proceso se garantiza conservar el heno durante largo tiempo y ofrecerlo a los animales en el momento de escasez (Sánchez, 2008).

En el proceso de henificación natural, los forrajes, después de cortados, son extendidos en el terreno para ser secados al sol. La velocidad del proceso de secado dependerá de las condiciones climáticas, como la temperatura, humedad relativa y presencia de brisa o de viento, las cuales varían en las épocas del año y las horas del día (Sánchez, 2008).

Una vez cortado el forraje o pasto debe ser secado lo más rápido posible para evitar pérdidas de calidad. Se recomienda que en el proceso de secado del pasto, éste permanezca entre 12 y 24 horas en el campo, ya que períodos mayores a las 24 horas aumentan las pérdidas e incrementan los riesgos de deterioro por lluvia u otros factores (Sánchez, 2008).

Uno de los grandes inconvenientes que presenta el heno en los trópicos, es que cuando el pasto tiene las condiciones ideales para el corte en cuanto a calidad nutritiva, y coincide con la época de lluvia, se dificulta el secado natural del forraje. Mientras que al llegar los pastos a la época seca y florece, su calidad nutritiva es muy baja (Sánchez, 2008).

Una vez que el material vegetal está seco se procede a empacarlo, bien sea con el implemento acoplado al tractor o por medio de implementos manuales de fabricación artesanal, con el fin de reducir su volumen (5:1) para su almacenamiento y posterior uso en la época seca del año (Sánchez, 2008).

### **2.19.2. Características que debe tener el pasto al henificarlo.**

Los pastos con estolones (tallos finos y con abundantes hojas) son los que más rinden, ya que ofrecen menos resistencia a la compresión y a la salida de la paca de heno (Sánchez, 2008).

## **III. MATERIALES Y MÉTODOS.**

### **3.1. Localización.**

El ensayo se realizó en el centro de investigación y Practicas del Departamento de Ciencias Agronómicas, Facultad Multidisciplinaria Paracentral; el cual está ubicado en el municipio Santiago Nonualco, departamento de La Paz; propiedad, de la Universidad de El Salvador, las coordenadas son 13°29'52.72" latitud norte y 88°86'19.91" longitud oeste meridiano de Greenwich; 800m al sur de la carretera litoral a la altura del km 48.5 en la calle que conduce a la cooperativa hoja de sal. (Figura 1).

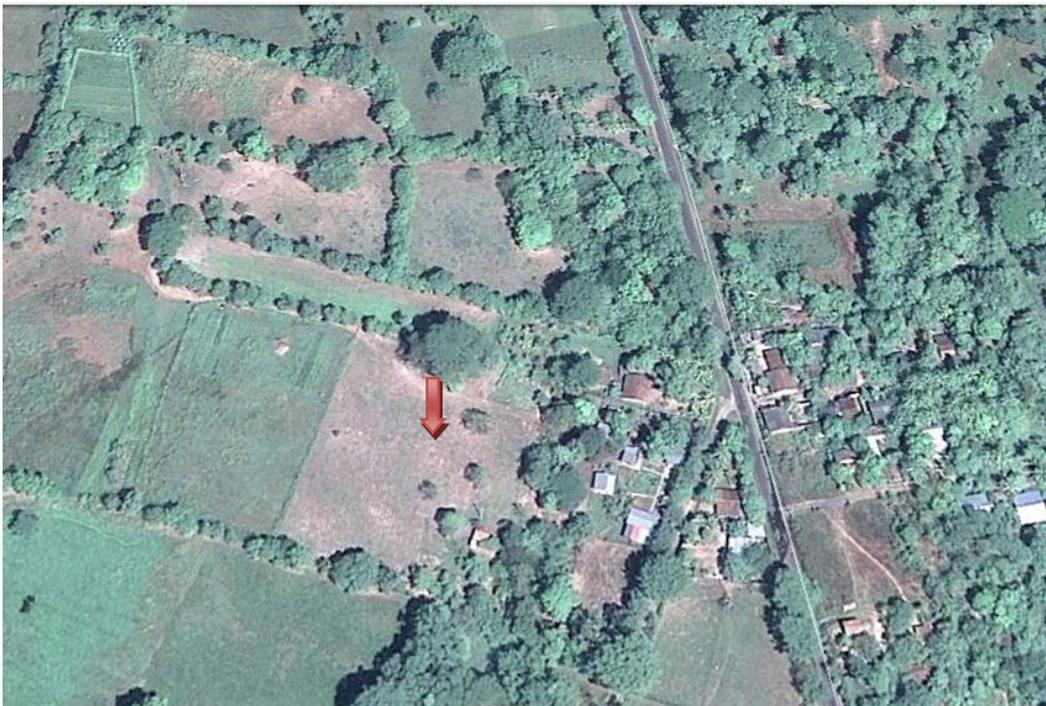


Figura 1. Ubicación donde se instaló la galera para realizar el ensayo

### **3.2. Condiciones climáticas.**

La zona presenta un clima correspondiente a sabana tropical caliente o de tierra caliente, elevación de 118 msnm, precipitación anual 1960 ml, con temperatura media anual 27°C y una humedad de 74%, con promedio de luz solar de 8.5 horas por día.

### **3.3. Características edáficas.**

Los suelos de la propiedad pertenecen al gran grupo regosol, son semejantes a los "aph" con lo que participan del mismo paisaje por estar en áreas más diseccionadas el espesor de la cenizas es más variable, por lo general entre 50 a 100cm, representa un 5-10% del área total de la unidad. A causa de la topografía, son más variables en profundidad, peligro de erosión capacidad de producción y requieren mayor cuidado en la práctica cultural.

### **3.4. Fisiografía del suelo.**

Está ubicado en las planicies inclinadas de pie de monte. Son áreas moderadamente diseccionadas la pendiente es de 6 al 15% pero mayores en cercanías a las quebradas. El relieve local es bajo (menor de 15m) las capas inferiores son cenizas blancas. Por lo general el drenaje interno es bueno, el externo varia de moderado a algo rápido de acuerdo al grado de las pendientes, por lo que existe de ligero a moderado, peligro de erosión.

### **3.5. Metodología de campo.**

El ensayo consistió en evaluar la ganancia de peso que presentaron 16 pelibueyes, de la sub raza katahdin alimentados con 4 tipos de raciones, suplementado con heno de pasto swazi.

### **3.6. Duración de la investigación.**

El ensayo se llevó a cabo en un periodo de 60 días en los cuales se tomaron 12 días para la recuperación de la castración en los animales machos, y adaptación

en los corrales de las 16 unidades experimentales, posteriormente a la castración se requirió de 48 días para la realización de toma de datos del comportamiento de los pelibueyes en las variables ganancia de peso, y aceptación de las raciones alimenticias.

### **3.7. Construcción de las instalaciones para los pelibueyes.**

En la realización de la investigación, fué necesario construir una galera para alojar a los animales y proporcionarles las condiciones necesarias para su confort y manejo. El área del ensayo conto con tres divisiones Con el fin de proteger las instalaciones del ganado vacuno:

1. Se construyó una cerca perimetral de alambre de púa con dimensiones 15 x 20 m respectivamente, lo que permitía garantizar el bienestar animal.
2. La segunda división es una galera de un agua de 8 m de largo por 6 m de ancho y una altura de 2.5m x 2m. construida con vara de bambú, alambre de amarre, clavos y lamina. Las dimensiones utilizadas fueron para proporcionar el suficiente espacio de alojamiento para los 16 pelibueyes.
3. La tercera división fue de 4 toriles de 2m x 6m construidos dentro de la galera, con el fin de albergar a 4 pelibueyes, 4 comederos un henil y un bebedero de cubeta, como equipos necesarios para proporcionar los alimentos y agua a los animales.

Cabe mencionar que para la construcción de la galera de alojamiento de los pelibueyes, y el cerco perimetral fué necesario el uso de los materiales siguientes:

- 45 varas de bambú
- 22 pliegos de lámina acanalada calibre 32
- 15 lb de alambre de amarre
- 4 lb de clavos para lamina
- 3 lb de clavos de 3" y
- Grampas para el sostén del alambre de púa
- 1 rollo alambre de púa
- 30 Postes de madera (Ver figura 2).



Figura 2. Elaboración de la galera.

