

**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 EL ÁREA DE BOVINOS DE LA  
GRANJA PECUARIA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
-CUNOR- EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE  
ALTA VERAPAZ**

**FREDDY FERNANDO AREVALO MEMBREÑO**

**COBÁN, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2 015**



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

TRABAJO DE GRADUACIÓN

INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVIDADA

DESARROLLADA EN EL ÁREA DE BOVINOS DE LA GRANJA  
PECUARIA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
-CUNOR- EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE  
ALTA VERAPAZ

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR:

FREDDY FERNANDO AREVALO MEMBREÑO  
CARNÉ: 200743739

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR EL TÍTULO DE  
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA

COBÁN, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2 015



## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

### **RECTOR MAGNÍFICO**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

### **CONSEJO DIRECTIVO**

PRESIDENTE:	Lic. Zoot. M.A. Fredy Giovani Macz Choc
SECRETARIA:	Lcda. T.S. Floricelda Chiquin Yoj
REPRESENTANTE DOCENTES:	Ing. Geól. César Fernando Monterroso Rey
REPRESENTANTE EGRESADOS:	Ing. Agr. Julio Oswaldo Méndez Morales
REPRESENTANTES ESTUDANTILES:	Br. Fredy Enrique Gereda Milián PEM César Oswaldo Bol Cú

### **COORDINADOR ACADÉMICO**

Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales

### **COORDINADOR DE LA CARRERA**

Lic. Zoot. Erwin Fernando Monterroso Trujillo

### **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. Quím. Edwin Horacio Valle Peralta

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

Ing. Oscar Alberto Flohr Droege

### **ASESOR**

Lic Mauricio Quiroa Roldán





Ref. 15-CZ-120/2015  
29 de septiembre 2015

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.

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-CZ-T-09/2015** de fecha **10/03/2015** como **ASESOR** 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 EL ÁREA DE BOVINOS DE LA GRANJA PECUARIA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE CUNOR, EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ,** efectuado por el estudiante **FREDDY FERNANDO AREVALO MEMBREÑO** carné No. **200743739**, resumo lo siguiente:

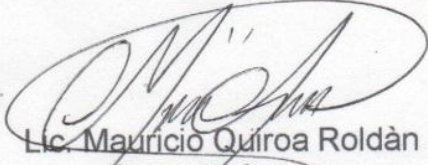
1. En cumplimiento del artículo 10º. del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de grado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a asesorar y supervisar a el estudiante **FREDDY FERNANDO AREVALO MEMBREÑO** en el desarrollo de su trabajo de graduación, y
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. Mauricio Quiroa Roldán  
Docente Asesor  
Colegiado No. 1006  
Carrera de Zootecnia (CUNOR)

c.c. Estudiante, archivo.







CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE —CUNOR—  
Cobán Alta Verapaz  
Telefax: 7951-3645 y 7952-1064  
E-mail: usacoban@usac.edu.gt

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.

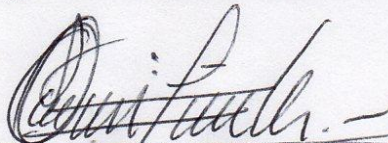
El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como trabajo de graduación a nivel pregrado titulado: **INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA REALIZADA EN EL AREA DE BOVINOS DE LA GRANJA PECUARIA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR, EN EL MUNICIPIO DE COBAN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ**, realizado por el (la) estudiante **FREDDY FERNANDO AREVALO MEMBREÑO** carné No. **200743739**, resumo lo siguiente:

1. En cumplimiento del artículo 11º. del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de grado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a orientar y a sugerir al (la) estudiante **FREDDY FERNANDO AREVALO MEMBREÑO** los cambios necesarios en su informe final de PPS, 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"*

  
Ing. Oscar Alberto Flohr Droege  
Docente Revisor  
Colegiado No.574  
Carrera de Zootecnia (CUNOR)





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-175/2015  
Octubre 28 del 2015

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 SEGUNDO, inciso 2.2, subinciso 2.2.1 del Acta No. 04-2015 de Sesión Ordinaria de Carrera de fecha cuatro de marzo dos mil quince, resumo lo siguiente:

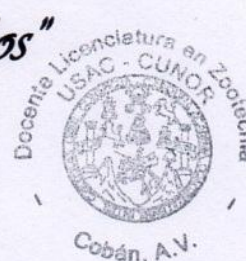
1. En cumplimiento de los artículos 5º. y 32º. del Normativo de Práctica Profesional Supervisada (PPS) del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a revisar el formato de impresión del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) titulado: **INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA REALIZADA EN EL ÁREA DE BOVINOS DE LA GRANJA PECUARIA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE EN EL MUNICIPIO DE COBÁN DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ**, realizado por el (la) estudiante **FREDDY FERNANDO AREVALO MEMBREÑO**, carné No. **200743739**.
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 REDACCIÓN Y ESTILO**, respetuosamente informo a ustedes, que otorgo mi visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

*"Ded y Enseñad a Todos"*

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







Ref. 15-CZ-176/2015  
Octubre 28 del 2015

**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  
Fredy Giovani Macz  
Director CUNOR  
Edificio

Licenciado Macz:

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 EL ÁREA DE BOVINOS DE LA GRANJA PECUARIA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ"** efectuado por el (la) estudiante **FREDDY FERNANDO AREVALO MEMBREÑO**, carné No. **200743739**, 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 (la) estudiante **FREDDY FERNANDO AREVALO MEMBREÑO**, 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: "INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVIDADA DESARROLLADA EN EL ÁREA DE BOVINOS DE LA GRANJA PECUARIA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE -CUNOR- EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ". Como requisito previo a optar el título profesional de Técnico en Producción Pecuaria.



Freddy Fernando Arevalo Membreño  
Carné 200743739





## **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 punto SEGUNDO, Inciso 2.4, sub-inciso 2.4.1 del Acta No. 17-2012 de Sesión Extraordinaria de Consejo Directivo de fecha 18 de julio del año 2012.



