

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
CARRERA DE TÉCNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**



**INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL  
SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA TIO GÜILO,  
UBICADA EN LA ALDEA CHITUL, DEL MUNICIPIO DE SANTA  
CRUZ VERAPAZ, ALTA VERAPAZ**

**SERGIO MENDOZA CRUZ**

**COBÁN, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2017**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
CARRERA DE TECNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL  
SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA TIO GÚILO,  
UBICADA EN LA ALDEA CHITUL, DEL MUNICIPIO DE SANTA  
CRUZ VERAPAZ, ALTA VERAPAZ**

**PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE**

**POR  
SERGIO MENDOZA CRUZ  
CARNÉ: 201445200**

**COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE  
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA**

**COBÁN, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2017**

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

### **RECTOR MAGNÍFICO**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

### **CONSEJO DIRECTIVO**

PRESIDENTE: Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales  
SECRETARIA: Lcda. T.S. Floricelda Chiquin Yoj  
REPRESENTANTE DE DOCENTES: Ing. Geol. César Fernando Monterroso Rey  
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES: Br. Fredy Enrique Gereda Milian  
PEM. César Oswaldo Bol Cú

### **COORDINADOR ACADÉMICO**

Ing. Ind. Francisco David Ruiz Herrera

### **COORDINADOR DE LA CARRERA**

Lic. Zoot. Juan Ruano Granados

### **COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN**

COORDINADOR: Lic. Zoot. Juan Ruano Granados  
SECRETARIO: M.V. Enrique Armando Juárez Quim  
VOCAL: Lic. Zoot. Juan Carlos Sierra Schulz

### **REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO**

Ing. Quim. Edwin Horacio Valle Peralta

### **REVISOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

Lic. Zoot. Mauricio Arturo Quiroa Roldán

### **ASESOR**

Lic. Zoot. Julio Antonio Estrada Osorio

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE – CUNOR –  
Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz  
PBX 7956-6600  
E-mail: [usacoban@usa.edu.gt](mailto:usacoban@usa.edu.gt)  
Guatemala. C. A.

Ref. 15-CZ-54/2017  
Marzo 07 de 2017

Señores Miembros  
Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Zootecnia  
CUNOR

Respetables Señores:

El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento Ref. **15-T-CZ-04/2017** de fecha **08/02/2017** como **ASESOR** del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como opción de trabajo de graduación a nivel de pregrado titulado: **INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA TIO GÜILO, UBICADA EN LA ALDEA CHITUL, DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ VERAPAZ, ALTA VERAPAZ** realizado por el estudiante **SERGIO MENDOZA CRUZ** carné No. **201445200**, resumo lo siguiente:

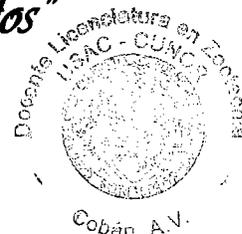
1. En cumplimiento del artículo 10º. del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de grado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a asesorar y supervisar al estudiante **SERGIO MENDOZA CRUZ** en el desarrollo de su trabajo de graduación, y
2. Tomando en cuenta que se ha finalizado la **ETAPA DE ASESORÍA**, respetuosamente informo a ustedes, que otorgo mí visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

Lic. Zoot. Julio Estrada Osorio  
Docente Asesor  
Colegiado No. 695  
Carrera de Zootecnia (CUNOR)



c.c. Estudiante, archivo.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE – CUNOR –  
Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz  
PBX 7956-6600  
E-mail: [usacoban@usa.edu.gt](mailto:usacoban@usa.edu.gt)  
Guatemala, C. A.

Ref. 15-CZ-68/2017  
Abril 03 del 2017

Señores Miembros  
Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Zootecnia  
CUNOR

Respetables Señores:

De manera atenta me dirijo a ustedes augurándoles éxitos en sus labores diarias.

El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento Ref. **15-T-CZ-04/2017** de fecha **08/02/2017** como **REVISOR** del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como trabajo de graduación a nivel de pregrado titulado: **INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA TIO GÜILO, UBICADA EN LA ALDEA CHITUL, DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ VERAPAZ, ALTA VERAPAZ** realizado por el estudiante **SERGIO MENDOZA CRUZ** carné No. **201445200**, resumo lo siguiente:

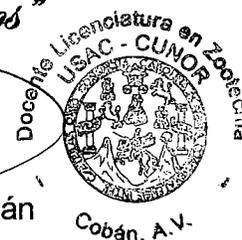
1. En cumplimiento del artículo 11º. del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel pregrado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a orientar y a sugerir al estudiante **SERGIO MENDOZA CRUZ** los cambios necesarios en su trabajo de graduación, y
2. Tomando en cuenta que se ha finalizado la **ETAPA DE REVISIÓN**, respetuosamente informo a ustedes, que otorgo mí visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
Lic. Zoot. Mauricio Quiroa Roldán  
Docente Revisor  
Colegiado No. 1006  
Carrera de Zootecnia (CUNOR)



c.c. Estudiante, archivo.



CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE – CUNOR –  
Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz  
PBX 7956-6600 EXT. 216  
E-mail: [usacoban@usa.edu.gt](mailto:usacoban@usa.edu.gt)  
Guatemala, C. A.

Ref.15-CZ-89/2017  
Mayo 30 de 2017

Señores Miembros  
Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Zootecnia  
CUNOR

Respetables Señores:

De manera atenta me dirijo a ustedes augurándoles éxitos en sus labores diarias.

El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento contenido en punto en punto TERCERO, inciso 3.1, subinciso 3.1.2 del Acta No. 06-2011 de Sesión Ordinaria de Carrera de fecha veinticinco de marzo de dos mil once, resumo lo siguiente:

1. En cumplimiento de los artículos 5º. y 32º. del Normativo de Práctica Profesional Supervisada (PPS) del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a revisar el formato de impresión del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) titulado: **INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA TIO GÜILO, UBICADA EN LA ALDEA CHITUL, DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ VERAPAZ, ALTA VERAPAZ** realizado por el estudiante **SERGIO MENDOZA CRUZ** carné No. **201445200**,
2. Asimismo se llevó a cabo la revisión de bibliografía, redacción y ortografía, y
3. Tomando en cuenta que se ha finalizado la etapa de revisión de **REDACCIÓN Y ESTILO**, respetuosamente informo a ustedes, que otorgo mí visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

*"Dad y Enseñad a Todos"*

  
Ing. Edwin Horacio Valle Peralta  
Revisor de Redacción y Estilo  
Carrera de Zootecnia (CUNOR)  
Colegiado No. 598



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



Ref. 15-CZ-132/2017  
Septiembre 13 de 2017

CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE – CUNOR –

Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz  
PBX 7956-6600  
E-mail: [usacoban@usa.edu.gt](mailto:usacoban@usa.edu.gt)  
Guatemala, C. A.

Licenciado  
Gonzalo Eskenasy Morales  
Director CUNOR  
Edificio

Licenciado Eskenasy:

De manera atenta nos dirigimos a usted augurándole éxitos en sus labores diarias.

El motivo de la presente es hacer entrega del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como opción de trabajo de graduación a nivel pregrado titulado: **INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA TIO GÜILO, UBICADA EN LA ALDEA CHITUL, DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ VERAPAZ, ALTA VERAPAZ** realizado por el estudiante **SERGIO MENDOZA CRUZ** carné No. **201445200**, el cual cuenta con los dictámenes favorables de su **ASESOR, REVISOR Y DEL REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO**.

En virtud de lo anterior y en cumplimiento del artículo 18º, Inciso 18.5 del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de pregrado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), ésta comisión da su aval al trabajo de graduación del estudiante **SERGIO MENDOZA CRUZ**, para que se emita la orden de impresión correspondiente.

Sin otro particular nos es grato suscribirnos.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Zootecnia



Lic. Juan Ruano Granados  
Coordinador

M.V. Armando Juárez Quim  
Secretario

Lic. Juan Carlos Sierra  
Vocal

## HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el trabajo de graduación titulado: Informe final de la práctica profesional supervisada realizada en la granja Tío Güilo, ubicada en la aldea Chitul, del municipio de Santa Cruz Verapaz, Alta Verapaz, como requisito previo a optar el título de Técnico en Producción Pecuaria.



Sergio Mendoza Cruz  
Carné 201445200

## **RESPONSABILIDAD**

"La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es: del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la Comisión de Redacción y Estilo de cada carrera, es la responsable de la estructura y la forma".

Aprobado en el punto SEGUNDO, inciso 2.4, subinciso 2.4.1 del Acta No. 17-2012 de Sesión extraordinaria de Consejo Directivo de fecha 18 de julio del año 2012.

## **DEDICATORIA**

**A:**

- DIOS:** Por permitirme alcanzar mis objetivos y por darme la vida y la salud para superarme cada día.
- A MI MADRE** Lucía Cruz por apoyarme en todo momento, por sus sabios consejos y la motivación constante para ser una persona de bien, pero sobre todo por su amor incondicional.
- A MI PADRE** Rojas Mendoza por los ejemplos de perseverancia que lo caracterizan y por los valores que me ha inculcado para ser una persona honesta.
- A MIS HERMANOS** Raúl, Domingo, Genaro, Jaime, Martina, Carmen, Hilario y Jesusa, por el apoyo moral y económico, ya que sin ellos mi formación profesional no fuera posible.
- A MIS COMPAÑEROS** Marlon Yat, Aníbal Ramírez, Kevin Ramírez, André Sther Matta, Dayana Rivera, por brindarme su amistad y con quienes comparto momentos de enseñanza y de aprendizaje.
- A MIS AMIGOS** Martín Hernández, Alex Cristóbal, Max Aguirre, Roberto Hernández, Léster Matías, Camilo Siliezar, con quienes comparto momentos especiales y por brindarme su confianza.
- A LOS CATEDRÁTICOS** Julio Estrada, Selvin López, Juan Carlos Sierra, Mauricio Quiroa, Vilma Quezada, Erwin Monterroso, y al Ingeniero Edwin Valle; por compartimos sus conocimientos y experiencias.

## **AGRADECIMIENTO A**

**Universidad de San Carlos de Guatemala:**  
Por abrirme las puertas y darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional

**Centro Universitario del Norte:**  
Por ser mi casa de estudios

**Carrera de Zootecnia:**  
Orgullo y admiración, por el aprendizaje recibido en el proceso de estudio

**Personal docente de la Carrera de Zootecnia:**  
Por su apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de este informe

**Asesor:**  
Julio Antonio Estrada por el tiempo dedicado y transmitir su sabiduría, experiencias para desempeñar mi Practica en la unidad productiva.