### 3.8. Comederos.

Los soportes para los comederos fueron elaborados de forma cónica, utilizando varillas de hierro de  $\frac{3}{4}$  de pulgada en su elaboración con una altura de 30cm de alto y un ancho superior de 25cm, y el ancho inferior de 10cm. En la parte superior se encontraban cuatro círculos en los que se depositaban los recipientes que contenían los alimentos a evaluar en la investigación. (Figura 3).



Figura 3. Elaboración de los comederos

### 3.9. Heniles.

Los heniles fueron contruidos de forma cilíndrica con un diámetro de 50cm, y una altura de 60cm, de los cuales 30cm estaban enterrados para darle rigidez a la estructura, entre los materiales utilizados se tenían; varillas de 1 ¼ de pulgada y electro malla industrial, la cual proporciona cuadrados del tamaño adecuado para que los animales jaloneen el pasto, y en la parte inferior posee una maya más delgada de ½ centímetro cuadrado para evitar el desperdicio. (Ver figura 4).



Figura 4. Elaboración de heniles.

### 3.10. Suministro de agua.

El agua que se utilizó para el consumo de los pelibueyes era proveniente de un pozo ubicado en el terreno donde se realiza dicha investigación, el agua es bombeada desde el pozo a un tanque de captación de 2,500 lt, de capacidad, donde se instaló un chorro para derivar el agua mediante una manguera hasta la galera donde se tenían los pelibueyes, la distancia del tanque a la galera era de 23mt. Y esta se encontraba disponible en todo momento para el consumo de los animales. Los recipientes utilizados fueron baldes de plástico con capacidad de 40 botellas, el agua era remplazada cada día para que los animales contaran con agua fresca y limpia. (Ver Figura 5).



Figura 5. Suministro de agua utilizado para el ensayo.

### **3.11. Alimentación.**

La alimentación de los animales se dividió en dos partes; adaptación, y evaluación. La adaptación duró 12 días, y consistió en brindar concentrado y pasto swazi a libre consumo.

En la evaluación se determinó el consumo de concentrados, pasto, y se decidió brindar dos raciones diarias compuestas por 2 lb. De alimento por tratamiento durante los 48 días que duró el ensayo.

### **3.12. Adquisición y uso de pacas de heno.**

Como suplemento alimenticio de los pelibueyes se utilizó pasto swazi, este fue adquirido por medio de un ganadero, en el cantón San Nicolás Lempa, departamento de San Vicente. Se compraron 80 pacas, de un peso promedio de 15 lb.

Para medir la capacidad nutricional del pasto se realizó un análisis bromatológico en el laboratorio de química agrícola, de las oficinas centrales de CENTA, en San Andrés, la Libertad. (Ver figura 6).



Figura 6. Adquisición de pacas de heno.

### 3.13. Adquisición de materias primas para concentrado.

Las materias primas utilizadas en la preparación de los concentrados fueron adquiridas en un establecimiento de venta de productos agropecuarios ubicado en el municipio de Santiago Nonualco.

Para contar con concentrados frescos y de buena calidad que ofrecer al consumo de los animales, se vio la necesidad de preparar las diferentes raciones una vez por mes, y así cumplir con las cantidades de alimento requeridas durante el ensayo.

#### 3.13.1. Materias primas utilizadas con su respectivo valor económico.

**Cuadro 1: precio de adquisición de materias primas**

Materias	Precios\$ /qq	Precio \$/ lb
Semilla de gandul	20	0.20
Gallinaza	1	0.10
soya	35	0.35
Afrecho de trigo	16	0.16
Pulimento de Arroz	16	0.16
harina de maíz	16	0.16
sal mineral	1.5	0.015
melaza	35	0.20
Concentrado comercial	28	0.28

### 3.14. Balanceo de las raciones.

El método utilizado fue el de prueba y error, el cual consistió en multiplicar cada una de las materias primas por el porcentaje de proteína asignado según literatura, luego se sumaron las harinas utilizadas hasta obtener una mezcla que por cada 100 libras aporta el 16 por ciento de proteína cruda.

**Cuadro 2: Ración alimenticia a base de soya.**

materias	Cantidad (lb)	% de PC	Aporte de PC a la ración
Afrecho de trigo	29.00 x	0.17	= 4.93
Pulimento de Arroz	25.00 x	0.14	= 3.5
Harina de soya	11.00 x	0.48	= 5.28
Harina de maíz	23.00 x	0.10	= 2.3
Total	93.00	0.91	16.01

**Cuadro 3: Ración alimenticia a base de pollinaza.**

materias	Cantidad (lb)	% de PC	Aporte de PC a la ración
Afrecho de trigo	28.00 x	0.17	= 4.76
Pulimento de Arroz	12.50 x	0.14	= 1.75
Harina de maíz	4.50 x	0.10	= 0.45
Pollinaza	43.00 x	0.21	= 9.03
Total	93.00	0.62	15.99

**Cuadro 4: Ración alimenticia a base de gandul.**

materias	Cantidad (lb)	% de PC	Aporte de PC a la ración
Afrecho de trigo	38.50 x	0.17	= 6.54
Pulimento de arroz	12.00 x	0.14	= 1.68
Harina de maíz	4.00 x	0.10	= 0.4
gandul	32.50 x	0.22	= 7.37
Total	93.00	0.63	15.99

### 3.15. Precio de elaboración de los concentrados.

Para asignar un valor económico a las raciones alimenticias elaboradas se multiplico la cantidad de libras utilizadas por el precio en libras de las materias primas, y de esta manera se obtuvo el costo por ración alimenticia.

**Cuadro 5: Costo de elaboración de la ración alimenticia a base de Soya.**

materias	cantidad en lb	Precio \$/ lb	Costo
Afrecho de trigo	29.00	0.16	4.64
Pulimento de arroz	25.00	0.16	4.00
Soya	11.00	0.35	3.85
harina de maíz	23.00	0.16	3.68
sal mineral	2.00	1.0	2.0
melaza	10.00	0.06	0.60
Costo por ración			18.77

**Cuadro 6: Costo de elaboración de la ración alimenticia a base de pollinaza.**

materias	Cantidad en lb	Precio \$/ lb	Costo
Afrecho de trigo	28.00	0.16	4.48
Pulimento de arroz	12.50	0.16	2
Harina de maíz	4.50	0.16	0.72
Pollinaza	43.00	0.01	0.43
sal mineral	2.00	1.00	2.00
melaza	10.00	0.06	0.6
Total			10.23

**Cuadro 7: Costo de elaboración de la ración alimenticia a base de gandul.**

materias	cantidad en lb	Precio \$/ lb	Costo
Afrecho de trigo	38.50	0.16	6.16
Pulimento de arroz	12.00	0.16	1.92
Harina de maíz	4.00	0.16	0.64
gandul	32.50	0.20	6.50
sal mineral	2.00	1.00	2.0
melaza	10.00	0.06	0.60
Total			17.82

Con las anteriores materias primas se realizaron las mezclas correspondientes para cada ración.



Figura 7. Preparación y mezcla de los concentrados.

### 3.16. Alimento utilizado.

El alimento utilizado desde el inicio del ensayo fue las tres raciones alimenticias elaboradas de forma artesanal, y el concentrado comercial utilizado solo para el T0. El contenido proteico del alimento proporcionado a cada tratamiento se presenta en el cuadro siguiente: (Ver cuadro 8).

**Cuadro 8: Comparación del contenido nutricional según análisis bromatológico.**

Análisis bromatológico	Humedad Total (%)	Proteína Cruda (%)	Grasa (%)	Cenizas (%)	Fibra cruda (%)	Carbohidratos (%)	Fosforo (%)	Calcio (%)
Concentrado Comercial	11.58	17.10	3.52	9.23	11.88	58.57	1.58	0.48
Ración a base de pollinaza	11.35	13.84	3.94	20.36	10.07	50.51	2.15	1.18
Ración a base de gandul	8.97	14.95	4.57	6.40	5.33	65.11	0.68	0.72
Ración a base de soja	9.36	14.96	6.55	7.38	5.67	61.71	0.84	0.87

### 3.17. Formato para el control de consumo de alimento de los pelibueyes.

Durante la fase de campo del ensayo, se elaboró un control que permitiera registrar el consumo de alimento de los ovinos. Los datos registrados fueron el consumo de heno y concentrado que tenía cada tratamiento los cuales se detalla a continuación.