## **DEDICATORIA A:**

- A DIOS:** Por ser, él ser supremo que llena de sabiduría para que logremos los objetivos.
- A MIS PADRES:** Freddy Domingo Arévalo Jucub y María Silvia Membreño Cortez por velar siempre por mí, en los buenos y malos momentos siempre.
- A MI ESPOSA:** Delia Alejandra Caquinam por brindarme palabras de aliento en los momentos más difíciles.
- A MIS HIJOS:** Joshua Israel y Freddy Alejandro por ser el motivo que me impulse a ser una mejor persona y por hacerme ver que la vida a su lado es maravillosa.
- A MI FAMILIA:** Christian y Dayana. Que con su apoyo incondicional siempre estuvieron ayudándome.
- A MIS AMIGOS** Luis Miguel, Juan, Erick, Hugo, Francisco, Maco Paz, Juan Pablo, Mauricio, Edin, Benjamín, chato, Jaime, Ariel, Ale, Carlos, Dulce, Robinson, Ti, Manías, Randy, Susana, Gabi.



## **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.

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**

Por el tiempo dedicado a mi trabajo.

Y en agradecimiento a todas las personas que en su momento dieron ánimos y que han formado parte de mi vida personal y profesional, algunas están presentes y otras en la memoria y que nunca dejaron de estar presentes, siempre los llevaré en mi corazón, quiero agradecerles su amistad, consejos, apoyo y compañía, en todas las etapas de mi vida.

Para ellos: muchas gracias y que Dios los bendiga...



## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINAS</b>
<b>RESUMEN</b>	i
<b>INTRODUCCIÓN</b>	01
<b>OBJETIVOS</b>	03
Objetivo general	03
Objetivos específicos	03
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>	
<b>DE LA UNIDAD PRODUCTIVA</b>	
1.1 Generalidades	05
1.2 Localización geográfica	05
1.3 Condiciones climáticas	05
1.4 Vías de acceso	06
1.5 Recursos	06
1.5.1 Extensión de la finca	06
1.5.2 Hidrografía	07
1.6 Suelos y fertilidad	07
1.6.1 Suelos	07
1.6.2 Análisis de suelos	08
1.7 Pastos	08
1.7.1 Potreros	08
1.7.2 Malezas	10
1.8 Situación actual de la finca	10
1.8.1 Económica	10
1.8.2 Humanos	10
1.8.3 Organizacional	11
1.9 Instalaciones y equipo	13
1.9.1 Área de procesamiento	13
1.9.2 Área de ordeño	13
1.10 Manejo de bovinos	16
1.11 Reproducción	16
1.12 Peso y edad de novillas al servicio	16
1.13 Salud	17

1.14	Sistema de identificación	17
1.15	Ternereras	17
	1.15.1 Manejo de ternereras	17
	1.15.2 Manejo de vacas	17
	1.15.3 Alimentación de novillas	18
	1.15.4 Intervalo entre partos	18
	1.15.5 Problemas reproductivos	18
1.16	Características de la especie bovina	18
1.17	Desparasitaciones	19
1.18	Suplementación	19
1.19	Problemas encontrados	20
	1.19.1 Análisis de FODA	20
	1.19.2 Solución a los problemas	21

## **CAPÍTULO 2**

### **DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES REALIZADAS**

		21
2.1	Actividades planificadas	23
	2.1.1 Construcción de bases de concreto para dividir por edades las ternereras en el área de remplazo de la granja	23
	2.1.2 Construcción de un comedero para el área de reemplazo de ternereras	24
	2.1.3 Siembra de pasto imperial ( <i>Axonopus scoparius</i> ), bajo un sistema de conservación de suelos	25
	2.1.4 Elaboración de un programa de alimentación para bovinos de acuerdo a la edad	26
2.2	Actividades no planificadas	27
	2.2.1 Ampliación de número de parcelas en el jardín de pastos	27
	2.2.2 Implementación de ambientes para patos ( <i>Cairina moschata domestica</i> )	28
	2.2.3 Mejoramiento de la entrada al área productiva	29
	2.2.4 Implementación de cunetas	29
	2.2.5 Construcción de criadero de lombriz coqueta roja ( <i>Eisenia foetida</i> )	30
2.3	Actividades de extensión y servicio	31
	2.3.1 Campaña de vacunación	31
	2.3.2 Plática a los trabajadores sobre “Buenas prácticas de ordeño”	32
	2.3.3 Asesoría técnica a productor de tilapia ( <i>Oreochromis sp.</i> )	33



<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>DESARROLLO DE LA INVESTIGACION</b>	<b>41</b>
4.1 Tema	41
4.2 Introducción	41
4.3 Justificación	41
4.4 Objetivos	42
4.3.1 Objetivo general	42
4.3.2 Objetivos específicos	42
4.5 Marco teórico	42
4.5.1 Fitohormonas reguladoras de crecimiento	44
4.6 Marco metodológico	45
4.6 Resultados	47
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>55</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>59</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>63</b>



## LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
cm	Centímetro(s)
CUNOR	Centro Universitario del Norte
PPS	Práctica Profesional Supervisada
A.V.	Alta Verapaz
C.V.	Caballo de vapor
MS	Materia seca
MV	Materia verde
Mts	Metros
m <sup>2</sup>	Metros cuadrados



## RESUMEN

La Práctica Profesional Supervisada (PPS) tiene como objetivo poder emplear los conocimientos adquiridos en los primeros años de estudio en la carrera de Técnico en Producción Pecuaria, durante un período de 300 horas. Esta se llevó a cabo en la sección de rumiantes mayores de la granja pecuaria del Centro Universitario del Norte -CUNOR-, ubicado en el municipio de Cobán departamento de Alta Verapaz; tuvo una duración de tres meses, comprendidos del 27 de julio al 2 de noviembre del año 2014.

Durante las primeras semanas de la PPS se realizó un diagnóstico para determinar las deficiencias encontradas en la granja, se identificaron los problemas y se planteó una solución a los mismos, para aprovechar los recursos existentes, con el fin de obtener mejores resultados. Dentro de las actividades realizadas destaca la construcción de un comedero para novillas, la implementación de una parcela de pasto imperial (*Axonopus scoparius*), la elaboración de un programa de alimentación para animales de reemplazo.

También se ejecutaron varias actividades que no estaban contempladas en el plan, que surgieron ante la necesidad o la oportunidad de aprovechar los recursos disponibles, todo ello en coordinación con el responsable de la administración de la unidad productiva.