**Sra. Blanca Chenal:**  
Quien me brindó la confianza y por apoyarme en mis actividades realizadas en la unidad productiva de la cual es propietaria

**Al administrador:**  
Abel Villafuerte, por orientarme en las actividades y en la investigación realizada

**Trabajadores de campo:**  
Por brindarme su ayuda para facilitar la realización de las actividades

## ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3

### CAPÍTULO 1

#### DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1.1 Localización geográfica	5
1.2 Condiciones climáticas	5
1.3 Condiciones edáficas	5
1.4 Vías de acceso	6
1.5 Recursos	6
1.6 Situación socioeconómica	12
1.7 Organización Social	13
1.8 Problemas y fortalezas encontrados	13
1.8.1 Análisis FODA	13
1.8.2 Problemas encontrados	14

### CAPÍTULO 2

#### DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1 Actividades Planificadas	
2.1.1 Elaboración de lombricompost.	15
2.1.2 Elaboración de plan profiláctico para cerdos.	17
2.1.3 Aplicación de vacunas y desparasitante en bovinos	18
2.1.4 Siembra de pasto Napier morado ( <i>Pennisetum purpureum</i> )	19
2.1.5 Reparación de la instalación de cerdos.	20
2.1.6 Siembra de Ramié ( <i>Boehmeria nivea</i> )	21
2.1.7 Análisis coprológico en la especie porcina	22
2.1.8 Control de malezas del área de pastoreo de bovinos	24
2.2 Actividades de Extensión y Servicio	25

### CAPÍTULO 3

#### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Elaboración de lombricompost	27
3.2 Elaboración de plan profiláctico para cerdos	27
3.3 Aplicación de vacunas y desparasitante en bovinos	29
3.4 Siembra de pasto Napier morado ( <i>Pennisetum purpureum</i> ).	29
3.5 Reparación de la instalación de cerdos ( <i>Sus scrofa domesticus</i> )	30

3.6 Siembra de Ramié ( <i>Boehmeria nivea</i> )	31
3.7 Análisis coprológico en la especie porcina	31
3.8 Control de malezas en el área de pastoreo de bovinos	32
3.9 Jornada de vacunación y capacitación sobre medidas de bioseguridad y enfermedades avícolas	32

## CAPÍTULO 4 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Evaluación del contenido nutricional de los pastos <i>Brizantha</i> ( <i>Brachiaria brizantha</i> ) y Napier ( <i>Pennisetum purpureum</i> ), mediante un análisis bromatológico	35
4.2 Introducción	35
4.3 Justificación	36
4.4 Objetivos	37
4.4.1 Objetivo general	37
4.4.2 Objetivos específicos	37
4.5 Planteamiento del problema	37
4.6 Marco teórico	38
4.7 Marco metodológico	43
4.8 Análisis y discusión de resultados	46
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	59

## ÍNDICE DE CUADROS

No. Cuadro		Página
Cuadro 1	Especies vegetales	7
Cuadro 2	Especies animales	8
Cuadro 3	Praderas establecidas	10
Cuadro 4	Costo de la actividad	16
Cuadro 5	Plan profiláctico para cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> )	28
Cuadro 6	Análisis coprológico en porcinos	31
Cuadro 7	Materia seca y humedad de los pastos	46
Cuadro 8	Proteína cruda de los pastos	48
Cuadro 9	Fibra cruda de los pastos	49
Cuadro 10	Extracto etéreo de los pastos	50
Cuadro 11	Cenizas de los pastos	51

## LISTADO DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

A.V.	Alta Verapaz
CA	Carga animal
CA-14	Carretera asfaltada número catorce
c.c	Centímetro cúbico
CDA	Consumo diario por animal
°C	Grados centígrados
FAD	Forraje aparentemente disponible
H	Hora
INSIVUMEH	Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
Kg	Kilogramo (s)
Km	Kilómetro (s)
M	Metro (s)
m <sup>2</sup>	Metro (s) cuadrado (s)
Msnm	Metros sobre el nivel del mar
PFV/m <sup>2</sup>	Producción de forraje verde por metro cuadrado
PPS	Práctica Profesional Supervisada
PO	Periodo de ocupación
Q.	Quetzal
Sp	Especies
UA	Unidad animal
PC	Proteína cruda
FC	Fibra cruda
TND	Total de Nutrientes Digestibles
MS	Materia seca
ED	Energía digestible

EM	Energía metabolizable
EE	Extracto etéreo
Mcal	Megacalorías
PC	Proteína cruda
FC	Fibra cruda
Ha	Hectárea (s)

## RESUMEN

La Práctica Profesional Supervisada se realizó en la granja Tío Güilo, ubicada en la aldea Chitul del municipio de Santa Cruz Verapaz, tuvo una duración de tres meses, en la cual se desarrollaron diferentes actividades, comprendido entre los meses de agosto a octubre.

Como fase inicial se realizó un diagnóstico en la unidad productiva y en base a los problemas encontrados, se planificaron actividades técnicas orientadas a corregir las deficiencias de la granja.

Se efectuaron todas las actividades planificadas y como resultado se establecieron tres cajas con lombriz coqueta roja californiana (*Eisenia foetida*), se elaboró un plan profiláctico para la especie porcina, en el que se consideraron las enfermedades de mayor incidencia en la región, se efectuó la vacunación y desparasitación en todos los bovinos, se estableció pasto Napier morado (*Pennisetum purpureum*) en un área de 300 m<sup>2</sup> y Ramié (*Boehmeria nivea*) en un área de 40 m<sup>2</sup>, se reparó la instalación porcina, se llevó a cabo el control de malezas en todos los potreros y se realizó el análisis coprológico en cerdos (*Sus scrofa domesticus*).

Como actividad de extensión y servicio se realizó una jornada de vacunación y capacitación sobre medidas de bioseguridad y enfermedades avícolas en la aldea Chitul, del municipio de Santa Cruz Verapaz, A.V; se aplicó la vacuna contra el *Newcastle* en todas las aves de traspatio, de manera que se beneficiaron siete familias del lugar.

La investigación inferencial consistió en la evaluación del contenido nutricional del pasto Brizantha (*Brachiaria brizantha*), en base dos periodos distintos de recuperación (30 y 45 días), por tanto se determinó una ligera diferencia que favoreció al pasto cortado a los 30 días, sin embargo, también se efectuó un análisis bromatológico al pasto Napier (*Pennisetum purpureum*), a los 70 días de recuperación, al considerar que este forraje se utiliza cuando la disponibilidad de pasto en los potreros disminuye.

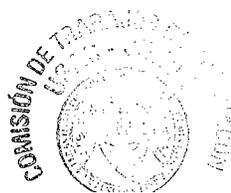
## INTRODUCCIÓN

La Práctica Profesional Supervisada, es una fase de formación en el cual el estudiante integra los conocimientos adquiridos en la carrera de Técnico en Producción Pecuaria, para contribuir en el desarrollo de las actividades de la unidad productiva, al proponer criterios técnicos basados en las necesidades del lugar.

El capítulo uno, hace referencia al diagnóstico realizado en la unidad productiva, con el objeto de conocer las condiciones del lugar; se consideraron varios aspectos como: localización geográfica, condiciones climáticas, condiciones edáficas, vías de acceso, recursos, organización socioeconómica; en base a todas estas referencias se efectuó un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del lugar.

En el capítulo dos, se describen las actividades realizadas en el periodo de la práctica, los cuales estuvieron enfocados en las necesidades de la granja; como actividad de extensión y servicio se efectuó una jornada de vacunación y capacitación sobre medidas de bioseguridad y enfermedades avícolas en la Aldea Chitul, lugar colindante con la granja Tío Güilo.

En el capítulo tres, se hace referencia al análisis y discusión de resultados de las actividades realizadas, con el objeto de cuantificar los logros y describir la importancia de su implementación en la explotación productiva.



En el capítulo cuatro se describe la investigación inferencial que consistió en la evaluación del contenido nutricional de los pastos Brizantha (*Brachiaria brizantha*) y Napier (*Pennisetum purpureum*) mediante un análisis bromatológico efectuado durante diferentes períodos de recuperación.



## OBJETIVOS

### Objetivo general

Desarrollar un plan de actividades basado en los problemas identificados en la unidad productiva Tío Güilo.

### Objetivos específicos

- a. Elaborar lombricompost para el adecuado manejo de desechos
- b. Elaborar un plan profiláctico para cerdos (*Sus scrofa domesticus*)
- c. Efectuar la desparasitación y vacunación de bovinos
- d. Sembrar pasto Napier morado (*Pennisetum purpureum*)
- e. Reparar la instalación porcina
- f. Establecer Ramié (*Boehmeria nivea*), como banco forrajero
- g. Efectuar el análisis coprológico para la especie porcina
- h. Controlar el desarrollo de malezas en los potreros
- i. Realizar una jornada de vacunación y capacitación sobre medidas de bioseguridad y enfermedades avícolas, en la aldea Chitul
- j. Evaluar el contenido nutricional del pasto Brizantha (*Brachiaria brizantha*), y Napier (*Pennisetum purpureum*), mediante un análisis bromatológico



## CAPÍTULO 1

### DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

#### 1.1 Localización geográfica

La granja Tío Güilo está ubicada a altura del kilómetro 200.5 carretera CA 14, que se conduce de la ciudad capital hacia la cabecera departamental de Alta Verapaz y se encuentra a 4.5 km del municipio de Santa Cruz Verapaz, localizada sobre las coordenadas UTM latitud 15P 777632 y longitud 1704521.

#### 1.2 Condiciones climáticas

Se encuentra aproximadamente a una altura de 1 316 msnm. Las condiciones climáticas para esta zona según de la Cruz<sup>1</sup>, tiene un régimen de lluvias de mayor duración que influyen en los cultivos, los patrones de lluvia varían de 2 045 mm a 2 514 y 2 284 mm de precipitación promedio total anual, con una temperatura máxima de 23.2 °C y una mínima de 16 °C y una media anual de 20.3 °C y una humedad relativa de 88% anual.

#### 1.3 Condiciones edáficas

La conformación del suelo es arenoso arcilloso, humífero, arcilla, arenoso. Los suelos son heterogéneos sobre piedra caliza los hay muy profundos y poco profundos.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Jorge René de la Cruz. *Clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento*. (ciudad de Guatemala, : ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación 1 982) Pág. 23.

<sup>2</sup> *Condiciones edáficas de Cobán*. <http://www.guatificate.com/municipio-de-coban-alta-verapaz.html>(25 de julio de 2 016).



#### **1.4 Vías de acceso**

La granja se encuentra a la altura del kilómetro 200.5, ruta que se conduce de la ciudad capital hacia la cabecera departamental de Alta Verapaz; está ubicada a 350 metros de la vía asfáltica, el acceso es por una carretera de terracería, donde se facilita el acceso con transporte de dos y cuatro ruedas, transitable durante todo el año.

#### **1.5 Recursos**

##### **1.5.1 Naturales**

La extensión total de la granja es de 119,000 metros cuadrados, de los cuales 75,792 metros cuadrados, son utilizados para el manejo de los animales y 43,208 metros cuadrados, son utilizados como área de reforestación.

##### **a. Agua**

En la granja no existen ríos, pero se cuenta con dos pozos de 10 metros de profundidad con un metro de diámetro, los cuales son utilizados para abastecer del vital líquido a los animales; sin embargo, en temporada de verano, la cantidad disminuye, de tal manera que se cuenta con tanques de captación para agua, los cuales son abastecidos por medio de la precipitación pluvial.

##### **b. Flora**

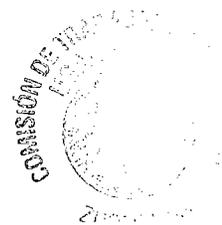
Por las mismas condiciones climáticas y edáficas que presenta la zona, existe una variedad de especies de cultivos tanto silvestres como siembras artesanales y jardinería.