- En el caso del heno se brindó 2 lb de heno a las 8:00 am y 2:00 pm, los datos de interés a recolectar fueron el consumo de heno y la cantidad de heno que se desperdició por tratamiento.
- El consumo de concentrado se evaluó de acuerdo al consumo de alimento ya que la demanda de concentrado de los animales aumentaba según la edad. Se calculó un aproximado de consumo de alimento de 4 a 6 lb por ración por tratamiento.

### 3.18. Formato para el control de peso de los animales.

El peso de los animales fue uno de los principales factores a evaluar dentro del ensayo, ya que mediante la ganancia de peso se estima la conversión alimenticia. Para esta práctica se utilizó una báscula electrónica con una capacidad de 0.1 lb. El día del pesaje los animales se trasladaban de los corrales hasta el lugar donde se encontraba instalada la báscula. La toma de peso fue por unidad experimental, para luego sumar el peso de los 4 animales que corresponden a cada tratamiento y así obtener el peso por tratamiento. (Figura 8).



Figura 8. Control de peso de los animales mediante el uso de báscula electrónica.

### 3.19. Plan profiláctico

Se utilizó para brindar las condiciones necesarias para que los animales tuvieran una mejor conversión alimenticia, y un buen desarrollo que les permitiera alcanzar el peso ideal. Los productos utilizados se detallan en el cuadro siguiente.

**Cuadro 9: Plan profiláctico aplicado en la investigación.**

Producto	Dosis	Vías de administración	Especificación	Frecuencia de aplicación
Vitamina	1 ml/animal	Intramuscular	AD3E	Cada mes
Desparasitante	½ ml/animal	Sub-cutánea	Exeldor	Una vez
Anabólico	1 ml/animal	Intramuscular	Crecibol	



Figura 9. Aplicación de productos veterinarios.

#### 3.19.1. Aplicación de vitamina.

Para el uso de vitamina esta se aplicó tres veces de forma intramuscular, y usando una dosis de 1 ml por animal (Figura 10).



Figura 10. Vitaminas utilizadas en los diferentes tratamientos.

### 3.19.2. Castración.

Esta actividad se realizó con el objetivo de reducir la pérdida de energía de los animales machos, y mejorar la calidad de la carne, debido a que la carne de pelibuey castrado tienen mejor aceptación por la población, ya que se cree que la calidad de la carne difiere en olor y sabor cuando los machos son castrados, de igual forma, esta práctica ayuda a mejorar la ganancia de peso de los animales y a mejorar su conversión alimenticia así como su condición corporal. (Figura 11).



Figura 11. Practica de castración.

### 3.20. Unidad experimental.

En el ensayo se utilizaron 16 pelibueyes de tres meses de edad, en grupos mixtos es decir hembras y machos.

### 3.21. Diseño estadística.

Para el ensayo se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, con una unidad representada por un animal y un total de 16 pelibueyes.

### 3.22. Modelo estadístico.

Para este diseño el modelo estadístico utilizado es:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

**Dónde:**

$Y_{ij}$  = Característica bajo estudio observado en el lote.

$\mu$  = Media Experimental.

$t_i$  = Efecto del tratamiento "i".

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental de la celda (i, j)

$i = 1, 2, \dots, a$  = número de tratamientos.

$j = 1, 2, \dots, r$  = número de repeticiones de cada tratamiento.

### Cuadro 10. Tratamientos evaluados.

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
T0	Concentrado comercial
T1	Ración alimenticia de pollinaza
T2	Ración alimenticia de soja
T3	Ración alimenticia de gandum

### 3.23. Factor de estudio.

Evaluar el consumo de cuatro tipos de concentrados, en la alimentación de pelibueyes.

### 3.24. Plano de distribución de los tratamientos.

Debido a que el diseño manejado fue completamente al azar, se realizó el proceso de distribución de los tratamientos quedando distribuidos de la siguiente forma en la figura 12.

T0	T1	T2	T3
R1	R1	R1	R1
R2	R2	R2	R2
R3	R3	R3	R3
R4	R4	R4	R4

Figura 12. Distribución de campo.

### Cuadro 11. Distribución estadística.

F de V	G.L.	(G.L.)
Tratamiento	$a - 1$	3
Error experimental	$a (n - 1)$	12
Total	$an - 1$	15

Dónde:

a : número de tratamientos.

n : número de observaciones.

### **3.25. Variables en estudio.**

Las variables que se evaluaron en la investigación fueron: incremento semanal de peso vivo, conversión alimenticia, concentrado con mayor aceptación y la evaluación económica.

### **3.26. Incremento diario de peso.**

Para medir esta variable se realizó el pesaje de cada animal al inicio y final de la investigación, luego se restó el peso que presentaron los animales al finalizar el estudio menos el peso inicial, la diferencia obtenida se dividió entre 48 días que duró la fase de campo obteniendo un promedio por tratamiento.

$$\frac{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}{\text{Tiempo}} = \text{incremento diario de peso}$$

### **3.27. Conversión alimenticia.**

Los resultados obtenidos de esta variable se apreciaron al final de la investigación ya que los datos utilizados fueron, el consumo de alimento total y la ganancia de peso total por repetición y por tratamiento, valiéndose de la fórmula:

$$\frac{\text{Consumo de alimento total}}{\text{Ganancia de peso total}} = \text{conversión alimenticia}$$

### **3.28. Aceptación de concentrado.**

Esta variable se evaluó por medio de la aceptabilidad que tuvo el concentrado en el tratamiento evaluado, y se utilizó el consumo de alimento total por tratamiento para determinar cuál concentrado fue el más consumido.

### **3.29. Evaluación económica.**

Se realizó un estudio del costo de adquisición de las materias primas y se evaluó el concentrado que obtuvo los mejores resultados económicos, esto se logró haciendo uso de los datos económicos utilizados en el desarrollo del estudio.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

##### 4.1. Incremento de peso vivo.

**Cuadro 12. Resultados del análisis de regresión lineal para incremento diario de peso vivo.**

UNIDAD EXPERIMENTAL	INTERCEPTO	B	P.VALOR	R2
1	12850,06	162,23	0.003	0.893
2	16400,453	146,78	0.008	0.861
3	18865,463	192,237	0.007	0.865
4	25285,146	77,846	0.024	0.757
5	14149,568	143,509	0.004	0.902
6	20752,970	90,622	0.012	0.828
7	19080,776	101,318	0.014	0.814
8	20953,328	104,586	0.008	0.855
9	22581,350	84,976	0.034	0.715
10	18073,538	206,499	0.001	0.958
11	17368,768	144,698	0.001	0.949
12	15459,572	121,819	0.001	0.958
13	19944,604	92,404	0.012	0.824
14	13247,906	265,923	0.007	0.870
15	19457,030	164,010	0.013	0.820
16	17208,521	121,522	0.009	0.846

**1-4 = CONCENTRADO COMERCIAL DEL 16% DE PC.**

**5-8 = CONCENTRADO DE POLLINAZA BALANCEADO AL 16% DE PC.**

**9-12 = CONCENTRADO DE SOYA BALANCEADO AL 16% DE PC.**

**13-16 = CONCENTRADO DE GANDUL BALANCEADO AL 16% DE PC.**

Existió linealidad  $Y(a+b)$  en el incremento diario de peso durante el periodo experimental, ya que P-Valor es menor que  $\alpha$  al 0.005, esto indica que existe correlación entre la variable tiempo y el incremento diario de peso de los animales en estudio.

El cuadro muestra los datos arrojados por el análisis de varianza, para la variable incremento diario de peso.

**Cuadro 13. Análisis de varianza para incremento diario de peso.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	P-Valor
Tratamiento	5425,515	3	1808,505	0.643	0.602
Error	33727,062	12	2810,588		
Total	39152,577	15			

El cuadro muestra que P-Valor 0.602 es mayor que 0.005 por lo que no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

#### **4.2. Medias de incremento diario de peso.**

En el cuadro 17 y figura 4, se presentan los resultados obtenidos del incremento de peso para los diferentes tratamientos, cabe mencionar que, aritméticamente existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados con respecto a esta característica.

Cuadro 14: medias de incremento diario de peso.