Dentro de las actividades de extensión y servicio se puede mencionar la ejecución de una jornada de vacunación en aves de traspatio en el contorno del centro universitario para evitar la propagación de enfermedades que puedan afectar a los animales que son manejados en la unidad productiva, también se



dotó de cien alevines a una persona de escasos recursos económicos que habita cerca del CUNOR. Como actividad de docencia y capacitación se brindó un taller sobre manejo y alimentación de bovinos al personal operativo de la unidad de práctica.

Finalmente se desarrolló una investigación que tuvo como objetivo primordial la evaluación del crecimiento radicular y vegetativo de la morera (*Morus alba*) como respuesta a la aplicación de una hormona de crecimiento a base de un componente que permite acelerar el crecimiento radicular. En la que se obtuvieron resultados favorables en el tratamiento que contenía la fitohormona.





## INTRODUCCIÓN

La práctica profesional supervisada, es un proceso que permite al estudiante de la carrera de Técnico en Producción Pecuaria del Centro Universitario del Norte –CUNOR-, conocer los problemas que se presentan en una explotación ganadera y proponer soluciones técnicas a los mismos. Asimismo, describir la ubicación de la unidad productiva, las condiciones climáticas, las características del suelo, vías de acceso, fuentes hidrográficas, la situación actual, las áreas con las que cuenta la unidad y los implementos que se utilizan diariamente para el funcionamiento adecuado.

La granja del CUNOR cuenta con personal técnico y operativo que vela porque las actividades de alimentación, sanidad y bienestar de los animales sean las adecuadas. Por lo que se implementaron actividades que fueron propuestas con el fin de mejorar y contrarrestar las deficiencias, tanto de las instalaciones como en el manejo de la especie. Así como actividades que sirvieron para instruir a los trabajadores, beneficiar a familias que viven al alrededor de la granja y colaborar con una persona de escasos recursos con la dotación de alevines para su crianza.

En el transcurso de la práctica se realizó una investigación que tuvo como finalidad determinar el crecimiento del material vegetativo y radicular de la planta morera (*Morus alba*), como respuesta a la aplicación de una hormona de crecimiento.

La utilización de la fitohormona en los tallos de morera (*Morus alba*) aceleró el crecimiento de los rebrotes y la raíz, por lo que reduce el período de prendimiento de la planta y permite al productor tener mejores resultados en un menor tiempo.

En el período de la práctica se contribuyó a ser más eficientes en las actividades que se realizan dentro de la granja, a partir de la detección de las necesidades y la elaboración de soluciones que permitieron mejorar la eficiencia y calidad de la producción.

Y para que el funcionamiento en la unidad productiva sea la adecuada es necesario tomar en cuenta las recomendaciones que permitan mejorar las condiciones a las que se encuentran sometidas las vacas (*Bos taurus*) de la granja.

## OBJETIVOS

### General

Fortalecer las actividades pecuarias que se realizan en la sección de rumiantes mayores, de la unidad de práctica.

### Específicos

- a. Elaborar una descripción del estado actual de la granja y plasmar los resultados en un diagnóstico.
- b. Identificar necesidades que presenta la granja.
- c. Proponer posibles soluciones a los problemas detectados en el diagnóstico.
- d. Ejecutar actividades planificadas en base a la propuesta de solución planteada.
- e. Realizar actividades de docencia, extensión y servicio que constituyan un servicio social.
- f. Evaluar el efecto de una fitohormona en la reproducción vegetativa de la morera (*Morus alba*).



## **CAPÍTULO 1**

### **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA**

#### **1.1 Generalidades**

La práctica se realizó en el área de bovinos de la granja pecuaria del Centro Universitario del Norte -CUNOR- la cual se encuentra ubicada en la finca Sachamach, del municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz. Dicha finca limita al norte con la colonia Chichochoch, al sur con la finca Chichaic, al este con varios propietarios particulares y al oeste con las fincas Chivencorral, Chirremesche y Pequix.

#### **1.2 Localización geográfica**

Se encuentra ubicada en el municipio de Cobán, Alta Verapaz, a una distancia de 3 kilómetros de la cabecera municipal, se localiza sobre las siguientes coordenadas UTM 15P 1711800 y 779150.

#### **1.3 Condiciones climáticas**

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida según el sistema de clasificación ecológica del Dr. Holdridge, corresponde al bosque muy húmedo subtropical frío (bmh-S (f))<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> De la Cruz, JA. 1976. *Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basado en el sistema Holdridge.*

“Las condiciones climatológicas del área son las siguientes: temperatura media anual 20.2 grados centígrados, temperatura máxima de 26 grados centígrados, temperatura mínima de 14.3 grados centígrados humedad relativa 86 por ciento y la precipitación pluvial media de 2842.1 mm anuales”<sup>2</sup>.

#### **1.4 Vías de acceso**

Las vías de acceso al Centro Universitario del Norte – CUNOR- son transitables durante todo el año y se caracterizan porque una de ellas constituye el acceso principal que se inicia en la carretera asfaltada CA – 14, kilómetro 210.5, la cual se encuentra adoquinada. Así mismo cuenta con un camino de terracería por el lado norte del centro.

#### **1.5 Recursos**

##### **1.5.1 Extensión de la finca**

El centro universitario cuenta con una extensión territorial de 20 hectáreas; de las cuales siete son destinadas al manejo pecuario y las especies de interés zootécnico que se encuentran en la unidad productiva son: bovinos, porcinos, aves, conejos (*Aryctulagus cuniculus*), ovinos, caprinos y peces. En el área destinada al manejo de estas especies se incluye potreros que sirven para el pastoreo y zacateras que son utilizadas para la siembra de forraje para la alimentación de los rumiantes; las restantes 13 hectáreas, son destinadas para infraestructura de edificios utilizadas para labores docentes, vías de acceso a las instalaciones, parqueo para los vehículos de los estudiantes y áreas recreativas.

En la sección de rumiantes mayores se trabaja con un sistema semi-estabulado es por ello que se cuenta con gran variedad de forrajes utilizados para la alimentación de los bovinos, entre los más utilizados se pueden mencionar: el pasto napier

---

<sup>2</sup>Condiciones climatológicas de Cobán <http://www.insivumeh.gob/meteorología/ESTACIONES/ALTA%VERAPAZ/COBAN%PARAMETROS.htm> (22 de octubre de 2 015).