**CUADRO 1**  
**ESPECIES VEGETALES**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Pino	<i>Pinus maximinoi</i>
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>
Taxiscobo	<i>Perymenium grande</i>
Níspero	<i>Eriobotrya japónica</i>
Liquidámbar	<i>Liquidambar styraciflua</i>
Palo de pito	<i>Erythrina berteroana</i>
Zapote	<i>Pouteria sapota</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>
Ax	<i>Polymnia maculata</i>
Café	<i>Coffea arabica</i>
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>
Bledo	<i>Amaranthus spinosus</i>
Pacaya	<i>Chamaedorea elegans</i>
Maíz	<i>Zea mays</i>
Napier	<i>Pennisetum purpureum</i>
Maralfalfa	<i>Pennisetum sp</i>
Pasto Guatemala	<i>Tripsacum laxum</i>
Brizantha	<i>Brachiaria brizantha</i>
Decumbens	<i>Brachiaria decumbens</i>
Gramma natural	<i>Paspalum conjugatum</i>

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2016



**c. Fauna**

Existe variedad de especies de animales en el área, de los cuales se encuentran especies silvestres, domésticas y de interés pecuario, los cuales se enlistan a continuación:

**CUADRO 2**  
**ESPECIES ANIMALES**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Bovinos	<i>Bos Taurus</i>
Perro	<i>Canis familiaris</i>
Gato	<i>Felis catus</i>
Caballo	<i>Equus ferus caballus</i>
Cerdo	<i>Sus scrofa</i>
Gallina	<i>Gallus gallus domesticus</i>
Pavo doméstico	<i>Meleagris gallopavo</i>
Conejo silvestre	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Chachas	<i>Ortalis vetula</i>

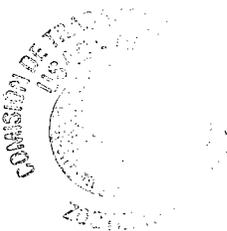
Fuente: Investigación de campo. Año 2016

**1.5.2 Físicos**

En relación a la infraestructura, la granja cuenta con diferentes recursos los cuales se describen a continuación.

**a. Oficina**

Se cuenta con una oficina en la cual se realizan los trabajos administrativos, como las planificaciones y registros correspondientes al trabajo constante de la granja.



La dimensión de la oficina es de 3.00 m x 2.50 m, las paredes están construidas a base de *block*, piso de losa rústica de cemento, con una puerta metálica y con techo construido a base de vigas de madera y lámina galvanizada.

**b. Galpón**

La granja cuenta con un galpón de 18.00 m x 4.00 m, con capacidad para 500 gallinas. Esta sección está construida a base de *block*, madera y malla metálica; cuenta con un piso rústico a base de concreto, puerta de madera 1.5 metros de ancho y 1.80 metros de alto y techo a base de viga de madera y lámina galvanizada; sin embargo, actualmente no se cuenta con aves por tanto la construcción es utilizada como bodega.

**c. Porquerizas**

Se cuenta con un área para engorde de cerdos de 4.00 m x 5.5 m; esta sección posee paredes de *block* de 1.00 m de altura, complementada con madera y malla metálica. El techo está construido a base de madera y lámina galvanizada, se utilizan comederos y bebederos elaborados a partir de cubetas plásticas.

**d. Praderas**

La granja cuenta con 12 potreros de diferentes dimensiones, los cuales son utilizados para el manejo del ganado bovino; las dimensiones y pasto utilizado se describe en el cuadro siguiente:



**CUADRO 3**  
**PRADERAS ESTABLECIDAS**

No. Potrero	Dimensión (m <sup>2</sup> )	Pasto utilizado
1	9,900	<i>(Brachiaria brizantha)</i>
2	9,900	<i>(Brachiaria brizantha)</i>
3	3,900	<i>(Brachiaria decumbens)</i>
4	5,272.5	<i>(Brachiaria brizantha)</i>
5	5,272.5	<i>(Brachiaria brizantha)</i>
6	5,272.5	<i>(Brachiaria brizantha)</i>
7	5,272.5	<i>(Brachiaria brizantha)</i>
8	5,000	<i>(Brachiaria decumbens)</i>
9	5,010	<i>(Brachiaria brizantha)</i>
11	6,000	<i>(Brachiaria brizantha)</i>
12	4,938	<i>(Brachiaria brizantha)</i>
Zacatera	4,000	<i>(Pennisetum purpureum)</i>

Fuente: Investigación de campo. Año 2016

Todos los potreros están circulados con alambre de púas y postes de madera de dos metros de altura. Se manejan cinco hiladas y una distancia de dos metros entre postes; cada potrero posee puertas que facilitan el acceso del ganado a las diferentes áreas.

**e. Bodega**

Como parte de las instalaciones se cuenta con una bodega que está situada a la par de la oficina, donde se almacenan y guardan los insumos y equipo utilizados para el manejo de los animales de la granja; la dimensión de esta bodega es 6.00 m x 8.00 m.



Cuenta con una puerta de madera de 1.50 m de ancho y 1.80 metros de alto que permite el acceso a dicha instalación. La construcción posee un piso de concreto alisado y techo de lámina galvanizada.

**f. Perreras**

Esta sección está compuesta por una construcción de 12.50 m x 4.00 m, dividida en seis espacios de 2.00 m x 1.30 m, con separación de pared de *block* de un metro de altura, las cuales cuentan con puertas metálicas tipo rejilla de 1 m x 0.80 m.

Además, se cuenta con una bodega de 3.40 m x 2.00 m, construida a base de *block*, de 2.50 metros de altura; el techo está construido a base de madera, cubierta con lámina galvanizada, la pared es complementada con malla galvanizada para evitar el ingreso de personas.

**g. Aboneras**

Se cuenta con 12 composteras con dimensiones 2.40 m x 0.60 m y una profundidad de 0.50 m. Están cubiertas en el interior con nylon de polietileno negro y poseen tapaderas elaboradas con lámina galvanizada y madera.

**1.5.3 Recursos pecuarios**

**a. Bovinos**

Actualmente se maneja una crianza de bovinos de engorde, se cuenta con 24 ejemplares; 23 hembras de diferentes edades y un macho en crecimiento.



**b. Porcinos**

Se cuenta con tres cerdos (*Sus scrofa domesticus*) destinados a la reproducción. Dos hembras y un macho, encastes de Landrace y Pietrain.

**c. Caninos**

La sección canina actualmente cuenta con tres reproductores, dos hembras y un macho, todos de la raza pastor australiano.

**1.5.4 Humano**

Para realizar las labores diarias se cuenta con dos personas, de las cuales, uno es administrador de la explotación y un encargado de la granja, de manera que desempeñan sus respectivas actividades desde las 7:00 horas hasta las 17:00 horas; sin embargo, el administrador asiste a otras explotaciones donde ejerce actividades similares. Los trabajos más comunes son los siguientes: alimentar a las especies manejadas, limpieza de las instalaciones, suministro de minerales a bovinos, rotación del ganado a potreros, limpieza de potreros, entre otras actividades.

**1.6 Situación socioeconómica**

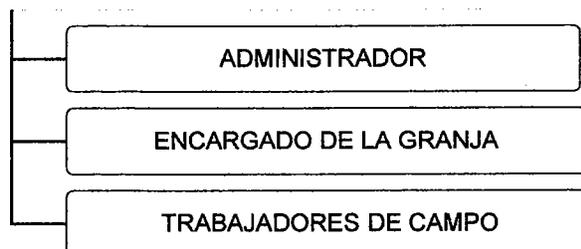
Los rubros manejados en la explotación se basan en el pago de energía eléctrica, compra de alimento balanceado, minerales, vacunas, desparasitantes, agua, mantenimiento de las instalaciones.



## 1.7 Organización Social

### DIAGRAMA 1 JERARQUÍA DE LA FINCA

PROPIETARIA DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN



Fuente: Investigación de campo. Año 2016

## 1.8 Problemas y fortalezas encontrados

### 1.8.1 Análisis FODA

#### a. Fortalezas

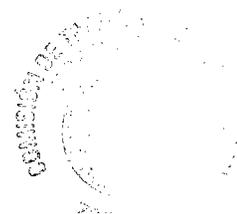
Clima favorable para la crianza de cerdos y ganado vacuno  
Infraestructura básica adecuada  
Asistencia técnica especializada

#### b. Oportunidades

Crecimiento constante de la población  
Demanda insatisfecha del mercado

#### c. Debilidades

Planes profilácticos incompletos  
El suministro de minerales no es constante  
Mal manejo de estiércol de los animales  
Existen malezas en los potreros



**d. Amenazas**

Carencia de agua en época de verano

Alza de la canasta básica

Existe una carretera que atraviesa la granja

**1.8.2 Problemas encontrados**

- a) No se dispone de plan profiláctico para cerdos
- b) Las instalaciones de los cerdos, se encuentran, en mal estado
- c) Las aboneras no son utilizadas adecuadamente
- d) Mal manejo del estiércol de cerdos
- e) No se realiza análisis coprológico en cerdos
- f) El suministro de minerales para bovinos es insuficiente
- g) El pasto es escaso en época de verano
- h) Los potreros poseen malezas



## CAPÍTULO 2

### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

#### 2.1 Actividades planificadas

##### 2.1.1 Elaboración de lombricompost

###### a) Metodología

Al considerar que las lombrices (*Eisenia foetida*) son sensibles a las temperaturas extremas, se construyó un techo que albergue las composteras, para lo que se utilizaron cuatro horcones, los cuales se sembraron a una profundidad de 0.40 m; a esta estructura se le agregó una regla para cada par de horcones, por último, se colocó lámina galvanizada de 3.66 metros.

Para la elaboración de lombricompost, se utilizaron tres composteras elaboradas a base de madera, las que se ubicaron bajo techo, luego se colocó materia vegetal, estiércol de bovino y de cerdo en descomposición y por último se agregó un kilogramo de lombriz (*Eisenia foetida*) a cada compostera; de manera regular se efectuaron riegos para mantener la humedad y favorecer la descomposición.

###### b) Materiales y equipo

Composteras

Lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*)

Materia vegetal

Estiércol de bovino

Pala

Madera



Lámina galvanizada

**c) Recurso humano**

Estudiante de PPS

Asesor de PPS

Trabajador de campo

**d) Recurso financiero**

El costo de la actividad se describe a continuación:

**CUADRO 4**  
**COSTO DE LA ACTIVIDAD**

<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Laminas	6	Q. 100.00	Q. 600.00
Horcones	4	Q. 20.00	Q. 80.00
Reglas	2	Q. 15.00	Q. 30.00
Compostera	3	Q. 200.00	Q. 600.00
Lombrices	3 kg	Q. 50.00	Q.150.00
			<b>Q. 1,460.00</b>

Fuente: Investigación de campo. Año 2016

**e) Calendarización**

Esta actividad se realizó durante la segunda semana del mes de septiembre.

## **2.1.2 Elaboración de plan profiláctico para cerdos (*Sus scrofa domesticus*)**

### **a) Metodología**

Para la elaboración del plan profiláctico para cerdos (*Sus scrofa domesticus*), se consultaron referencias bibliográficas y el criterio de un profesional, con el objeto de adaptar el plan de acuerdo a las necesidades del lugar.

Debido a que existen enfermedades de alta incidencia como: leptospira, parvovirus, al igual que otras que sólo se presentan en áreas ajenas al medio, de manera que en la profilaxis se consideró la edad de los animales y las respectivas etapas de vida.

### **b) Materiales y equipo**

Referencias bibliográficas

Computadora

Papel

Lapicero

### **c) Recurso humano**

Estudiante de PPS

Asesor de PPS

### **d) Recurso financiero**

El costo de la actividad se estima que fue de Q. 50.00.

### **e) Calendarización**

Esta actividad se realizó durante la tercera semana del mes de septiembre.

### **2.1.3 Aplicación de vacunas y desparasitante en bovinos**

#### **a) Metodología**

Como parte del manejo adecuado de los animales, se efectuó una desparasitación, se utilizó una Ivermectina al 1% que actúa contra endoparásitos y ectoparásitos; la aplicación de este producto se realizó por vía intramuscular y se empleó un centímetro cúbico de producto por 50 kg de peso vivo.