Tratamientos	Media (g)
T0	529,67
T1	406,71
T2	548,58
T3	671,54

Según la gráfica de incremento diario de peso (ver figura 13) demuestra que los mejores resultados en cuanto a incremento de peso se refleja en el T3 que corresponde a la ración alimenta a base de gandul obteniendo 671.54g. Seguido del T2 con 548g, luego el T0 con 529,67g, y los resultados más bajos los presento el T1 con 406.71g respectivamente.



Figura 13: Gráfica de media de incremento diario de peso

### 4.3. Conversión alimenticia.

Cuadro 15 medias de conversión alimenticias

TRATAMIENTOS	MEDIA EN (GR)
T0	1.07
T1	0.13
T2	0.18
T3	0.99

Según los resultados del cuadro 18, muestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos T1 y T2, alimentados con las raciones a base de pollinaza y soya pero se obtuvo mejores resultados en el T0 y T3 los cuales presentaron una mejor conversión de alimento a carne.

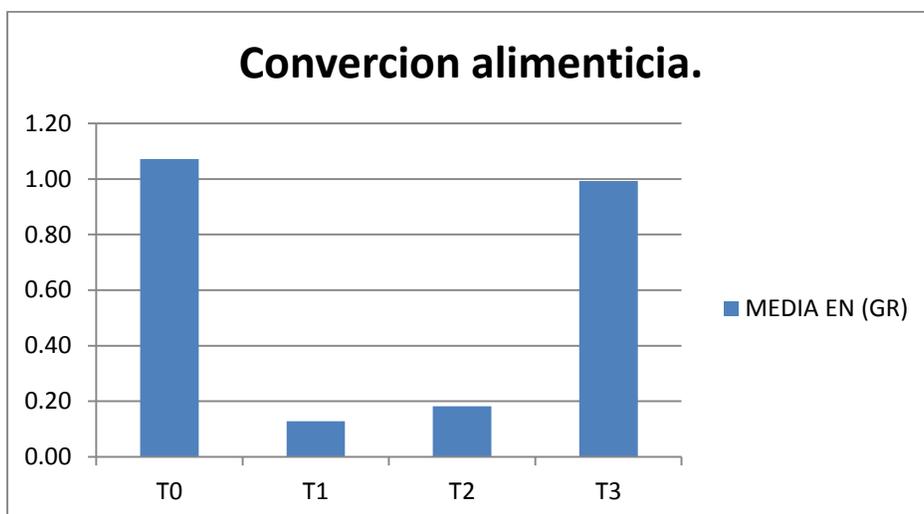


Figura 14: Gráfica de conversión alimenticia.

Los resultados de la figura 14 indican que los pelibueyes alimentados con el concentrado comercial en el T0 presentan una mejor conversión alimenticia. Esto puede deberse a la aceptación, ya que el T0 no presenta una consistencia harinosa como las demás raciones y por la complejidad de su elaboración muestra mejor estructura de sus partículas.

#### 4.4. Consumo de concentrado.

Cuadro 16: cuadro de aceptación de concentrado.

TRATAMIENTOS	Consumo de concentrados (g)
T0	160075,13
T1	147958,61
T2	151471,51
T3	150727,25

Con los resultados obtenidos en el cuadro 16 el tratamiento T0, el cual representa el suministro de concentrado comercial muestra un incremento con 160,075.13 gramos lo que sería igual a un 98% de la aceptabilidad por los pelibueyes. Seguido del T2, le sigue el T3 y de último el T1 el cual muestra una aceptabilidad baja.

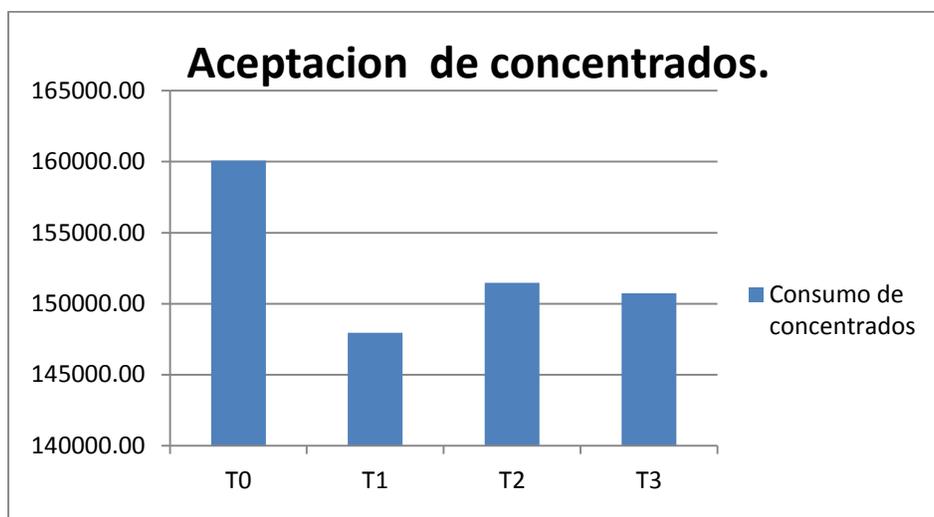


Figura 15: Gráfica de aceptación de concentrados.

Los resultados pueden deberse a que la composición de cada alimento brindado fue distinta cada ración tenía una peculiaridad que la caracterizaba, y el T0 debido a la variedad de las materias primas que lo componen, a su estructura y olor muestro los mejores resultados.

En el cuadro 17 se resume la inversión que se realizó por cada tratamiento evaluado en la investigación además refleja los ingresos que se obtuvieron de la venta de los pelibueyes.

Cuadro 17: Análisis económico comparativo de los diferentes tratamientos.

	tratamiento 0		tratamiento 1		tratamiento 2		tratamiento 3	
concepto	cantid ad	Costos \$	cantid ad	Costos \$	Cantid ad	costo \$	cantid ad	Costo \$
compra de pelibueyes	4	120	4	120	4	120	4	120
Concentrados (lb)	160	28.81	151	14.38	148	27.09	151	2526
pacas de heno	22.5	45	22.5	45	22.5	45	22.5	45
vitamina k	1	2.5	1	2.5	1	2.5	1	2.5
antibiótico	1	3.75	1	3.75	1	3.75	1	3.75
anabólico	1	12	1	12	1	12	1	12
<b>Gasto de galera para 3 años</b>		4.36		4.36		4.36		4.36
<b>costos total</b>		216.42		197.63		210.34		208.51
<b>ingresos bruto</b>		220.00		220.00		220.00		220.00
<b>relación B/C</b>		1.02		1.11		1.05		1.06

Cuadro 17: revela que todos los tratamientos obtuvieron el mismo ingreso total pero no sucedio lo mismo con los costos ya que se presentó diferencia aritmética en cada tratamiento, siendo el T1 el que figuro los costos más bajos en cuanto a la alimentación se refiere con \$197.63 seguido del T3 y en tercer lugar el T2 y finalmente el T0 que corresponde al concentrado comercial reflejo los costos más altos con \$216.42.

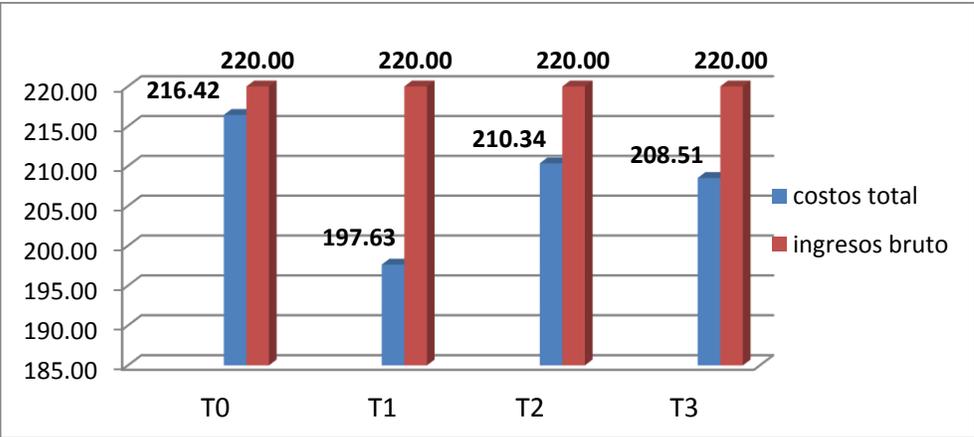


Figura 16: Gráfica de costos y beneficios.