(*Pennisetum purpureum*), pasto maralfalfa (*Pennisetum sp.*), pasto estrella mejorada (*Cynodon nlemfluesis*) y grama común (*Paspalum conjugatum*).

### 1.5.2 Hidrografía

El área de rumiantes se abastece de agua proveniente de un pozo que se acciona con una bomba sumergible; el líquido se traslada por medio de tubería hacia un tanque de captación en la parte más alta del CUNOR; el cual distribuye hacia todas las secciones de la granja por gravedad. El río más cercano a la granja pecuaria, es el río Cahabón el cual se encuentra aproximadamente a un kilómetro. (Anexo 1)

#### a. Nacimientos

Hay tres nacimientos de agua: de los cuales uno se encuentra a un costado de la sección de rumiantes, otro que está ubicado en la parte baja del parqueo del CUNOR que sirve como fuente de agua a las casas aledañas al centro universitario del norte y otro que se localiza a un costado de la sección de monogástricos de la carrera de Zootecnia.

## 1.6 Suelos y fertilidad

### 1.6.1 Suelos

“Las características del suelo son profundos, presenta una capa arable aproximadamente de 0.20 a 0.37 metros de profundidad, son suelos permeables, lo que indica que presenta una buena circulación de agua y del aire”<sup>3</sup>. Los suelos son

---

<sup>3</sup> Simmons, CHS.; Tarano, JM.; Pinto, JH.; 1959. *Clasificación de reconocimientos de los suelos de la República de Guatemala*. Trad. Por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala. Editorial José Pineda Ibarra. P. 473

aprovechados para el pastoreo y la siembra de pastos de corte con el propósito de alimentación de los animales.

### 1.6.2 Análisis de suelos

“El tipo de suelo es areno-arcilloso, húmifero arcilla, arenoso. Los suelos son heterogéneos sobre piedra caliza los hay muy profundos y poco profundos. El suelo es calcario según la clasificación de Simons y Pinto.”<sup>4</sup> Recientemente no se han hecho análisis físico-químicos de suelo, por lo que los forrajes son abonados con bovinaza, gallinaza, ovinaza y fertilizados con fuentes químicas de nitrógeno, fósforo y potasio.

## 1.7 Pastos

### 1.7.1 Potreros

La semi-estabulación de las vacas (*Bos taurus*), permite que después del ordeño pastoreen por un período de 20 horas, la granja cuenta con quince potreros y cinco zacateras, los cuales poseen diferentes áreas. (Anexo 2)

En el cuadro uno y dos se encuentran las dimensiones totales de las zacateras y potreros, con las que se cuentan en la sección.

**CUADRO  
ZACATERAS DEL ÁREA DE RUMIANTES**

No. de zacatera	Área total m <sup>2</sup>	Forraje establecido	Malezas
1	3 276	Napier ( <i>Pennisetum Purpureum</i> )	Cinco negritos ( <i>Lantana camara</i> )
2	4 932	Napier ( <i>Pennisetum Purpureum</i> )	Cacho de cabra ( <i>Bidens pilosa</i> )

<sup>4</sup> Condiciones edáficas de Cobán <http://www.guatificate.com/municipio-de-coban-alta-verapaz.html>(19 de julio de 2 014).



3	1 395	Maralfalfa ( <i>Pennisetum sp.</i> )	Cinco negritos ( <i>Lantana camara</i> )
4	2 698	Napier ( <i>Pennisetum Purpureum</i> )	Comida de culebra ( <i>Solanum marginatum</i> )
5	3 128	Napier ( <i>Pennisetum Purpureum</i> )	Comida de culebra ( <i>Solanum marginatum</i> )
6	1 934	Maralfalfa ( <i>Pennisetum sp.</i> )	Comida de culebra ( <i>Solanum marginatum</i> )

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2 014.

Las zacateras son supervisadas regularmente por el encargado de la granja con el fin de determinar las condiciones en las que se encuentran.

## CUADRO 2 ÁREA DESTINADA A PASTOREO

No. de potrero	Área total m <sup>2</sup>
1	125
2	1365
3	2256
4	1569
5	2986
6	3124
7	1458
8	1658
9	3891
10	4235
11	3265
12	2487
13	4986
14	2897
15	3624

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2 014.

### **1.7.2 Malezas**

Las malezas más frecuentes son lengua de vaca (*Rumex crispus*), comida de culebra (*Solanum marginatum*), dormilona (*Mimosa púdica*), cinco negritos (*Lantana camara*).

## **1.8 Situación actual de la finca**

### **1.8.1 Económica**

Los fondos económicos para la compra de materiales e insumos provienen de los recursos financieros asignados al presupuesto del Centro Universitario del Norte -CUNOR-. Todo el dinero percibido por ventas ingresa a la tesorería del centro.