Transcurrido un tiempo prudencial, se procedió a la aplicación de la vacuna contra el Ántrax, debido a que es una enfermedad endémica, por tanto, se hace necesaria su prevención, es importante mencionar que la aplicación de este producto se realiza cada año.

Al pasar 15 días se realizó la aplicación de la vacuna contra la rabia; esta enfermedad es de gran incidencia, de manera que la aplicación se efectuó en todos los animales, puesto que se manejan distintas edades y etapas en la explotación.

#### **b) Materiales y equipo**

Vacunas

Desparasitante

Agujas y jeringas

Hielera

Cuerdas

#### **c) Recurso humano**

Estudiante de PPS

Administrador de granja

Trabajador de campo



**d) Financiero**

El costo de la actividad fue de Q. 300.00.

**e) Calendarización**

La desparasitación se realizó durante la segunda semana de septiembre, la vacunación contra el Antrax se realizó durante la cuarta semana del mismo mes y la vacunación contra la rabia se efectuó durante la segunda semana del mes de octubre.

**2.1.4 Siembra de pasto Napier morado (*Pennisetum purpureum*)****a) Metodología**

Para la siembra del pasto Napier morado (*Pennisetum purpureum*), se seleccionó y delimitó un área de siembra de 300 m<sup>2</sup>; posterior a eso se procedió a limpiar el área, por lo tanto, se eliminaron las malezas existentes, luego se realizó la preparación del terreno, al labrar el suelo para facilitar los procesos siguientes.

La siembra se realizó por medio de estolones y para la selección de este material se consideraron como mínimo tres nudos; la siembra se realizó en surcos simples, con un espacio de 0.40 m, luego se cubrió el material con una capa fina de suelo negro, con un espesor aproximado a dos centímetros.

**b) Materiales y equipo**

Material vegetativo

Machete

Azadón

Cuerda

Cinta métrica

Costales



**c) Recurso humano**

Estudiante de PPS

Asesor de PPS

Trabajador de campo

**d) Financiero**

El costo total de la actividad fue de Q. 400.00.

**e) Calendarización**

Esta actividad se realizó durante la cuarta semana del mes de septiembre.

**2.1.5 Reparación de la instalación porcina****a) Metodología**

La reparación de la instalación de cerdos (*Sus scrofa domestica*), se realizó de la manera siguiente: se consideraron los espacios deteriorados como el piso y la pared, se preparó la mezcla de cemento y arena de río, luego se procedió a reparar al agregar material en los respectivos espacios con la ayuda de una cuchara de albañil.

Como parte de la reparación del área, se realizó un encalado de las paredes, para mantener estos espacios en buen estado y mejorar el aspecto del lugar.

**b) Materiales y equipo**

Cemento

Escoba

Cubetas

Cuchara de albañilería

Arena

Pala  
Cal

**c) Recurso humano**

Estudiante de PPS  
Un trabajador de campo

**d) Recurso financiero**

El costo de implementación de esta actividad fue de Q. 350.00.

**e) Calendarización**

Esta actividad se realizó durante la primera semana del mes de octubre.

**2.1.6 Siembra de Ramié (*Boehmeria nivea*)**

**a) Metodología**

Para la siembra del Ramié (*Boehmeria nivea*) se obtuvo material vegetativo, se procedió a delimitar un área de 40 m<sup>2</sup> y posterior a eso se realizó la preparación del terreno con machete y azadón, de manera que se realizaron surcos, con distanciamientos de 0.40 m y cada rizoma se sembró con distanciamientos de 0.25 m entre cada uno de ellos.

**b) Materiales y equipo**

Material vegetativo de Ramié (*Boehmeria nivea*)  
Machete  
Costal  
Azadón  
Cinta métrica  
Cuerda



**c) Recurso humano**

Estudiante de PPS

Asesor de PPS

Trabajador de campo

**d) Financiero**

El costo de la actividad fue de Q. 200.00.

**e) Calendarización**

Esta actividad se realizó durante la segunda semana del mes de octubre.

**2.1.7 Análisis coprológico en la especie porcina**

**a) Metodología**

Para efectuar esta actividad se realizaron diferentes procedimientos los cuales se describen a continuación.

Las muestras fueron tomadas directamente del recto de los animales, para evitar contaminaciones; para el efecto se emplearon bolsas plásticas debidamente identificadas, luego se colocaron dentro de una hielera con el objetivo de mantener la cadena fría mientras se trasladaban las muestras al laboratorio.

El análisis de laboratorio consistió en extraer las muestras de la hielera, luego en un mortero se depositó una pequeña cantidad de heces y se añadió solución salina y se procedió a macerar con un pistilo hasta considerar que la muestra estuviera desintegrada y disuelta en la solución salina.

La muestra preparada se transfirió a un *beaker*, luego en la parte superior, se colocó el tamiz, con el objetivo de almacenar

muestra con partículas pequeñas ideales para procedimientos posteriores.

La muestra preparada en el *beaker* se procedió a transferirlo a un recipiente pequeño, hasta llenarlo y luego sobre el menisco se colocó un cubreobjetos para que en él se impregnaran huevos de los parásitos; el tiempo de reposo fue de media hora y luego se retiró el cubreobjetos y se depositó sobre un portaobjetos para proceder a observar por medio del microscopio.

**b) Materiales y equipo**

Hielera

Bolsas plásticas

Guantes de látex

Hielo

Mortero

Pistilo

Solución salina (Densidad 0.18)

Porta y cubre objetos

Microscopio

Tabla de referencia de huevos de parásitos.

Cuaderno

**c) Recurso humano**

Estudiante de PPS

Asesor de PPS

**d) Recurso financiero**

El costo de la actividad fue de Q. 100.00.



**e) Calendarización**

Esta actividad se realizó durante la tercera semana del mes de octubre.

**2.1.7 Control de malezas del área de pastoreo de bovinos****a) Metodología**

Para esta actividad se procedió a eliminar en todos los potreros las plantas no deseadas, con el objeto de tener un área más limpia y con mayor cobertura de pastos.

Esta actividad se realizó con machetes y ganchos de madera. Se cortaron las malezas al nivel del suelo y en casos específicos se arrancaron algunas plantas; cabe mencionar que la actividad se efectuó días después de que los animales pastaran los respectivos potreros, debido a que se facilita el trabajo por las condiciones del pasto.

**b) Materiales y equipo**

Machete

Lima

Ganchos de madera

**c) Recurso humano**

Estudiante de PPS

Trabajadores de campo

**d) Financiero**

El costo de la actividad fue de Q. 1,500.00.



**e) Calendarización**

Esta actividad se realizó durante la segunda y tercera semana del mes de octubre.

**2.2 Actividades de Extensión y Servicio****2.2.1 Jornada de vacunación y capacitación sobre medidas de bioseguridad y enfermedades avícolas, en la aldea Chitul, del municipio de Santa Cruz Verapaz, A.V****a) Metodología**

Se preparó material didáctico sobre las medidas de bioseguridad y enfermedades comunes de aves de traspatio, para informar a las personas del lugar sobre estos temas y así tomar las consideraciones necesarias sobre el manejo de las aves.

Al finalizar la capacitación se procedió a realizar la vacunación contra Newcastle, debido a que es una enfermedad endémica de gran incidencia en aves de traspatio, de manera que se visitaron las viviendas; la vacuna se aplicó a *gallinas (Gallus gallus domesticus)*, pavos (*Meleagris gallopavo*) y patos (*Anas platyrhynchos domesticus*) de diferentes edades.

**b) Materiales y equipo**

Computadora

Revisión Bibliográfica

Papel manila

Vacuna contra la enfermedad de Newcastle

Hielera

**c) Recurso humano**

Estudiante de PPS

Asesor de PPS



**d) Recurso financiero**

El costo de la actividad fue de Q. 150.00.

**e) Calendarización**

Esta actividad se realizó durante la segunda semana de octubre.

## CAPÍTULO 3

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1 Elaboración de lombricompost

La lombricultura se considera una actividad muy importante, debido a que está enfocada a la transformación de desechos de origen animal y vegetal en abono orgánico, como humus sólido y lixiviado, estos productos se han empleado en la agricultura y sus bondades son la obtención de productos inocuos, así como la recuperación de suelos degradados.

Para el efecto se emplearon tres kilogramos de lombrices (*Eisenia foetida*), se colocó un kilogramo en cada compostera, de manera que se construyeron tres composteras. Durante el proceso de descomposición se suministró alimento, esta condición se establece para favorecer el proceso de lombricompostaje.

Los materiales utilizados para esta actividad constan principalmente de estiércol animal y material fibroso, de manera que la condición principal se basa en materiales en proceso de descomposición, para favorecer la actividad de las lombrices, sin embargo, para facilitar tal proceso se hace necesario efectuar los riegos de manera constante.

#### 3.2 Elaboración de plan profiláctico para cerdos (*Sus scrofa domesticus*)

La profilaxis en los porcinos está orientada a la prevención de enfermedades en el área, de manera que, para mantener el bienestar animal, se hace necesaria la aplicación de vacunas de manera preventiva,



para inmunizarlos contra enfermedades como: Mycoplasma, Erisipela, Parvovirus y Leptospira.

En relación al control de parásitos se enfatizó en la alternancia de productos antiparasitarios, para evitar la resistencia de los mismos. Como resultado de esta actividad se elaboró el plan profiláctico en el que se consideraron las enfermedades de mayor incidencia; por tanto, se consideró la etapa de vida de los animales, edad e intervalos de aplicación.

**CUADRO 5**  
**PLAN PROFILÁCTICO PARA CERDOS**

ETAPA	VACUNA	EDAD DE APLICACIÓN
LECHONES	Haemophilus parasuis Mycoplasma Vacuna triple (Erisipela, Parvovirus, Leptospira)	Semana 1 Semana 3 Semana 6
REEMPLAZOS	Vacuna triple (Erisipela, Parvovirus, Leptospira) Mycoplasma	Semana 20 Semana 24
ADULTAS	Vacuna triple (Erisipela, Parvovirus, Leptospira) Mycoplasma	Semana 30 Semana 32
VERRACOS	Vacuna triple (Erisipela, Parvovirus, Leptospira)	Semana 24

Fuente: Investigación de campo. Año 2016

Se recomienda revacunar cada seis meses, para mantener la inmunidad en los animales.



### 3.3 Aplicación de vacunas y desparasitante en bovinos

La producción bovina es una de las actividades pecuarias más practicada en el área, en tal sentido se hace necesario considerar el bienestar de los animales basado en la nutrición y la sanidad.

Para tal efecto es indispensable la aplicación de vacunas, al considerar la incidencia de enfermedades endémicas, por tanto, la aplicación está enfocada en la prevención de las mismas, debido a que el tratamiento resulta más costoso y menos fiable.

La aplicación de desparasitantes resulta indispensable en el manejo del ganado bovino, ya que, al manejar animales en pastoreo, se exponen a condiciones adversas, de tal manera que por diferentes vías adquieren parásitos externos e internos, que de cualquier forma afectan el desarrollo productivo del animal, volviéndolos vulnerables.

Para el efecto se realizó la vacunación de 24 bovinos, contra las enfermedades de Ántrax y Rabia; se consideró un tiempo prudencial entre cada vacuna, para una inmunización adecuada. Se efectuó la desparasitación de los mismos, antes de la vacunación con un producto a base de Ivermectina al 1%; sin embargo, en esta explotación se alternan los productos antiparasitarios para evitar la resistencia de parásitos.