En la figura 16 se representó los costos de cada uno de los tratamientos y el beneficio que se obtuvo en cada uno de ellos. Siendo el T1 el que presento menores gastos y mayores ingresos.

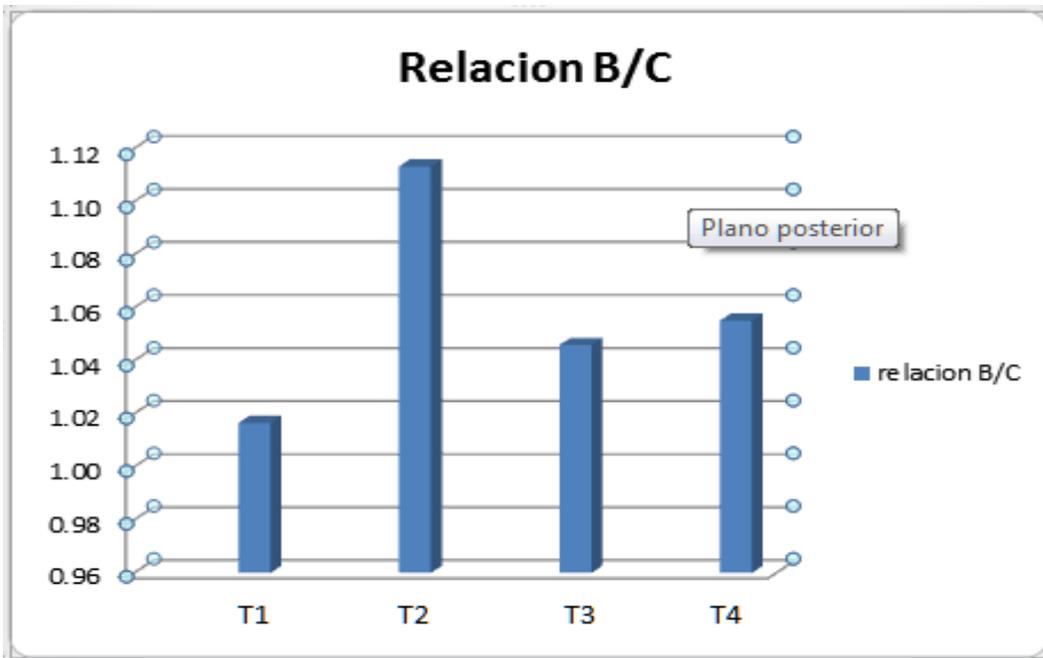


Figura 17: Gráfica de relación beneficio costo.

Según la gráfica de relación beneficio costo los mejores resultados los obtuvo el T2 seguido del T4 y los menores resultados los obtuvieron el T3 y el T1 respectivamente.

## V. CONCLUSIÓN

1. Los tratamientos aplicados en la alimentación de pelibuey, resultan ser buenas alternativas en la engorda de dicha especie animal.
2. Para los tratamientos evaluados en la variable incremento diario de peso, los mejores resultados se obtienen en el T<sub>3</sub> y el T<sub>2</sub>
3. En la variable conversión alimenticia, se observó que el T<sub>0</sub>, necesito 1g de alimento para lograr 1.09g de peso vivo, seguido de T<sub>3</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>1</sub> respectivamente.
4. La variable aceptación de concentrado, los mejores resultados los representaron los tratamientos de T<sub>0</sub> y T<sub>2</sub>, que mostraron mayor referencia por la ración suplementada seguido por el T<sub>3</sub> y T<sub>1</sub>.
5. El análisis económico, refleja que el T<sub>1</sub> mostro los menores costos de alimentación seguido por el T<sub>3</sub> y T<sub>2</sub> y finalmente el T<sub>0</sub> mostro los mayores costos de alimentación.
6. El uso de los tratamientos evaluados en esta investigación sobre la crianza de pelibueyes en la fase de engorde muestra que existe una disminución en los costos y más aún generan buenos beneficios.

## **VI. RECOMENDACIONES.**

1. Considerar el uso de raciones alimenticias artesanales en la alimentación de pelibueyes ya que se obtienen buenos resultados en las condiciones corporales y se reduce el costo de alimentación.
2. Alimentar con la ración alimenticia con base de gandul ya que demostró las mejores tenencias en el incremento diario de peso.
3. Si se desea una buena conversión alimenticia se puede optar por el T0 pues este presento los mejores resultados.
4. Tener en cuenta que por su elaboración y las materias primas que lo componen, el concentrado comercial registro ser el más aceptado para el consumo de los pelibueyes.
5. Se recomienda el uso de la ración a base de pollinaza para obtener menores costos en la alimentación de pelibueyes.
6. Realizar investigaciones haciendo uso de raciones alimenticias ya que demuestran buenos resultados en la alimentación de pelibueyes y además resultan más económico.

## VII. BIBLIOGRAFIA

Aceves, Everardo, s, f. Rancho el tesoro. México. (en línea). Consultado el 15 de julio de 2013. Disponible en: <http://www.borregopelibuey.com.mx/pelibuey.html>

Agrobit, s.f. Digestión en la vaca lechera. (en línea). Santiago del Estero AR. Consultado 24 de Ene. 2011. Disponible en [http://www.agrobit.com/Info\\_tecnica/Ganaderia/prod\\_lechera/GA000003pr.htm](http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000003pr.htm).

Buenas tareas, 2011. Por Qué Es Importante El Borrego Pelibuey O Tabasco. (en línea). Consultado el 25 de julio de 2013. Disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Por-Qu%C3%A9-Es-Importante-El-Borrego/2864859.html>

Buenas tareas; 2013. Borregos. (en línea). Consultado el 26 de julio de 2013. Disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Borregos/31157894.html>

Canre, F. 2012. El origen del ovino. Consultado el 25 de julio de 2013. . (en línea). Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos92/razas-ovino/razas-ovino.shtml>

Castillo C; 2011. Utilice excreta de aves en la alimentación de ovinos. (en línea). Consultado el 22 de Abr. 2013. Disponible en: <http://utep.inifap.gob.mx/tecnologias/4.%20Ovinos/2.%20Nutrici%C3%B3n/UTILICE%20EXCRETAS%20DE%20AVES%20EN%20LA%20ALIMENTACI%C3%93N%20DE%20OVINOS.pdf>

Castro Ramírez, A; 2012. Principios de alimentación de las cabras. (en línea). Consultado el 16 de sep. 2011. Disponible en [http://www.ugri.org.mx/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=583](http://www.ugri.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=583)

Castro, H; 2006. Rancho de pie de cría de ovino pelibuey. (en línea). Consultado el 16 de sep. 2011. Disponible en <http://hildacg.blogspot.com/>

Castro, H; 2006. Rancho de pie de cría de ovino pelibuey. (en línea). Consultado el 16 de sep. 2011. Disponible en <http://hildacg.blogspot.com/>

Centro agronómico de investigación y enseñanza (CATIE). 1983. Aspectos nutricionales en la producción de leche.vol 1. Ed. Andres R. novoa B., Turrialba, costarica: consultado (en línea). Disponible en: <http://books.google.com/sv/books?id=xhQPAQAAIAAJ&pg=PA17&lpg=PA17&dq=que+e+el+balanceo+de+raciones&source=bl&ots=hyuU0tO9TH&sig=n93udJWwwigveiYvcJP5Oto8z2A&hl=es&sa=X&ei=2Vt9UbSYCozl9QTmi4GoCA&ved=0CFQQ6AEwBg#v=onepage&q=que%20es%20el%20balanceo%20de%20raciones&f=false>

Centro agronómico de investigación y enseñanza (CATIE). 1983. Aspectos nutricionales en la producción de leche. Vol. 1. Ed. Andrés R. Novoa B., Turrialba, costa rica: consultado (en línea). Disponible en: <http://books.google.com/sv/books?id=xhQPAQAAIAAJ&pg=PA17&lpg=PA17&dq=que+es+el+balanceo+de+raciones&source=bl&ots=hyuU0tO9TH&sig=n93udJWwwigveiYvcJP5Oto8z2A&hl=es&sa=X&ei=2Vt9UbSYCozl9QTmi4GoCA&ved=0CFQQ6AEwBg#v=onepage&q=que%20es%20el%20balanceo%20de%20raciones&f=false>