### **1.8.2 Humanos**

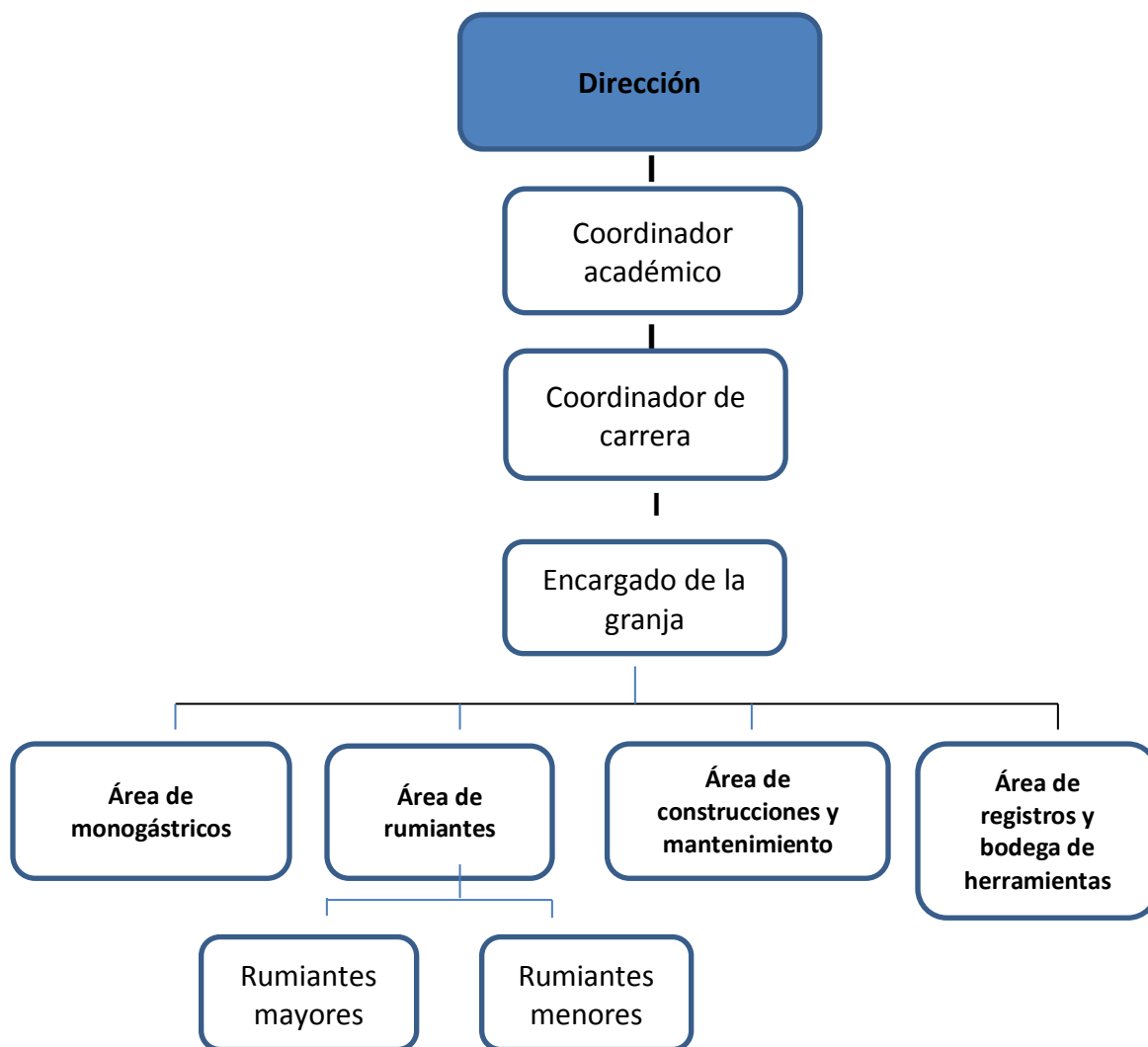
Cuenta con dos personas encargadas del manejo, ordeño, procesamiento de la leche y velar por todas las actividades necesarias para el buen funcionamiento de la granja, inician sus labores diarias a las 7:00 am y finaliza a las 12:00 del mediodía los días sábados y domingos, mientras que de lunes a viernes los horarios son de 7:00 am a 16:00 horas.

Hay tres encargados del corte y picado del forraje, así mismo, de realizar actividades de construcción y limpieza de la granja.

### **1.8.3 Organizacional**

La granja pecuaria está organizada de la siguiente manera:

## ORGANIGRAMA DE LA GRANJA PECUARIA



**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2 014

Posee una gran variedad de flora tal como se muestran en la siguiente cuadro:

**CUADRO 3**  
**FLORA DEL ÁREA DE RUMIANTES**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Ciprés	<i>(Cupressus lusitánica)</i>
Pino	<i>(Pinus maximinoi)</i>
Palo de pito	<i>(Erythrina berteroana)</i>
Taxiscob	<i>(Perymenium grande)</i>
Pasto Napier	<i>(Pennisetum purpureum)</i>
Pasto Estrella	<i>(Cynodon nlenfuensis)</i>
Ramíe	<i>(Boehmeria nívea)</i>
Izote	<i>(Yucca elenphantipes)</i>
Áx	<i>(Polymnia maculata)</i>

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2 014.

Posee una gran variedad de especies animales tal como se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO 4**  
**FAUNA DEL ÁREA DE RUMIANTES**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Cotuzas	<i>(Dasypsecta punctata)</i>
Zanates	<i>(Quiscalus mexicanus)</i>
Conejo	<i>(Oryctolagus cuniculus)</i>
Tacuazín	<i>(Didelphys marsupialis)</i>
Ardilla	<i>(Sciurus vulgaris)</i>
Rata	<i>(Rattus rattus)</i>
Sapos	<i>(Bufo bufo)</i>
Cucarachas	<i>(Periplaneta americana)</i>
Arañas	<i>(Araneida sp.)</i>
Patos	<i>(Cairina moschafa domestica)</i>
Gansos	<i>(Anser anser domesticus)</i>

Ovejas	<i>(Ovis aries)</i>
Cabras	<i>(Capra hircus)</i>
Bovinos	<i>(Bos taurus)</i>

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2014.

## 1.9 Instalaciones

### 1.9.1 Área de procesamiento

En el área de rumiantes se localiza una construcción con las medidas de 16.60 metros de largo y 4.30 metros de ancho la cual está construida con paredes de *block* y techo de láminas galvanizadas, esta construcción está dividida en tres partes la primera área en la que se realiza el procesamiento de productos lácteos tiene un largo de 5.10 metros y dentro se encuentran mesas hechas de cemento que tienen una altura de 1.5 metros, además cuenta con una pila que es utilizada para el lavado de los recipientes plásticos y una refrigeradora que es utilizada para almacenar queso y leche.

La segunda sección es la bodega donde se almacena el concentrado y otros insumos que se utilizan en la lechería la cual tiene 7.80 metros de largo y 4.30 metros de ancho.

La tercera sección tiene un largo de 3.70 metros de largo y es donde se encuentra la picadora de pasto y se lleva el proceso de picado del zacate.

### 1.9.2 Área de ordeño

El diseño de ordeño para las vacas es para realizarlo desde el lateral.

La sala de ordeño está dividida en cuatro secciones utilizadas para el ordeño y dos secciones que son utilizadas para el lavado de las vacas (*Bos taurus*); con dimensiones de 2.1 metros de largo, 0.90 metros de ancho y una baranda de 1.55 metros de alto.