### 3.4 Siembra de pasto Napier morado (*Pennisetum purpureum*)

Los pastos de corte se consideran una alternativa de producción de forraje convencional, el objetivo es la producción de biomasa vegetal, para la alimentación de los animales; esto hace posible el manejo de animales en sistemas de semi-estabulación y estabulación.

En relación a los métodos de siembra, se maneja el sistema de hilera simple y de hilera doble, ambos sistemas son funcionales, sin embargo, al



manejar hilera simple se requiere de menos material vegetativo para ocupar un área específica y al emplear la hilera doble se maneja mayor cantidad de estolones, pero el porcentaje de rebrote es mayor.

Para la siembra de este pasto se utilizó el sistema de hilera simple, el distanciamiento entre surco fue de 0.40 m; para la selección del material vegetativo se consideró como mínimo tres nudos por estolón. El área total de siembra fue de 300 m<sup>2</sup> y a los 15 días de establecido se pudieron observar los rebrotes en un aproximado del 70%.

### **3.5 Reparación de la instalación de porcina**

Para la obtención de la eficiencia productiva en porcinos, en la actualidad se hace énfasis en la nutrición, sin embargo, existen otros factores como el manejo, que está enfocado en las condiciones adecuadas del animal para expresar su potencial productivo, de manera que este factor incluye el confort basado en adecuadas instalaciones.

Las condiciones adecuadas de las instalaciones juegan un papel importante en el desarrollo productivo de los animales, de manera que se hace necesario mantener en buen estado las estructuras que entran en contacto con el animal, para evitar lesiones o proliferación de plagas o medios de contaminación, que puedan afectar al animal, al causarles daños físicos, infestación de parásitos y enfermedades.

Al considerar el deterioro de la instalación porcina, se procedió a reparar las estructuras en mal estado; se utilizó concreto para rellenar los espacios deteriorados del piso y la pared, se reparó aproximadamente cinco metros lineales, por último, se efectuó un encalado para mejorar las condiciones de la pared.



### 3.6 Siembra de Ramié (*Boehmeria nivea*).

Se estableció Ramié (*Boehmeria nivea*) en un área de 40 m<sup>2</sup>, la siembra se efectuó por medio de rizomas, el distanciamiento utilizado entre surcos fue de 0.40 m y entre plantas fue de 0.25 m, al colocar el material vegetativo en los respectivos lugares, se procedió a tapar con suelo negro para mejorar las condiciones de crecimiento y desarrollo de la planta; a los siete días después de la siembra se pudieron observar rebrotes en un 80% del material establecido.

El establecimiento de este forraje está orientado a complementar la alimentación porcina, al considerar que es una planta con alto potencial alimenticio, debido a la producción y calidad de su forraje.

### 3.7 Análisis coprológico en la especie porcina.

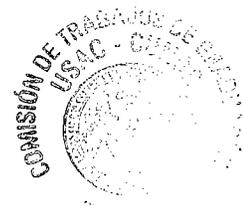
Para contrarrestar los parásitos se hace necesario la aplicación de desparasitantes, sin embargo, para determinar la frecuencia de aplicación de estos productos, es importante realizar análisis coprológicos, para conocer las condiciones de la carga parasitaria y posterior a eso determinar los intervalos de aplicación.

**CUADRO 6**  
**ANÁLISIS COPROLÓGICO EN PORCINOS**

NUMERO	CATEGORIA	RESULTADO
1	Verraco	Oesophagostomum dentatum +
2	Cerda en crecimiento	Oesophagostomum dentatum + Eimeria sp + Metastrongylus apri +
3	Cerda en crecimiento	Oesophagostomum dentatum +

Fuente: Laboratorio CUNOR-USAC. Año 2016

La infestación fue leve y se realizó la desparasitación con Ivermectina al 1%, sin embargo, para evitar la resistencia de estos microorganismos, se



hace necesario alternar los productos antiparasitarios para evitar resistencia de los mismos.

### **3.8 Control de malezas en el área de pastoreo de bovinos**

Las malezas se consideran plantas no deseadas dentro de un cultivo, crecen en forma natural, su resistencia es superior y el daño que provocan está enfocado en la competencia por nutrientes, espacio, luz solar, etc., de tal manera que es necesario efectuar las limpiezas para favorecer el desarrollo adecuado de los cultivos establecidos.

El desmalezado está en función de la cantidad de malezas existentes, sin embargo, para esta actividad existen dos métodos los cuales son: el control manual, donde se utiliza machete como herramienta básica y el control químico basado en la utilización de herbicidas selectivos; sin embargo, en ocasiones los productos son poco funcionales por la resistencia y el tamaño de las malezas.

Se realizó el desmalezado en los 12 potreros, correspondiente a un área de 7.17 hectáreas; cabe considerar que esta actividad se realiza anualmente.

### **3.9 Jornada de vacunación y capacitación sobre medidas de bioseguridad y enfermedades avícolas**

En áreas rurales es evidente el manejo de aves de traspatio como: pollos (*Gallus gallus domesticus*), pavos (*Meleagris gallopavo*) y patos (*Anas platyrhynchos domesticus*); generalmente estos son manejados de manera rudimentaria, donde las instalaciones se basan en pequeñas estructuras y la alimentación se limita a granos, restos vegetales, lombrices e insectos, que las mismas aves obtienen en el campo.



En relación a la sanidad generalmente no se manejan vacunas, debido al desconocimiento o las condiciones económicas de las personas, de manera que las aves se exponen a condiciones adversas basado enfermedades, que al darse resultan fatales por los daños provocados, al considerar que la economía de algunas familias depende de esta actividad.

Como actividad de extensión y servicio se realizó una capacitación sobre las medidas de bioseguridad y enfermedades avícolas, a esta actividad asistieron siete amas de casa, quienes se orientaron sobre los temas mencionados; posterior a eso se procedió a inmunizar a todas las aves contra *Newcastle*, se vacunaron 89 aves, dentro de los cuales 57 corresponden a pollos (*Gallus gallus domesticus*), 19 patos (*Anas platyrhynchos domesticus*) y 13 pavos (*Meleagris gallopavo*).

La capacitación se orientó en la profilaxis, debido a que es el factor de mayor incidencia, al considerar que las aves se exponen a condiciones adversas, que las vuelven vulnerables a enfermedades.





## CAPÍTULO 4

### DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1 Título: Evaluación del contenido nutricional de los pastos Brizantha (*Brachiaria brizantha*) y Napier (*Pennisetum purpureum*), mediante un análisis bromatológico

#### 4.2 Resumen

La investigación inferencial consistió en la evaluación del contenido de nutricional del pasto Brizantha (*Brachiaria brizantha*), mediante un análisis bromatológico, efectuado a los 30 y 45 días de recuperación; complementario a la investigación se efectuó un análisis bromatológico al pasto Napier (*Pennisetum purpureum*) a los 70 días de recuperación, al considerar que este forraje es utilizado en épocas de escasez de alimento.

En base al análisis bromatológico efectuado al pasto Brizantha (*Brachiaria brizantha*), se determinó que a los 30 días de recuperación los valores nutricionales son: Proteína cruda 11.37%, Extracto etéreo 1.73%, Fibra cruda 25.18%, Cenizas 14.64, Energía metabolizable 2.12; sin embargo, el pasto con 45 días de recuperación presentó los siguientes resultados: Proteína cruda 11.19%, Extracto etéreo 1.59%, Fibra cruda 25.18, Cenizas 14.73, Energía metabolizable 2.10. El resultado para Napier (*Pennisetum purpureum*) con 70 días de recuperación fue el siguiente: Proteína cruda 9.80%, Extracto etereo 1.37%, Fibra cruda 40.58, Cenizas 16.22, Energía metabolizable 2.20.



### 4.3 Introducción

En la producción bovina se manejan tres sistemas los cuales son: el estabulado, semiestabulado y de pastoreo directo, de manera que cada uno es adaptado a las posibilidades del productor; sin embargo, el pastoreo directo se considera el sistema tradicional, debido a que la inversión es relativamente menor en comparación a los demás sistemas, al considerar que la alimentación de estos animales se realiza en potreros, donde predominan pastos de porte bajo como las brachiarias.

El contenido nutricional de los pastos varía en cuanto a las condiciones climáticas, edáficas, periodo de recuperación, etc., por tanto, en esta explotación se hace necesario efectuar un análisis bromatológico para conocer las condiciones nutricionales del pasto *Brizantha (Brachiaria brizantha)* a los 30 y 45 días de recuperación, al considerar que son los periodos que maneja dicha granja.

En época de escasez se utiliza pasto de corte, específicamente Napier (*Pennisetum purpureum*), para abastecer de alimento a los animales, de manera es necesario determinar el contenido nutricional a los 70 días de recuperación, para conocer las condiciones del mismo.

### 4.4 Justificación

El motivo de la evaluación del contenido nutricional de los pastos mediante un análisis bromatológico es para conocer las condiciones en diferente tiempo de recuperación, debido a que al *Brizantha (Brachiaria brizantha)*, se le maneja dos periodos distintos de recuperación (30 y 45 días), sin embargo, en épocas de escasez se maneja pasto de corte específicamente Napier (*Pennisetum purpureum*), de manera que se hace necesario su análisis a los 70 días de recuperación.



La utilización de distintos tiempos de recuperación está en función de la carga animal manejada, sin embargo, esta condición afecta de manera negativa al productor, debido que, al reducir la carga, los potreros disponen de mayor biomasa vegetal, que no es aprovechado de manera regular.

Como referencia específica es necesario conocer la carga animal del área de pastoreo, para determinar la cantidad adecuada de ejemplares que pueden manejarse en ese espacio y así evitar el sobrepastoreo y degradación de los potreros.

#### **4.5 Objetivos**

##### **4.4.1 Objetivo general**

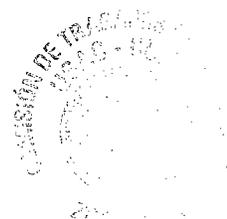
Evaluar el contenido nutricional de los pastos *Brizantha* (*Brachiaria brizantha*) y Napier (*Pennisetum purpureum*), mediante un análisis bromatológico, efectuado en diferentes periodos de recuperación.

##### **4.4.2 Objetivos específicos**

- a) Determinar el contenido de proteína de los pastos, en los diferentes periodos de recuperación
- b) Determinar el contenido de fibra cruda del pasto, bajo las condiciones mencionadas
- c) Determinar la carga animal del área de pastoreo

#### **4.5 Planteamiento del problema**

El tiempo de recuperación del pasto en la explotación es de 30 y 45 días, sin embargo, el manejo de dos periodos diferentes, se da por la comercialización de los ejemplares en determinadas épocas, por tanto, disminuye la cantidad de animales en pastoreo, de manera que el tiempo de recuperación aumenta hasta los 45 días, pero en condiciones normales la



recuperación se da a los 30 días, por tanto, se hace necesario evaluar para determinar diferencias nutricionales.

En época de verano prolongado es evidente la escasez de pasto, por la ausencia de lluvia que provoca una lenta recuperación de los forrajes, de tal manera que como alternativa ante este problema se maneja pasto de corte, específicamente Napier (*Pennisetum purpureum*); sin embargo, se desconocen las condiciones nutricionales de este forraje al ser proporcionado, por lo que es necesario un análisis a los 70 días de recuperación.

Al desconocer la carga animal adecuada, generalmente los potreros se someten a problemas de subpastoreo o sobrepastoreo, de manera que estas condiciones resultan desfavorables para el productor, de tal manera que es importante determinar este factor, para aprovechar de manera eficiente los potreros.