Ecured, sf. Alimentación de corderos. (en línea). Consultado el 25 de julio de 2013. Disponible en: [http://www.ecured.cu/index.php/Ovino\\_Pelivuey](http://www.ecured.cu/index.php/Ovino_Pelivuey)

Ecured, sf. Comportamiento reproductivo de los ovinos. (en línea). Consultado el 25 de julio de 2013. Disponible en: [http://www.ecured.cu/index.php/Ovino\\_Pelivuey](http://www.ecured.cu/index.php/Ovino_Pelivuey)

Felice. M, 2013. Condición corporal de ovinos. Instituto nacional de tecnología agropecuaria . (En línea). Consultado el 10 de agosto de 2013. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/condicion-corporal-de-ovinos>

INIFAP; 2007. Uso de la pollinaza y gallinaza en la alimentación de rumiantes (en

línea). Consultado el: 25 de de Julio de 2012. Disponible en:  
<http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/308/161.pdf?sequence=1>

Guillet, Dominique, 2010. Trad. Marín, Mayra; Aymonier, François. LIBERTERRE. Gandul. Consultado el 10 de enero, disponible en:  
<http://www.liberterre.fr/gaiagnostico/semillas/gandul.html>

Lucas, José; s, f. Fortalecimiento del sistema producto ovinos. Tecnologías para Ovino cultores. Tron30, UNAM, México. Serie: PRODUCCIÓN. Evaluación de la condición corporal en ovejas. (en línea). Consultado el 25 de julio de 2013. Disponible en:  
<http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/produccion/evaluaciondelacion.pdf>

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), 1991. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. Consultado el 20 noviembre. 2012. Disponible en:  
[http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec-gandul.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-gandul.pdf)

Miraval P, Nemesio, s, f. Manual del ovino pelibuey; Alimentación de corderos adultos. (en línea). Consultado el 20 de mayo de 2013. Disponible en:  
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:roh8oIJ3DHAJ:www.ucn.edu.ni/estudiantes/biblioteca/finish/5-veterinaria/3-manualovinopelibuey0/0.html+los+pelibueyes+Son+poco+exigentes+en+cuanto+a+su+alimentaci%C3%B3n.+Como+ruminantes,+tienen+la+capacidad+de+aprovechar+muy+bien+las+hierbas+verdes,+los+forrajes+secos+y+diferentes+tipos+de+residuos.&cd=5&hl=es&ct=clnk&gl=hn>

Mata. HD; 1996. La oveja pelibuey una alternativa para la familias campesinas de El Salvador, (en línea). Consultado el 16 de sep. 2011. Disponible en <http://books.google.com.gt/books?id=C9kOAAIAAJ&pg=PA1&lpg=PA1&dq=La+oveja+raza+pelibuey,+es+originaria+de+%C3%81frica+Occidental+y+se+ha+difundido+en+Am%C3%A9rica&source=bl&ots=IVillyJ3U&sig=8zRuW895PwttHSYk45e9k6sKKMg&hl=es&sa=X&ei=99X1UZjTNoSe9QT8xIBw&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=La%20oveja%20raza%20pelibuey%2C%20es%20originaria%20de%20%C3%81frica%20Occidental%20y%20se%20ha%20difundido%20en%20Am%C3%A9rica&f=false>

Montalbetti A; 1999. Microbiología del Rumen. (en línea). Consultado el 20 de Abr. 2011. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos7/rumen/rumen.shtml#top>

Navarro. L, 1988. Gramíneas más usadas en el cultivo de pastos en la región Nor Oriental, (en línea) consultado el: 02/09/2013, disponible en: [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd29/texto/gramineas.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd29/texto/gramineas.htm)

Quispe Q,E,J. 2007. Métodos de formulación de raciones (en línea). Consultado el 22 Abr. 2013. Disponible en: <http://eliasnutri.files.wordpress.com/2012/04/clase-b-taller-2012-i-modo-de-compatibilidad.pdf>

Rodríguez D: 2012. Usos de pollinaza en bovinos de carne. (en línea) consultado el 22 de Abr. 2013. Disponible en: <http://www.slideshare.net/mushufasaa/uso-de-pollinaza-en-bovinos-de-carne>

Rosa MartínezPamatz. 2002. Caracterización Nutricional del Gandul (Cajanuscajan) Basado en sus Componentes Químicos, Desaparición In Situ y Cinética Digestiva. MAESTRA EN CIENCIAS PECUARIAS. Colima, México. Universidad de Colima. 5, 6, 10 p. consultado el 15 enero 2013. Disponible en: [http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/Rosa%20Martinez%20Pamatz.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Rosa%20Martinez%20Pamatz.pdf)

Ruelas C, Arturo, s, f. Condiciones que favorecen la intoxicación por cobre en ovinos alimentados con pollinaza. (en línea). Consultado el 22 Abr. 2013. Disponible en:

<http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/alimentacion/condicionesquefavorecenlaintoxicacion.pdf>

Sánchez, A; 2008. Empacadora manual de heno alternativa tecnológica en la producción de pacas. (en línea). Consultado el: 25 de de Julio de 2012. Disponible en:

[http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/inia\\_divulga/numero%2011/11sanchez\\_a.pdf](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/inia_divulga/numero%2011/11sanchez_a.pdf).

Sánchez. D, Fernando; 2003. Condición corporal en ovejas. \*Facultad de Agronomía. México. (en línea). Consultado el 10 de junio de 2013. Disponible en:

<http://www.produccion-animal.com.ar/>

Scribd; 2012. Proyecto pelibuey. (en línea). Consultado el 16 de sep. 2011. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/79613818/PROYECTO-PELIBUEY>

Tropicalforages, 2012. Especies forrajeras multipropósito. (en línea). Consultado el: 25 de Julio de 2012. Disponible en: <http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Digitaria%20swazilandensis.htm>.

Unión ganadera regional de Jalisco; 2012. Finalización de borregos pelibuey en estabulación. (en línea). Consultado el 16 de sep. 2011. Disponible en [http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com\\_content&task=view&id=583&Itemid=522](http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=583&Itemid=522)

Unión regional de Jalisco; 2012. Alimentación de corderos adultos. (en línea). Consultado el 20 de mayo de 2013. Disponible en: [http://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=583](http://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=583)

Organismo de la Unidad Nacional de Ovinocultores (UNO), s, f. Aspectos generales. (en línea). Consultado el 25 de julio de 2013. Disponible en: [http://www.uno.org.mx/razas\\_ovinas/pellybuey.html](http://www.uno.org.mx/razas_ovinas/pellybuey.html)

Wikipedia, 2012. Digitariasanguinalis. (en línea). Consultado el: 24 de Julio de 2012. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Digitaria\\_sanguinalis](http://es.wikipedia.org/wiki/Digitaria_sanguinalis)

Wikipedia, 2013.el ovino pelibuey. (en line). Consultado el 02 de julio 2013. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Pelibuey>

Wikipedia, s.f. Clasificación zoológica de los ovinos. (en línea). Consultado el 16 de sep. 2011. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Ovis\\_orientalis\\_aries](http://es.wikipedia.org/wiki/Ovis_orientalis_aries)

## VIII. ANEXOS:

Cuadro 18. Ejemplo de cálculo de raciones mediante la prueba y error.

Mezcla 1			
Alimentos	Proporción, %	EM, Kcal/kg	PC, %
Maíz amarillo	80	2696	7.04
Torta de soya	20	486	8.80
Total	100	3182	15.84

Cuadro 19. Composición química de la pollinaza.

Nutriente	Pollinaza	Gallinaza
Materia seca, %	84.7	89.6
Proteína cruda, %	31.3	28.0
Proteína verdadera, %	16.7	11.3
Proteína digestible, %*	23.3	14.4
Fibra cruda, %	16.8	12.7
Grasa cruda, %	3.3	2.0
Elementos libres de nitrógeno, %	29.5	28.7
Cenizas, %	15.0	28.0
Total de nutrientes digestibles, %	72.5	52.0
Energía digestible, Kcal/Kg *	2440	1911
Calcio, %	2.37	8.8
Fósforo, %	1.8	2.5
Magnesio, %	0.44	0.67
Manganeso, mg/Kg	225	406
Sodio, %	0.54	0.94
Potasio, %	1.70	2.33
Cobre, mg/Kg	98	150
Zinc, mg/Kg	235	463

Fuente (Rodríguez D: 2012)

Cuadro 20: presupuesto.