Cada sección es dividida por tubos de metal. Cuenta con un comedero de concreto de 1 metro de alto y 0.40 metros de ancho donde se les proporciona alimento a las vacas cuando se ordeñan.

### **1.9.3 Báscula**

Se cuenta con una báscula digital con una capacidad máxima para pesaje de 1 000 kg.

### **1.9.4 Picadora**

Posee una picadora con capacidad para 4000 kg por hora, motor eléctrico de 7.5 CV con 3 700 revoluciones por minuto la cual se utiliza para picar forraje.

### **1.9.5 Mezcladora**

Se cuenta con una mezcladora con capacidad para 136.36 kilogramos.

### **1.9.6 Fumigadora**

Se encuentra una bomba de mochila con capacidad de 16 litros que se utiliza para realizar baños desparasitarios.

### **1.9.7 Ordeñadora automática**

Se utiliza una ordeñadora de 110 voltios que tiene como accesorios tuberías, mangueras y dos tarros de acero inoxidable con una capacidad de veinticinco litros, que se sirven para recolectar la leche al momento del ordeño. Se encuentra en un cuarto que

cuenta con las medidas de 2.40 mts de largo por 3.30 mts de ancho con paredes de *block* y piso de concreto.

#### **1.9.8 Descremadoras**

Una descremadora que opera por electricidad y posee un recipiente que tiene una capacidad de diez litros, otra que trabaja manualmente que tiene la misma capacidad y se encuentra atornillada a una mesa de madera y es la que actualmente se utiliza.

#### **1.9.9 Área de maternidad**

Se lleva un control de los servicios de las vacas, antes de la fecha probable de parto, son ingresadas al area de maternidad que tiene las siguientes dimensiones 6.80 metros de largo, 3.40 metros de ancho costaneras de madera y láminas, el cual cuenta con comedero y bebedero.

#### **1.9.10 Bodega de herramientas y alimentos**

Hay dos ambientes destinados para almacenar las herramientas y el alimento balanceado de la granja, el que se encuentra próximo a la sala de ordeño, se almacena alimento balanceado, cubetas que son utilizadas para distribuirlo en el proceso del ordeño, este ambiente posee las siguientes dimensiones 1.10 metros de largo, 3.40 metros de ancho y un techo de concreto. En el segundo ambiente se almacenan los sacos de alimento balanceado, este sirve como bodega ya que se guardan herramientas que se utilizan para limpieza y manejo de las vacas; cuenta con paredes de *block*, puerta de madera y esta techado con duralita tiene las siguientes dimensiones 5.10 metros de largo, 4.30 metros de ancho, es utilizado para guardar concentrado, machetes, palas y medicina.

### 1.10 Inventario

Inventario de animales de la sección de rumiantes en la granja experimental del centro universitario del norte –CUNOR-. Este es variado en cuanto a las edades y los precios tal como lo podemos apreciar en la siguiente tabla:

**CUADRO 5  
INVENTARIO ANIMAL**

<b>Cantidad</b>	<b>Categoría</b>	<b>Edad promedio</b>	<b>Raza</b>	<b>Precio por unidad</b>	<b>Precio total</b>
1	Semental	3 años	Jersey	Q 3 950.00	Q 3 950.00
11	Vacas en producción	5 años	Jersey	Q. 3 000.00	Q 33 000.00
2	Novillas	2 años	Jersey	Q. 4 000.00	Q 8 000.00
2	Terneros	5 meses	Jersey	Q. 600.00	Q 1 200.00
5	Terneras	10 meses	Jersey	Q. 2000.00	Q 10 000.00

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2 014.

### 1.11 Reproducción

La reproducción se realiza por medio de monta natural por el semental de la granja.

### 1.12 Peso y edad de novillas al servicio

Las novillas al momento del primer servicio tienen un peso de 204 kg y la edad de diecisiete meses. Esta raza tiene la característica de ser precoz, por lo que pueden ser servidas desde los catorce meses.

### 1.13 Salud

En la granja se vacuna cada tres meses y actualmente se han vacunado contra rabia, ántrax, estomatitis y enfermedades clostridiales.



## **1.14 Sistema de identificación**

El ganado es identificado a los diez meses con arete y al año y medio con fierro candente y tatuaje, para un buen manejo de registros de los animales.

## **1.15 Manejo**

### **1.15.1 Manejo de terneras**

Al momento del nacimiento se desinfecta el ombligo y se estimulan para que mamen calostro, parte fundamental para proveer de defensas al ternero en las primeras horas después del nacimiento, luego se estabulan y se les suministra pasto picado.

### **1.15.2 Manejo de vacas**

Al iniciar la jornada se procede al ordeño mecánico en donde cada vaca recibe 4.54 kilogramos de concentrado con un porcentaje de 20 por ciento de proteína. Al finalizar el ordeño mecánico, a las vacas se les repasa con ordeño manual, con el fin de prevenir problemas de mastitis. Posteriormente se aplica solución de yodo al 2.5 por ciento para sellar el esfínter del pezón.

Luego de ser ordeñada a cada vaca se le brinda 34 kilogramos de pasto picado. Después de haber consumido el forraje picado son enviadas a pastorear hasta el próximo ordeño. La alimentación del semental es de 4.54 kilogramos de concentrado con porcentaje de proteína de 20 por ciento.

Actualmente hay once vacas (*Bos taurus*) en producción, con un promedio de seis litros diarios, posteriormente la leche es descremada de la cual se obtiene aproximadamente cinco litros de crema.

### **1.15.3 Alimentación a novillas**

A las novillas se les brinda 4.54 kilogramos de concentrado con un 20 por ciento de proteína, pasto de corte picado napier (*Pennisetum purpureum*), 10 kilogramos a cada novilla.

### **1.15.4 Intervalo entre partos**

El propósito de criar ganado lechero, es tener todos los días, producción láctea, por lo que el número de becerros nacidos y la cantidad de leche producida por vaca debe ser monitoreada y contar de 12 – 13 meses de intervalo entre partos.

### **1.15.5 Problemas reproductivos**

Actualmente en la granja no se reportan problemas reproductivos, ya que no se compran animales a otras explotaciones.