## 4.6 Marco teórico

### 4.6.1 Pasto Brizantha (*Brachiaria brizantha*)

Muy apreciado por los ganaderos por su adaptación a diferentes tipos de suelos (incluso pedregosos, arcillosos o arenosos) y climas y alto rendimiento en materia verde. Su cobertura casi total del suelo y crecimiento agresivo controlan eficazmente las malezas reduciendo considerablemente el costo de mantenimiento y evitando la erosión. Sus mínimos requerimientos de agua hacen que permanezca siempre verde”.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Olivera Castro, Yuseika. *Evaluación y selección inicial de accesiones de Brachiaria sp, 2 004*. [http://www.ecured.cu/Brachiaria\\_brizantha](http://www.ecured.cu/Brachiaria_brizantha), (6 de septiembre de 2 016).



#### 4.6.2 Descripción botánica

“Entre las accesiones de esta especie existen materiales de diferentes hábitos de crecimiento, que pueden ser plantas erectas o rastreras. Las hojas pueden ser con o sin vellosidades (glabras). Algunas plantas se propagan por rizomas y otras por estolones. Es una especie perenne, que presenta macollas vigorosas, de hábito erecto o semirrecto, con tallos que alcanzan hasta 2,0 m de altura. Los rizomas horizontales son cortos, duros y curvos, cubiertos por escamas glabras de color amarillo a púrpura.

Las raíces son profundas, lo que le permite sobrevivir bien durante períodos prolongados de sequía. Estas son de color blanco-amarillento y de consistencia blanda. Los culmos erectos o suberectos son escasamente ramificados con 6 a 14 internodios de 10 a 34 cm de longitud, cilíndricos, ovalados, de color verde o morado y también son glabros. Los nudos pueden ser glabros o poco pilosos de color morado”.<sup>4</sup>

#### 4.6.3 Adaptación y tolerancia

Gramínea forrajera perenne, originaria de Uganda (África Tropical), introducida en Cuba procedente del CIAT de Colombia. Es una especie apomíctica, amacollada. Requiere suelos de media a alta fertilidad, con un pH de 5,0 o mayor y aunque soporta la acidez, no debe ser extrema.

Crece bien desde el nivel del mar hasta terrenos entre 1,400 a 1,800 msnm., con temperatura superior a 19 °C, bien drenados, de textura media a ligera y precipitación mayor de 800 mm. Soporta hasta cuatro meses de sequía, manteniéndose verde y creciendo. Es resistente a plagas que afectan los pastos y forrajes (salivazo) y enfermedades y no tolera prolongadamente ni el encharcamiento ni saturaciones de humedad en el suelo.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> *Ibid.*

<sup>5</sup> *Ibid.*



#### 4.6.4 Establecimiento

El establecimiento de este pasto, requiere de una buena preparación del suelo, de manera que la siembra se prefiere que se realice al inicio de las lluvias para facilitar los rebrotes; el distanciamiento entre surcos generalmente se realiza a 70-80 cm y la profundidad de siembra no debe ser mayor a los 2 cm. El crecimiento de inicial es rápido, sin embargo, se recomienda efectuar un adecuado control de malezas, para no limitar el desarrollo productivo de dicho forraje.<sup>6</sup>

#### 4.6.5 Napier (*Pennisetum purpureum*)

*Pennisetum purpureum* también llamado Pasto Elefante, Napier, King grass, es una gramínea perenne cespitosa estival de la tribu Paniceae, gigante, originaria de África tropical y húmeda, particularmente de Uganda y naturalizada en América tropical y subtropical. La mayoría de los tipos son de altos y robustos tallos (superiores a 3 metros), aunque han sido desarrollados tipos enanos. De raíces gruesas y rizomatosas, tallos cilíndricos y sólidos, foliolos lanceolados, generalmente pubescentes, que pueden alcanzar una longitud de 1.25 m.

Su inflorescencia es una espiga de forma cilíndrica que se forma en el ápice de los tallos, cubierta densamente por espiguillas y no produce semilla viable.<sup>7</sup>

#### 4.6.6 Condiciones de manejo

Pasto elefante presenta alta tasa fotosintética y consecuentemente alta producción de materia seca. Las bajas temperaturas son la mayor limitante para su producción de forraje. El mayor volumen radicular se encuentra en los primeros 15 cm de profundidad, dependiendo del suelo. Prefiere suelos profundos, bien drenados y en general no resiste la sequía prolongada.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Ibid.

<sup>7</sup> Benhaja Maria. *Pasto elefante (Pennisetum purpureum)*, 2 000. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2771/1/111219240807160841.pdf>, (6 de noviembre de 2 016).

<sup>8</sup> Ibid.



#### 4.6.7 Establecimiento

“Es necesario la preparación del suelo en la hilera, donde se hace necesario el movimiento e incorporación del fertilizante suministrado. Las labores pueden ser realizadas con cultivador de surco, arado o disco, a principio de invierno, para favorecer el contacto con el suelo y evitar la competencia de las malezas, por luz y nutrientes en las primeras etapas. Se puede propagar por macollas, esquejes o rizomas. Las mudas de este forraje se plantan en hileras cada 1 a 1.5 m entre hilera y a 50 cm entre planta, sin embargo, se consideran otros criterios”.<sup>9</sup>

#### 4.6.8 Materia seca

El porcentaje de materia seca se basa en la cantidad de alimento fresco menos el agua contenida en dicho material, tal proceso se determina mediante un calentamiento hecho en condiciones de laboratorio, donde se favorece la evaporación de la humedad y compuestos orgánicos volátiles”.<sup>10</sup>

#### 4.6.9 Proteína cruda

El término proteína deriva del griego “proteas” que significa primero o primario, lo cual resulta muy adecuado, ya que las proteínas son los componentes fundamentales de los tejidos de los animales, como músculos, órganos internos, cartílagos y tejido conectivo, piel, pelo, lana, plumas, pezuñas y cuernos; también forman parte del tejido nervioso e incluso del esqueleto, al que le dan elasticidad y tenacidad.

Cuando se habla de la composición de las proteínas se puede decir que tienen un contenido relativamente constante de elementos individuales como: carbono, hidrogeno, oxigeno, nitrógeno, azufre y fosforo.

La presencia de nitrógeno distingue a las proteínas de las grasas y carbohidratos, por hecho de que se considera que en

---

<sup>9</sup> *Ibid.*

<sup>10</sup> Pineda Melgar, Osmin. *Nutrición animal general*. Guatemala: Editorial de la Dirección General de Investigación – DIGI – USAC, 2005, (6 de noviembre de 2 016).

las diferentes proteínas en porcentajes más o menos constantes (16%), de tal manera que lo que se obtiene en el laboratorio mediante el procedimiento de Kjeldahl es el porcentaje de nitrógeno presente en la muestra, el cual se multiplica por el factor de 6.25 y el resultado se conoce como proteína bruta o proteína cruda (sustancias nitrogenadas)".<sup>11</sup>

#### 4.6.10 Fibra cruda

En Bromatología, cuando se habla de fibra cruda se refiere a carbohidratos, pero determinar todos estos elementos en una muestra se complica por cuestiones de tiempo. No obstante, diversos estudios como el método de Weende han clasificado a los carbohidratos en dos grupos:

- Los menos digeribles (Fibra Cruda)
- Los que se digieren bien (Extracto Libre de Nitrógeno)

Lo anterior ha sido utilizado para separar a los alimentos para animales en categorías amplias que ayudan a su comercialización, pues los productores están seguros de su contenido de fibra, lo que determina en parte la cantidad del alimento.

En este caso se habla únicamente de los carbohidratos menos digeribles (estructurales) que forman lo que se conoce como fibra cruda o fibra bruta".<sup>12</sup>

#### 4.6.11 Cenizas

Se conoce como cenizas al residuo inorgánico de una muestra incinerada, cuya determinación no revela los elementos específicos presentes ni aclara las combinaciones en que estos se encuentran en un material determinado; sin embargo, en bromatología el propósito del análisis es determinar el porcentaje de minerales totales, definir la cantidad de materia orgánica y señalar la presencia de adulteraciones.

En las estimaciones matemáticas del análisis proximal es necesario conocer el porcentaje de cenizas, para calcular el

---

<sup>11</sup> Ibid.

<sup>12</sup> Ibid.



Extracto Libre de Nitrógeno y así llegar a determinar el Total de Nutrientes Digestibles".<sup>13</sup>

#### 4.6.12 Extracto etéreo

En este componente se incluyen aquellas sustancias que son insolubles en agua, pero solubles en éter o etanol; dentro de esas sustancias se encuentran las grasas, glucolípidos, fosfolípidos, terpenos, esteroides, prostaglandinas, vitaminas A, D, E, y K, ceras y aceites esenciales, de tal manera que, para determinar el porcentaje de extracto etéreo, se conocen las proporciones de cada una de estas sustancias.

Sin embargo, existen algunas referencias que explican que en el caso de granos y otras semillas casi todo el extracto etéreo está constituido por grasa verdadera, mientras que, en el heno, las gramíneas y otros forrajes, más de la mitad de dicho extracto etéreo está integrado por sustancias que carecen de valor nutritivo".<sup>14</sup>

#### 4.6.13 Energía metabolizable

La energía metabolizable representa la porción de energía de los alimentos que queda disponible para los procesos metabólicos del animal. Por consiguiente, la energía metabolizable proporciona una medida adecuada del valor nutritivo de los alimentos, se determina mediante el procedimiento siguiente: (Energía Digestible – Energía en orines y gases = Energía metabolizable)".<sup>15</sup>

### 4.7 Marco metodológico

#### 4.7.1 Área a muestrear

Para la evaluación del contenido nutricional del pasto brizantha (*Brachiaria brizantha*), se efectuó el muestreo de dicho forraje en diferentes secciones del área de pastoreo; se seleccionaron

---

<sup>13</sup> *Ibid.*

<sup>14</sup> *Ibid.*

<sup>15</sup> *Ibid.*



ocho espacios de un metro cuadrado y luego se circularon con alambre de púas y madera, para que los animales en pastoreo no consumieran el pasto circularado y en el momento de recolectar las muestras se tuvieran las condiciones adecuadas.

#### **4.7.2 Uniformización del pasto a muestrear**

Al seleccionar el área de muestreo, se procedió a uniformizar el tamaño del pasto; el corte se realizó a 10 centímetros del suelo, este criterio está relacionado a la altura mínima en que los animales obtienen el forraje. El periodo de recuperación utilizado fue de 30 y 45 días para el brizantha (*Brachiaria brizantha*) y 70 días para el Napier (*Pennisetum purpureum*).

#### **4.7.3 Obtención de muestras**

Las muestras se recolectaron a los 30, 45 y 70 días de recuperación, de manera que la obtención del material se obtuvo en todas las secciones circularadas, al considerar que se utilizaron seis repeticiones para Brizantha (*Brachiaria brizantha*) y dos para el Napier (*Pennisetum purpureum*), por tanto, el corte se efectuó a 10 centímetros de altura y el material se almacenó en una bolsa plástica y luego se realizó el pesaje de 500 gramos de pasto, que es la cantidad de materia verde requerida para el análisis correspondiente.

#### **4.7.4 Análisis bromatológico**

La muestra recolectada se envió al laboratorio de Bromatología del Centro Universitario del Oriente, donde a cada muestra se le realizó un análisis proximal, que corresponde a la determinación del contenido de materia seca, proteína cruda, fibra cruda, cenizas, extracto etéreo, etc., debido a que estos son los componentes esenciales en la nutrición de los rumiantes.