N°	DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(\$)	COSTO TOTAL (\$)
1	Pelibueyes	16 uuaa	35	560
2	Concentrado comercial	4 qq	18	72
3	Concentrado de Soja	4 qq	18.31	73.24
4	Concentrado de Gandul	4 qq	16.76	67.04
5	Concentrado de pollinaza	4 qq	9.50	38
6	Análisis bromatológicos	5	69.72	348.60
7	Sal mineral	25 Lb	1	25
8	Pacas de heno	80 pacas	2	160
9	Vitaminas k	2 frascos	5	10
10	Antibiótico	2 frascos	7.50	15
11	Anabólico	1 frasco	15	15
12	Aguja 18 x 1 1/2	1	1	1
<b>Gastos para elaboración de la galera</b>				
13	Lamina de 3x1	22	6.32	139
14	Vara de bambú	45 Un.	0.25	11.25
15	Mano de obra para corte de vara	1	25	25
16	Alambre de amarre	15 lb	0.80	12
17	Clavos para lamina	4 lb	1	4
18	Clavos 3"	3	0.90	2.70
19	Alambre de púas	1 rollo	24	24
20	Grapas	2 Lb	0.95	5.70
21	Lazos	4	1.80	7.20
22				230.85
<b>Costos de operación</b>				
23	Escoba	2	4	4
24	Balanza de reloj	1	20	20
25	Comederos	4	15	60
26	Guacales para comederos	17	0.35	5.95
27	Bebedores	4	5.75	23
28	Enhiles	4	11.50	46
29				158.95
<b>Costos para la instalación del agua</b>				
30	Choro de pvc	1	2	2
31	Reductor 1x1/2	1	0.60	0.60
32	T de pvc 1"	1	0.75	0.75
33	Pega de pvc 25g.	1	1.50	1.50
34	Cierra metálica	1	1.25	1.25
35	Manguera			16
36				22.1

Cuadro 21: Diseño de recolección de datos para variables evaluadas

Tratamiento s	fecha	fecha	fecha
T1 concentrado	Ración – consumo	Ración – consumo	Ración – consumo
T1 heno	Ración – consumo	Ración – consumo	Ración – consumo
T2 concentrado	Ración – consumo	Ración – consumo	Ración – consumo
T2 heno	Ración – consumo	Ración – consumo	Ración – consumo
T3 concentrado	Ración – consumo	Ración – consumo	Ración – consumo
T3 heno	Ración – consumo	Ración – consumo	Ración – consumo
T4 concentrado	Ración – consumo	Ración – consumo	Ración – consumo
T4 heno	Ración – consumo	Ración – consumo	Ración – consumo

Cuadro 22: Peso promedio de los pelibueyes en gr por semana.

SEMANA 1				
	T1	T2	T3	T4
R1	12712.00	13620	21792	19522
R2	15436.00	19976	17252	11350
R3	17706.00	18614	16798	18160
R4	24970.00	20430	15436	16344

SEMANA 2				
	T1	T2	T3	T4
R1	15436.00	17252	24970	21792
R2	20430.00	23154	23154	20884
R3	23608.00	21338	21338	23608
R4	27240.00	23608	17706	20430

SEMANA 3				
	T1	T2	T3	T4
R1	17706.00	18160	24970	22700
R2	20430.00	24062	24062	20884
R3	24516.00	21792	21338	24970
R4	26786.00	23608	18614	20884

SEMANA 4				
	T1	T2	T3	T4
R1	19522.00	20430	26786	24516
R2	22700.00	24516	25878	24062
R3	27240.00	23608	22246	26332
R4	29056.00	25424	20430	22246

SEMANA 5				
	T1	T2	T3	T4
R1	20430.00	20430	26332	23608
R2	22700.00	24062	26786	24516
R3	27240.00	24062	23608	26786
R4	29056.00	25878	20884	22700

SEMANA 6				
	T1	T2	T3	T4
R1	19522.00	19976	25424	23608
R2	22246.00	24516	27240	24062
R3	26332.00	22700	24062	25424
R4	28148.00	24970	20884	21792

Cuadro 23: Consumo total de concentrado y heno por tratamiento

	TRATAMIENTO 1		TRATAMIENTO 2		TRATAMIENTO 3		TRATAMIENTO 4	
	concentrado	heno	concentrado	heno	concentrado	heno	concentrado	heno
	1.91	1.49	0.65	1.58	1.28	1.96	1.52	1.64
	1.91	1.99	1.85	2.14	1.67	2.29	1.10	2.05
	3.42	2.14	2.32	1.55	1.43	1.91	2.35	1.85
	2.14	2.35	1.91	1.99	1.49	1.88	1.67	1.07
	2.86	1.64	2.68	1.46	2.86	1.61	2.71	1.55
	2.50	1.31	1.43	1.34	2.86	4.20	1.91	0.95
	2.86	0.89	1.58	1.16	2.86	1.22	2.05	0.92
	2.86	0.63	1.64	0.48	2.86	0.77	2.47	0.63
	2.86	0.36	2.53	0.54	2.86	0.33	2.62	0.24
	2.86	0.71	2.38	0.63	2.86	0.71	2.41	0.48
	2.86	1.96	2.86	2.02	2.86	1.82	2.86	1.85
	2.86	1.88	2.86	1.79	2.86	1.88	2.86	1.91
	2.86	1.19	2.56	1.49	2.62	1.04	2.86	1.07
	2.74	0.80	2.65	0.95	2.86	0.77	2.68	0.63
	2.86	1.13	2.53	1.01	2.86	1.13	2.77	0.98
	2.86	1.43	2.59	1.58	2.86	1.49	2.86	1.13
	2.86	1.43	2.41	1.52	2.86	1.19	2.86	0.95
	2.86	1.13	2.50	1.91	2.86	1.01	2.86	1.22
	2.86	1.64	2.86	1.85	2.86	1.82	2.86	1.76
	2.86	1.55	2.74	1.67	2.86	1.67	2.86	1.43
	2.86	1.43	2.74	1.61	2.86	1.46	2.86	1.55
	2.86	1.13	2.74	1.25	2.86	1.07	2.86	1.31
	3.81	1.01	3.54	0.98	3.81	1.01	3.81	0.98
	3.72	1.07	2.89	1.04	3.81	1.25	3.07	0.89
	3.78	1.58	3.45	1.61	3.81	1.43	3.48	1.31
	3.81	1.43	3.48	1.04	3.81	1.25	3.75	1.16
	3.57	1.67	3.39	1.19	3.81	0.71	3.54	0.65
	3.57	2.23	3.78	2.17	3.81	1.61	3.69	2.08
	3.81	1.85	3.72	1.91	3.81	1.67	3.81	1.91
	3.81	1.31	3.69	1.55	3.81	1.46	3.81	1.25
	3.81	1.61	3.63	1.40	3.81	1.46	3.81	1.55
	3.81	1.67	3.69	1.58	3.60	1.22	3.81	1.28
	3.81	1.25	3.48	1.25	2.98	1.10	3.81	1.01
	3.81	1.37	3.81	1.46	3.81	1.13	3.81	1.16
	3.81	1.61	3.81	1.73	3.81	1.70	3.81	1.43
	3.81	1.61	3.81	1.46	3.81	1.25	3.81	1.10
	3.81	1.31	3.81	1.49	3.81	1.37	3.81	1.19
	3.81	1.43	3.81	1.07	3.81	1.28	3.45	1.43

	4.76	1.13	4.76	1.10	4.64	1.19	4.76	0.60
	4.76	1.64	4.76	1.31	3.75	1.25	3.60	1.31
	4.29	1.40	4.29	1.43	4.05	1.16	4.29	1.10
	4.29	1.70	4.29	1.67	1.43	1.61	3.27	1.55
	4.29	1.49	4.17	1.46	3.75	1.37	3.90	1.16
	4.29	1.70	4.17	1.61	4.05	1.13	4.11	1.19
	4.29	1.43	4.29	1.34	4.29	0.95	4.29	0.92
	4.26	1.28	4.23	1.34	4.29	0.65	4.29	0.83
	4.14	1.19	4.20	1.22	4.23	0.48	4.29	0.65
<b>TOTAL</b>	<b>160.08</b>	<b>67.16</b>	<b>147.96</b>	<b>66.89</b>	<b>151.47</b>	<b>63.92</b>	<b>150.73</b>	<b>56.86</b>

Figura 18. Distribución de los tratamientos al azar.