## **1.16 Características de la especie bovina**

### **1.16.1 Raza**

La raza Jersey es la que se maneja. Las características que se toman en cuenta son: buenas ancas, ubre bien conformada y simétrica, ningún problema de cuartos. Las novillas que son utilizadas como remplazo son cuidadosamente seleccionadas entre las terneras que nacen en la granja pecuaria. Al nacer tienen un peso de 24 kilogramos. Al momento del destete tienen la edad de siete meses y un peso de 68.18 kilogramos.

## **1.17 Desparasitaciones**

Se cuenta con un plan de desparasitación con albendazoles y febendazoles, así mismo, se les da un baño con los productos a base de los siguientes principios activos: toxina botulínica tipo A y cipermetrina.

### **1.17.1 Programa de control de ectoparásitos**

En la época de mayor precipitación pluvial los baños se realizan cada ocho días y en época de menor precipitación pluvial cada quince días y así evitar el crecimiento de ectoparásitos.

## **1.18 Suplementación**

### **1.18.1 Grasa sobrepasante**

A cada vaca (*Bos taurus*) se le incorporó 150 gramos de grasa sobrepasante en su alimentación diaria con el fin de brindar energía y así incrementar su producción. Asimismo se les brinda sal común, sales minerales y complejo B12 que ayuda al metabolismo energético.

## 1.19 Problemas encontrados

### 1.19.1 Análisis FODA

**CUADRO 6**  
**DESCRIPCIÓN DE LA FODA**  
**DE LA SECCION DE RUMIANTES MAYORES**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado Zootecnista a cargo de la sección de rumiantes.</li> <li>- Personal operativo con experiencia.</li> <li>- Materia verde disponible para complementar la alimentación de los animales.</li> <li>- Demanda de los productos lácteos de la granja.</li> <li>- Suficiente personal para el manejo de los ejemplares.</li> <li>- Cuenta con permisos de sanidad para cada trabajador.</li> <li>- Disponibilidad de agua entubada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proximidad a la cabecera departamental.</li> <li>- Apoyo por parte de la carrera de Zootecnia.</li> <li>- Laboratorio cercano para realizar estudios.</li> <li>- Cercanía a las instalaciones del MAGA.</li> </ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Burocracia en los procesos administrativos y contables.</li> <li>- Entrega de concentrados depende de la existencia con el proveedor.</li> <li>- Escasos ambientes en las instalaciones.</li> <li>- Instalaciones en mal estado.</li> <li>- Organización inadecuada de los ambientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cercanía con vecinos que crían animales de traspatio.</li> <li>- perros.</li> <li>- Aves de traspatio.</li> <li>- Aves silvestres</li> </ul>

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2 014

### 1.19.2 Solución a los problemas

**CUADRO 7  
PROBLEMAS Y SOLUCIONES  
PARA LA SECCIÓN DE RUMIANTES**

Problemas	Soluciones
No existen divisiones adecuadas para el manejo de los terneros	Creación de divisiones en el área de terneros según su edad.
Comederos inadecuados en el área de terneros.	Construcción de un comedero que facilite la alimentación de los terneros.
El lugar de la picadora es demasiado reducido.	Implementación de un ambiente para picar el pasto.
Carencia de otro tipo de pasto en la granja	Establecer una terraza con pasto Imperial.
El forraje picado se les suministra demasiado lignificado a los animales con los que se cuenta en la granja	Estabulación completa de las vacas y la suministración de alimento según la edad y necesidades.
	Mejorar el control y uso de las zacateras con las que se cuenta en la granja para evitar que el material vegetativo se lignifique.

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2 014.



## CAPÍTULO 2

### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES A REALIZAR

#### 2.1 Actividades planificadas

##### 2.1.1 Construcción de bases de concreto para dividir por edades las terneras en el área de remplazo de la granja

###### a. Recursos

###### 1) Materiales y equipo

Cemento

Arena de fundición

Madera

Cal

Pala

Metro

Clavos

Estacas

###### 2) Humano

Estudiante de PPS

Albañiles

Estudiantes de construcciones rurales de la carrera de técnico en producción pecuaria.

###### 3) Financieros

Q. 2 000.00

###### b. Metodología

Se dividió la sección de las terneras dejándolas ordenadas por edades, para llevar un mejor control y un adecuado manejo de acuerdo a su edad. El ambiente tiene dos metros de ancho y 4.90 metros de largo. Las bases servirán para colocar divisiones en cada ambiente del área de terneras.

**c. Calendarización**

La actividad se realizó durante todo el período de la práctica.

**2.1.2 Construcción de un comedero para el área de remplazos.****a. Recursos****1) Materiales y equipo.**

Cemento

Hierro

Madera

Arena

**2) Humanos**

Estudiante de PPS

Albañiles

**3) Financieros**

Q 1 000.00

**b. Metodología**

Se construyó un comedero de 12 metros de largo, 1 metro de ancho por 0.40 metros de alto con profundidad de 0.30 metros en el área de reemplazo con la ayuda de los trabajadores. Con el fin de repartir de manera más equitativa el forraje.

**c. Calendarización**

La actividad se realizó la tercera semana de agosto.



### 2.1.3 Siembra de pasto Imperial (*Axonopus scoparius*), bajo un sistema de conservación de suelos

#### a) Recursos

##### 1) Materiales y equipo

Azadón

Pala

Machete

Metro

Libreta de apuntes

##### 2) Humano

Estudiante de PPS

Estudiantes de construcciones rurales de la carrera de técnico en producción pecuaria

##### 3) Financieros

Q. 100.00

#### b. Metodología

Se dividió el área según su relieve, luego se trazaron las terrazas de 0.40 metros de ancho y el largo fue según las características del terreno. Ya trazadas se procedió a sembrar por medio de material vegetativo el pasto imperial (*Axonopus scoparius*), a una distancia de 0.30 metros entre surcos.

#### c. Calendarización

La actividad se realizó la primera semana de septiembre.

## 2.1.4 Elaboración de un programa de alimentación para bovinos de acuerdo a la edad

### a. Recursos

#### 1) Materiales y equipo

- Hojas de registro
- Internet
- Lapiceros
- Vacas de la granja
- Bitácora
- Calculadora
- Computadora
- Impresora

#### 2) Humano

- Estudiante de PPS
- Personal de la granja.