#### 4.7.5 Determinación de la carga animal

El motivo de esta actividad fue determinar la carga animal de los potreros, al considerar que esta referencia se basa en la cantidad adecuada de unidades animal que deben manejarse en un área específica, para evitar el deterioro de los potreros que generalmente se da por sobrepastoreo, que a la vez ocasiona la compactación y degradación de los suelos.

El aforo se realizó para calcular la producción de materia verde de los potreros; el proceso se describe a continuación: se elaboró un marco de 1.00 m x 1.00 m, a base de reglas de madera, luego se lanzó en áreas al azar y donde cayó se cortó el pasto que quedó dentro del marco, a una altura superior a los 0.10 m. El material recolectado se colocó dentro de una bolsa plástica y se procedió a pesarlo en una balanza electrónica; el lanzamiento se realizó 16 veces y luego se determinó un promedio de producción de biomasa por m<sup>2</sup>.

#### 4.7.6 Materiales

Pasto Brizantha (*Brachiaria brizantha*)

Pasto Napier (*Pennisetum purpureum*)

Balanza electrónica

Libreta de apuntes

Costal

Machete

Bolsas plásticas

Madera

Lapicero

Computadora



#### 4.8 Análisis y discusión de resultados

##### 4.8.1 Materia seca y humedad de los pastos

El contenido de materia seca y humedad de los pastos se muestra en el cuadro siguiente:

**CUADRO 7**  
**MATERIA SECA Y HUMEDAD DE LOS PASTOS**

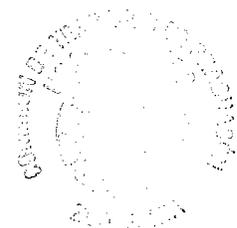
Pasto	P.R (días)	Humedad (%)	Materia seca (%)
( <i>Brachiaria brizantha</i> )	30	82.89	17.11
( <i>Brachiaria brizantha</i> )	45	82.62	17.38
( <i>Pennisetum purpureum</i> )	70	87.28	12.72

Fuente: Laboratorio bromatología (CUNORI-USAC). Año 2016

El contenido de materia seca está influenciado por el estado vegetativo de las plantas, al considerar que los forrajes tiernos conservan más humedad y por consiguiente poseen mayor cantidad de elementos nutritivos que ayudan al animal a desarrollarse adecuadamente.

En el cuadro anterior se puede observar el porcentaje de materia seca correspondiente al pasto *Brizantha* (*Brachiaria brizantha*), en sus diferentes periodos de recuperación; existe una ligera diferencia de 0.27 % que favorece al pasto cortado a los 45 días; es importante considerar este aumento, ya que los pastos comienzan a lignificarse.

Para el pasto Napier (*Pennisetum purpureum*), se determinó un 12.72 % de materia seca, este resultado es inferior a los forrajes



de pastoreo, al considerar el tamaño de estos, es común deducir que almacenan mayor cantidad de humedad.

En base a referencias de análisis bromatológicos realizados en el área Norte y Oriente de Guatemala para el pasto Brizantha (*Brachiaria brizantha*), se ha manejado un promedio de humedad de 78.59%, de manera que es un resultado inferior a lo que respecta al análisis realizado; las muestras por lo general se generan a los 30 días de recuperación, por tanto, la variación está dada por las condiciones climáticas de cada lugar.<sup>16</sup>

De igual forma el promedio de humedad para el pasto Napier (*Pennisetum purpureum*), en el área mencionada es de 74.78%, sin embargo, para la muestra realizada se determinó una humedad de 87.28% por tanto existe una diferencia de 12.5%.

Esta variación está influenciada por las condiciones de cada lugar, al igual que el periodo de recuperación manejado en las distintas explotaciones.

#### **4.8.2 Proteína cruda**

El contenido de proteína cruda de los pastos se muestra en el cuadro siguiente:

---

<sup>16</sup> Cordón, Luis. Entrevistado por Sergio Mendoza Cruz. *Referencias bromatológicas de pastos*. [Chiquimula, 14 de noviembre de 2016].



**CUADRO 8**  
**PROTEINA CRUDA DE LOS PASTOS**

Pasto	P.R (días)	Proteína cruda (%)
<i>(Brachiaria brizantha)</i>	30	11.37
<i>(Brachiaria brizantha)</i>	45	11.19
<i>(Pennisetum purpureum)</i>	70	9.80

Fuente: Laboratorio bromatología (CUNORI-USAC). Año 2016

La proteína es uno de los elementos más importantes en la dieta de los animales, al considerarse que su función está dada en la formación de tejido muscular, sin embargo, cumple una pequeña función energética menos significativa.

Existe una diferencia de 0.18 % de proteína cruda en el pasto obtenido a los 30 días, de manera que posee el porcentaje mayor en relación con el pasto cortado a los 45 días.

En el pasto de corte se determinó 9.80% de proteína cruda a los 70 días, cabe considerar que es un porcentaje inferior en relación a los forrajes de pastoreo directo, por las condiciones de manejo y los días de recuperación.

En relación a los promedios manejados en el Norte y Oriente de Guatemala, en lo que respecta al pasto Brizantha (*Brachiaria brizantha*), el promedio es de 4.74%, sin embargo, para la muestra realizada se obtuvo 11.37% de proteína cruda, tal diferencia está influenciada por las condiciones de los suelos.



Para el Napier (*Pennisetum purpureum*), el resultado obtenido de proteína cruda fue de 9.80%, en tanto que el promedio manejado en la región mencionada es de 8.62%.<sup>17</sup>

#### 4.8.3 Fibra cruda

El contenido de fibra de los pastos analizados se describe en el cuadro siguiente:

**CUADRO 9**  
**FIBRA CRUDA DE LOS PASTOS**

Pasto	P.R (días)	Fibra cruda (%)
( <i>Brachiaria brizantha</i> )	30	25.18
( <i>Brachiaria brizantha</i> )	45	26.77
( <i>Pennisetum purpureum</i> )	70	40.58

Fuente: Laboratorio bromatología (CUNORI-USAC). Año 2016

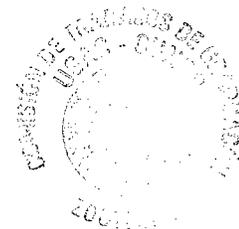
La fibra cruda comprende la parte energética de los alimentos y está representado por carbohidratos estructurales como: celulosa, hemicelulosa, pectina, etc., el aumento de este elemento se da por períodos prolongados de recuperación donde disminuye el contenido proteico y aumenta la fibra, como los resultados del cuadro anterior.

En pastos de corte el proceso de lignificación es más pronunciado, al considerarse que el volumen de biomasa vegetal es superior a los pastos manejados en pastoreo.

De acuerdo a las referencias bromatológicas encontradas para el área Norte y Oriente de Guatemala en el pasto Napier

---

<sup>17</sup> *Ibíd.*,



(*Pennisetum purpureum*), el promedio de fibra cruda es de 34.12%; este valor es inferior al obtenido en la presente investigación donde el resultado fue de 40.58%, sin embargo, las variaciones están dadas por las condiciones climáticas, tiempo de recuperación etc.<sup>18</sup>

#### 4.8.4 Extracto etéreo

El contenido de extracto etéreo de los pastos se describe a continuación.

**CUADRO 10**  
**EXTRÁCTO ETÉREO DE LOS PASTOS**

Pasto	P.R (días)	Extracto etéreo (%)
( <i>Brachiaria brizantha</i> )	30	1.73
( <i>Brachiaria brizantha</i> )	45	1.59
( <i>Pennisetum purpureum</i> )	70	1.37

Fuente: Laboratorio bromatología (CUNORI-USAC). Año 2016

El extracto etéreo corresponde al contenido graso de las plantas, sin embargo, en los pastos y forrajes este valor es mínimo, al considerarse que este elemento se da en mayores proporciones en alimentos de origen animal.

El contenido graso máximo se manifiesta en plantas jóvenes, de tal manera que al lignificarse este valor disminuye; sin embargo, este elemento no es indispensable, ya que puede sustituirse por elementos fibrosos como suplemento energético.

<sup>18</sup> *Ibid.*,



De acuerdo a referencias bromatológicas consultadas para el área Norte y Oriente de Guatemala en el pasto Napier (*Pennisetum purpureum*), el promedio de extracto etéreo es de 1.61%; este valor es superior al obtenido en la presente investigación donde el resultado fue de 1.37%.<sup>19</sup>

#### 4.8.5 Cenizas

El contenido de cenizas se describe a continuación.

**CUADRO 11**  
**CENIZAS DE LOS PASTOS**

Pasto	P.R (días)	Cenizas (%)
( <i>Brachiaria brizantha</i> )	30	14.64
( <i>Brachiaria brizantha</i> )	45	14.73
( <i>Pennisetum purpureum</i> )	70	16.22

Fuente: Laboratorio bromatología (CUNORI-USAC). Año 2016

Para el contenido mineral del pasto Brizantha (*Brachiaria brizantha*), hubo diferencia de 0.09%, que favoreció al forraje cortado a los 45 días. En el pasto de corte se observó un valor superior de este elemento, en relación a las otras muestras. De acuerdo a referencias bromatológicas consultadas para el pasto Napier (*Pennisetum purpureum*), el promedio mineral es de 6.56%.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> *Ibíd.*,

<sup>20</sup> *Ibíd.*,



#### 4.8.6 Energía metabolizable

La energía metabolizable obtenida en el pasto cortado a los 30 días fue de 2.12 Mcal/kg; para el pasto obtenido a los 45 días fue 2.10 Mcal/kg y para el pasto de corte recolectado a los 70 días, el resultado obtenido es de 2.20 Mcal/kg.

De acuerdo a referencias bromatológicas realizadas en el área Norte y Oriente de Guatemala para el pasto Napier (*Pennisetum purpureum*), el promedio de energía metabolizable es de 1.93 Mcal/kg; este valor es inferior al obtenido en la presente investigación; para el pasto Brizantha (*Brachiaria brizantha*), el promedio manejado es de 1.82 Mcal/kg. Los valores están dados por las condiciones de suelo.<sup>21</sup>

#### 4.8.7 Carga animal del área de pastoreo

Se determinó la carga animal correspondiente al área de pastoreo de bovinos. Para obtener dicho resultado se necesitó de otras referencias como: área de los potreros en m<sup>2</sup>, pasto manejado, periodo de ocupación, periodo de recuperación.

Se determinó la carga animal por potrero, los resultados fueron diferentes, por lo que se procedió a realizar un promedio de toda la información; en base a ese promedio se modificaron los días de ocupación para que el resultado por potrero fuera lo más aproximado a la cantidad antes determinada.

En base a las operaciones efectuadas se determinó que pueden manejarse 29 unidades animal en 7.1792 hectáreas, bajo las condiciones del pasto utilizado; De manera que pueden manejarse aproximadamente 4 UA/Ha.

---

<sup>21</sup> *Ibíd.*,



## CONCLUSIONES

Se estableció lombricompost en tres composteras, a las que se le añadió material de origen animal y vegetal en descomposición.

Se elaboró un plan profiláctico para la especie porcina, en la que se consideraron las enfermedades endémicas.

Se efectuó una desparasitación en bovinos con un producto a base de Ivermectina al 1%.

Se aplicaron vacunas para proteger a los bovinos contra las enfermedades de Antrax y Rabia.

Se efectuó la siembra del pasto Napier morado (*Pennisetum purpureum*), en un área de 300 m<sup>2</sup>.

Como banco forrajero, se estableció un área de 40 m<sup>2</sup> de Ramié (*Boehmeria nivea*).