Figura 19. Picado de la semilla de gandul para su posterior mezcla.



Figura 20. Análisis bromatológico de concentrado de soya.





**Laboratorio de Química Agrícola**  
**Km. 33 1/2 carretera a Santa Ana**  
**Tel.: 2302-0200 ext. 269**

San Andrés, 18 de diciembre de 2012

Sr. René Antonio Paniagua Gómez

Estimado señores:

Por este medio tenemos le comunicar el resultado obtenido en el análisis de una muestra de: **CONCENTRADO DE SOYA**

Fecha de recolección de muestra: 09/12/2012  
 Fecha de recibido: 11/12/2012

No Análisis: 585

**RESULTADO**

ANALISIS	BASE HUMEDA	BASE SECA	UNIDADES	METODOLOGIA
HUMEDAD	9.36		g/100 g de muestra	Método de Estufa
PROTEINA CRUDA	14.96	16.50	g/100 g de muestra	Kjeldhal
GRASA (EXTRACTO ETereo)	6.55	7.23	g/100 g de muestra	Extractor Soxlet
CENIZAS	7.38	8.14	g/100 g de muestra	Mufla
FIBRA CRUDA	5.67	6.26	g/100 g de muestra	Digestión Acido-Base
CARBOHIDRATOS	61.75	68.13	g/100 g de muestra	Diferencia
CALCIO (Ca)	0.84	0.93	g/100 g de muestra	Absorción Atómica
FOSFORO (P)	0.87	0.96	g/100 g de muestra	Espectrofotometría Visible

**Nota:** Este informe de análisis se basa en una muestra de producto recibido por el laboratorio, el proceso del muestreo ha sido responsabilidad del interesado.

**Químicos Analistas:** Lic. Liza Yanira Estrada  
 Lic. Amanda de Arévalo  
 Lic. Miriam de Amaya  
 Lic. Hector Shunico  
 Lic. Luis Reyes Valiente



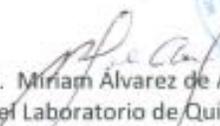
  
 Lic. Miriam Álvarez de Amaya  
 Jefe del Laboratorio de Química Agrícola

Figura 21: Análisis bromatológicos de concentrado comerciales.





**Laboratorio de Química Agrícola**  
**Km. 33 1/2 carretera a Santa Ana**  
**Tel.: 2302-0200 ext. 269**

San Andrés, 18 de diciembre de 2012

Sr. René Antonio Paniagua Gómez

Estimado señores:

Por este medio tenemos le comunicar le el resultado obtenido en el análisis de una muestra de: **CONCENTRADO COMERCIAL**

Fecha de recolección de muestra: 09/12/2012  
 Fecha de recibido: 11/12/2012

No Análisis: 586

**RESULTADO**

ANALISIS	BASE HUMEDA	BASE SECA	UNIDADES	METODOLOGIA
HUMEDAD	11.58		g/100 g de muestra	Método de Estufa
PROTEINA CRUDA	17.10	19.34	g/100 g de muestra	Kjeldhal
GRASA (EXTRACTO ETereo)	3.52	3.98	g/100 g de muestra	Extractor Soxlet
CENIZAS	9.23	10.44	g/100 g de muestra	Mufla
FIBRA CRUDA	11.88	13.44	g/100 g de muestra	Digestión Acido-Base
CARBOHIDRATOS	58.57	66.24	g/100 g de muestra	Diferencia
CALCIO (Ca)	1.58	1.79	g/100 g de muestra	Absorción Atómica
FOSFORO (P)	0.48	0.54	g/100 g de muestra	Espectrofotometría Visible

**Nota:** Este informe de análisis se basa en una muestra de producto recibido por el laboratorio, el proceso del muestreo ha sido responsabilidad del interesado.

**Químicos Analistas:** Lic. Liza Yanira Estrada  
 Lic. Amanda de Arévalo  
 Lic. Miriam de Amaya  
 Ing. Marisa Celeste Canales  
 Lic. Luis Reyes Valiente



  
 Lic. Mirjam Álvarez de Amaya  
 Jefe del Laboratorio de Química Agrícola

Figura 22. Análisis bromatológico de concentrado de gandul.





**Laboratorio de Química Agrícola**  
**Km. 33 1/2 carretera a Santa Ana**  
**Tel.: 2302-0200 ext. 269**

San Andrés, 18 de diciembre de 2012

Sr. René Antonio Paniagua Gómez

Estimado señores:

Por este medio tenemos le comunicar le resultado obtenido en el análisis de una muestra de: **CONCENTRADO GANDUL**

Fecha de recolección de muestra: 09/12/2012  
 Fecha de recibido: 11/12/2012

No Análisis: **587**

**RESULTADO**

ANALISIS	BASE HUMEDA	BASE SECA	UNIDADES	METODOLOGIA
HUMEDAD	8.97		g/100 g de muestra	Método de Estufa
PROTEINA CRUDA	14.95	16.42	g/100 g de muestra	Kjeldhal
GRASA (EXTRACTO ETereo)	4.57	5.02	g/100 g de muestra	Extractor Soxhlet
CENIZAS	6.40	7.03	g/100 g de muestra	Mufla
FIBRA CRUDA	5.33	5.86	g/100 g de muestra	Digestión Acido-Base
CARBOHIDRATOS	65.11	71.53	g/100 g de muestra	Diferencia
CALCIO (Ca)	0.68	0.75	g/100 g de muestra	Absorción Atómica
FOSFORO (P)	0.72	0.79	g/100 g de muestra	Espectrofotometría Visible

**Nota:** Este informe de análisis se basa en una muestra de producto recibido por el laboratorio, el proceso del muestreo ha sido responsabilidad del interesado.

**Químicos Analistas:** Lic. Liza Yanira Estrada  
 Lic. Amanda de Arévalo  
 Lic. Miriam de Amaya  
 Lic. Héctor Shunico  
 Lic. Luis Reyes Valiente



  
 Lic. Miriam Álvarez de Amaya  
 Jefe del Laboratorio de Química Agrícola

Figura 23. Análisis bromatológico de concentrado de pollinaza.



Figura 24. Análisis bromatológico de pasto swazi.





Laboratorio de Química Agrícola  
 Km. 33 1/2 carretera a Santa Ana  
 Tel.: 2302-0200 ext. 269

San Andrés, 18 de diciembre de 2012

Sr. René Antonio Paniagua Gómez

Estimado señores:

Por este medio tenemos le comunicar le resultado obtenido en el análisis de una muestra de: **PASTO SWAZI**

Fecha de recolección de muestra: 09/12/2012  
 Fecha de recibido: 11/12/2012

No Análisis: 588

**RESULTADO**

ANALISIS	BASE HUMEDA	BASE SECA	UNIDADES	METODOLOGIA
HUMEDAD	10.48		g/100 g de muestra	Método de Estufa
PROTEINA CRUDA	2.59	2.89	g/100 g de muestra	Kjeldhal
GRASA (EXTRACTO ETereo)	1.61	1.80	g/100 g de muestra	Extractor Soxlet
CENIZAS	6.46	7.22	g/100 g de muestra	Mufla
FIBRA CRUDA	32.17	35.94	g/100 g de muestra	Digestión Acido-Base
CARBOHIDRATOS	78.86	88.09	g/100 g de muestra	Diferencia
CALCIO (Ca)	0.28	0.31	g/100 g de muestra	Absorción Atómica
FOSFORO (P)	0.13	0.15	g/100 g de muestra	Espectrofotometría Visible

**Nota:** Este informe de análisis se basa en una muestra de producto recibido por el laboratorio, el proceso del muestreo ha sido responsabilidad del interesado.

**Químicos Analistas:** Lic. Liza Yanira Estrada  
 Lic. Amanda de Arévalo  
 Lic. Miriam de Amaya  
 Lic. Héctor Shunico  
 Lic. Luis Reyes Valiente



*Miriam Alvarez de Amaya*  
 Lic. Miriam Álvarez de Amaya  
 Jefe del Laboratorio de Química Agrícola