En el análisis coprológico se encontraron huevos de Oesophagostomum, Metastrongylus y ooquistes de Eimeria.

Para el manejo adecuado de los pastos se realizó el desmalezado de los 12 potreros de los bovinos.



Como actividad de extensión y servicio se realizó una jornada de vacunación y capacitación sobre medidas de bioseguridad y enfermedades avícolas, donde se beneficiaron siete familias de la aldea Chitul.

Se realizó el análisis bromatológico de los pastos, de manera que se determinó el contenido nutricional a los 30 y 45 días de recuperación, correspondiente al brizantha (*Brachiaria brizantha*) y a los 70 días de recuperación, se determinó el contenido nutricional del napier (*Pennisetum purpureum*).



## RECOMENDACIONES

Efectuar el riego en las lombricomposteras, para favorecer el desarrollo adecuado de las lombrices y el proceso de descomposición de los materiales utilizados.

Tomar en consideración el plan profiláctico elaborado y seguir las indicaciones en relación a las fases de aplicación de cada vacuna.

Realizar las desparasitaciones en base a la carga parasitaria y alternar los productos antiparasitarios para evitar la resistencia de los mismos.

Aplicar anualmente la vacuna contra *clostridium*.

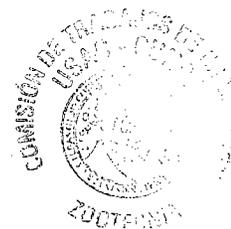
Efectuar el control de malezas en el área de la zacatera establecida, para favorecer el desarrollo adecuado del pasto.

Aumentar el área de cultivo de Ramié (*Boehmeria nivea*), en relación a la demanda de este forraje.

Efectuar análisis coprológicos en los bovinos antes y después de la aplicación de desparasitantes, para verificar la efectividad de los productos.

Realizar el control de malezas de los potreros regularmente.

Se recomienda utilizar el pasto brizantha (*Brachiaria brizantha*) a los 30 días de recuperación, debido a que, en este periodo los valores nutritivos se



mantienen estables y al utilizar periodos prolongados los valores nutritivos disminuyen considerablemente.



## BIBLIOGRAFÍA

Benhaja, Maria. *Pasto elefante (Pennisetum purpureum)*, 2000. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2771/1/111219240807160841.pdf>, (6 de noviembre de 2 016).

*Condiciones edáficas de Cobán*. <http://www.guatificate.com/municipio-de-cobán-alta-verapaz.html> (25 de agosto de 2 016).

Cordón, Luis. Entrevistado por Sergio Mendoza Cruz. *Referencias bromatológicas de pastos*. [Chiquimula, 14 de noviembre de 2 016].

De la Cruz, Jorge René. *Clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento*. Ciudad de Guatemala: ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación 1982.

Olivera Castro, Yuseika. *Evaluación y selección inicial de accesiones de Brachiaria sp*, 2004. [http://www.ecured.cu/Brachiaria\\_brizantha](http://www.ecured.cu/Brachiaria_brizantha) (6 de septiembre de 2 016).

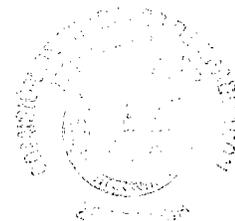
Pineda Melgar, Osmin. *Nutrición animal general*. Guatemala: Editorial de la Dirección General de Investigación – DIGI – USAC, 2005, (6 de noviembre de 2 016).

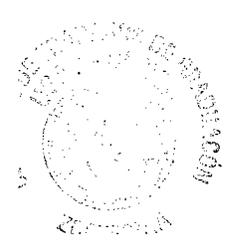


V.ºB.º

---

Margarita Pérez Cruz  
Bibliotecaria General  
CUNOR





**ANEXOS**





### ANEXO 1 ELABORACIÓN DE LOMBRICOMPOST

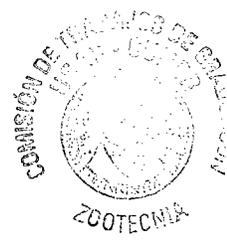


Tomada por: Sergio Mendoza. Año 2016

### ANEXO 2 APLICACIÓN DE PRODUCTOS VETERINARIOS



Tomada por: Abel Villafuerte. Año 2016



**ANEXO 3**  
**SIEMBRA DE PASTO NAPIER MORADO (*Pennisetum purpureum*)**



Tomada por: Sergio Mendoza. Año 2016

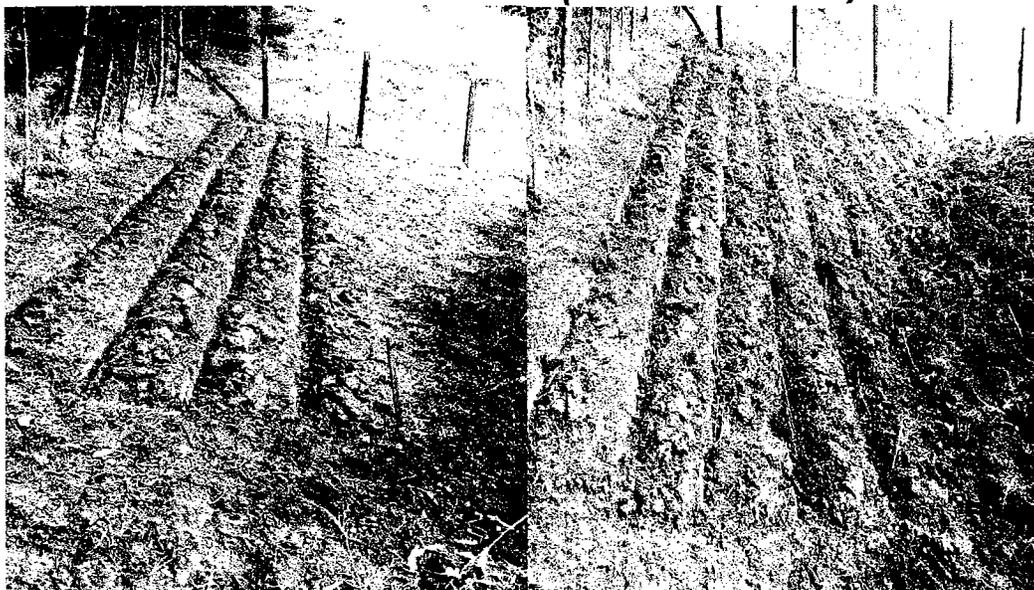
**ANEXO 4**  
**REPARACIÓN DE INSTALACIÓN DE CERDOS**



Tomada por: Sergio Mendoza. Año 2016

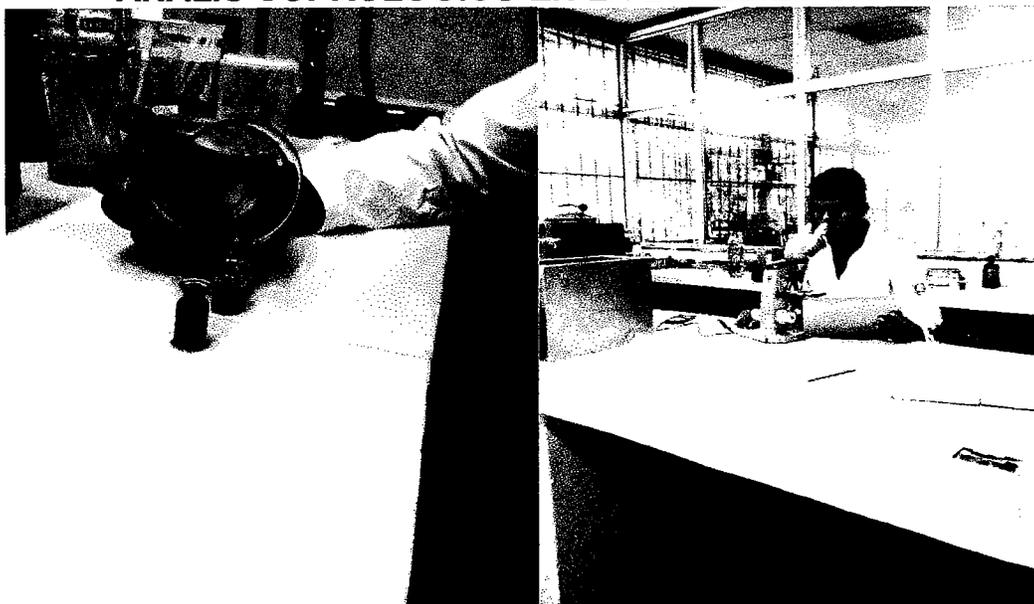


**ANEXO 5**  
**SIEMBRA DE RAMIÉ (*Boehmeria nivea*)**

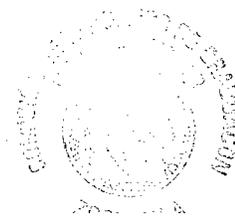


Tomada por: Sergio Mendoza. Año 2016

**ANEXO 6**  
**ANALIS COPROLÓGICO EN LA ESPECIE PORCINA**



Tomada por: Marlon Yat. Año 2016



### ANEXO 7 VACUNACIÓN DE AVES

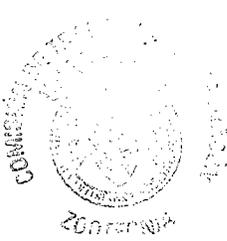


Tomada por: Andrés Caal. Año 2016

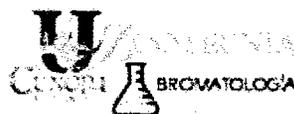
### ANEXO 8 AREA DE MUESTREO Y CARGA ANIMAL



Tomada por: Sergio Mendoza. Año 2016



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
ZOOTECNIA



## RESULTADOS DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

Solicitado por: Sergio Mendoza Muestra: Brachiaria brizantha, Napier PROCEDENCIA: Granja Tío Guilo, Sta. Cruz Verapaz, A.V.  
Fecha de recepción: 06 de Octubre de 2016

Registro	Humedad (%)	Materia Seca Real (%)	Proteína Cruda (%)	Extracto Etéreo (%)	Fibra Cruda (%)	Cenizas (%)	Energía Metabolizable (Mcal/kg)
10516	82.89	17.11	11.37	1.73	25.18	14.64	2.12
10916	82.62	17.38	11.19	1.59	26.77	14.73	2.10
11016	87.28	12.72	9.80	1.37	40.58	16.22	2.20

10516: Brachiaria brizantha (30 días) 10916: Brachiaria brizantha (45 días) 11016: Napier verde (70 días)



Lic. Zoot. Luis Fernando Córdón  
Responsable Lab. Bromatología ZOOTECNIA-CUNORI



No. 201-2017

**USAC  
CUNOR**

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario del Norte



El Director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer los dictámenes de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

**TÉCNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA**

Al trabajo titulado:

**INFORME FINAL DE LA PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA TIO GUILO, UBICADA EN LA ALDEA CHITUL, DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ VERAPAZ, ALTA VERAPAZ**

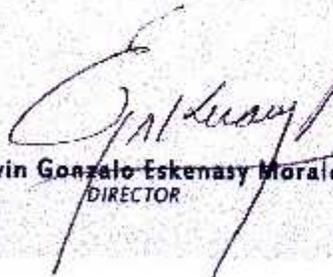
Presentado por el (la) estudiante:

**SERGIO MENDOZA CRUZ**

Autoriza el

**IMPRIMASE**

Cobán, Alta Verapaz 21 de Septiembre de 2017.

  
Lic. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales  
DIRECTOR