#### 3) Financieros

Q. 40.00

### b. Metodología

Se elaboraron registros de alimentación según la edad de los animales por el tipo de sistema con el que se trabaja en la explotación, pesándolas al inicio para determinar la cantidad de alimento que pueden consumir diariamente. Se implementó un plan de alimentación por cada una de las terneras según la etapa en la que se encontraban.

### c. Calendarización

La actividad se realizó la tercera semana de agosto.

## 2.2 Actividades no planificadas

### 2.2.1 Ampliación de número de parcelas en el jardín de pastos

#### a) Recursos

##### 1) Materiales y equipo

Pala

Machete

Metro

Libreta de apuntes

*Block*

Cemento

Hierro

##### 2) Humano

Estudiante de PPS y estudiantes de construcciones rurales de la carrera de técnico en producción pecuaria.

##### 3) Financieros

Q. 1 000.00

#### b. Metodología

Se limpió y midió el área para colocar más parcelas para siembra en el jardín de pastos. Cada bloque mide 4 m<sup>2</sup> en una hilera que tiene 6 bloques con una división entre parcelas de 1 m<sup>2</sup>.

#### c. Calendarización

La actividad se realizó la tercera semana de septiembre.

## 2.2.2 Remodelación de ambiente para patos (*Cairina moschata domestica*)

### a) Recursos

#### 1) Materiales y equipo

Azadón

Pala

Machete

Metro

*Block*

Cemento

Hierro

Malla

#### 2) Humano

Estudiante de PPS y albañil.

#### 3) Financieros

Q. 1 500.00

### b. Metodología

Con el fin de aprovechar de manera más eficiente los recursos con los que se cuenta en la granja se implementó un ambiente destinado para la producción de patos, utilizando una galera que se encuentra abandonada, donde se colocaron 2 hileras de *block* y malla de 1.75 mts de alto. Ya circulada el área se procedió aplicarle aceite quemado en las vigas que se utilizaron.

### c. Calendarización

La actividad se realizó el 21 de septiembre de 2 014.

### **2.2.3 Mejoramiento de la puerta y camino de la granja pecuaria**

#### **a. Recursos**

##### **1) Materiales y equipo**

Balastro  
Portón y puerta  
Cemento  
Arena de fundición  
Pala  
Carreta

##### **2) Humano**

Estudiante de PPS.

##### **3) Financieros**

Q. 4 800.00

#### **b. Metodología**

Se niveló la entrada con tierra y luego se agregaron 2 metros de arena para evitar que se dificultara el acceso para las personas, tanto las que se moviliza a pie como las que utilizan sus automóviles, que ingresan a la granja en busca de los productos lácteos.

#### **c. Calendarización**

La actividad se terminó el 20 de septiembre de 2 014.

## 2.2.4 Implementación de cunetas

### a) Recursos

#### 1) Materiales y equipo

Azadón

Pala

Metro

Piocha

#### 2) Humano

Estudiante de PPS y trabajador de la granja.

#### 3) Financieros

Q. 100.00

### b. Metodología

Se limpió al costados de las secciones con las que cuenta la granja pecuaria, seguidamente se utilizó el azadón y la piocha para elaborar cunetas que evitarán el encharcamiento a los costados del área de ordeño, área de reemplazo y el área de procesamiento de la leche

### c. Calendarización

La actividad se terminó el 4 de octubre de 2014.

## 2.2.5 Construcción de criadero de lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*)

### a) Recursos

#### 1) Materiales y equipo

Lepa

Martillos

Clavos

Reglas

Lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*),

**2) Humano**

Estudiante de PPS

**3) Financieros**

Q. 100.00

**b. Metodología**

Se utilizó material con el que ya se contaba dentro de la granja, la elaboración de un cajón que tiene 2.30 metros de largo, 1 metro de ancho y 0.30 metros de profundidad.

**c. Calendarización**

La actividad se terminó la última semana de octubre.

**2.3 Actividades de extensión y servicio**

**2.3.1 Campaña de vacunación**

**a. Recursos**

**1) Materiales y equipo**

Jeringas

Agujas

Hielo

Hielera

Vacuna triple aviar

**2) Humano**

Estudiante de PPS

**3) Financieros**

Q. 100.00

**b. Metodología**

Se implementó un plan de vacunación a las aves de traspatio que se encuentran en las cercanías de la granja experimental. Por lo que se le solicitó la colaboración de los presidentes de los Comités de Desarrollo de Sachamach, para que se les informe a los vecinos sobre la misma.

**c. Calendarización**

La actividad se realizó la última semana octubre.

**2.3.2 Plática a los trabajadores sobre buenas prácticas de ordeño.****a. Recursos****1) Materiales y equipo**

Carteles  
Pizarrón  
Marcadores  
Computadora  
Hojas.

**2) Humano**

Estudiantes de PPS  
Trabajadores de campo

**3) Financieros**

Q. 50.00

**b. Metodología**

Se desarrolló una charla a los trabajadores de la granja sobre la manipulación, tratamiento y limpieza de la leche, asimismo sobre la limpieza que se debía de realizar después de utilizar cada ambiente de la granja, la necesidad de recoger residuos de concentrado de los comederos en el área de estabulación y la



limpieza de las excretas de los animales de las áreas destinadas al manejo de las vacas (*Bos taurus*).

**a. Calendarización**

La actividad se realizó la última semana de la práctica supervisada.

**2.3.3 Asesoría técnica a productor de tilapia (*Oreochromis sp.*)**

**a. Recursos**

**1) Materiales y equipo**

Alevines

Cubeta

Botas de hule

Palangana

**2) Humano**

Estudiantes de PPS, Persona beneficiada y encargado de la granja.

**3) Financieros**

Q. 100.00

**b. Metodología**

Se pescaron 100 alevines en el estanque que se encuentra ubicado dentro de la sección de rumiantes, los cuales se le fueron donados a un comunitario que contaba con un área adecuada para el cultivo de la especie piscícola, su respectivo engorde y crecimiento con el fin de ayudarlo a iniciar con su propio negocio.

**c. Calendarización**

La actividad se realizó el 27 de septiembre de 2014.



## **CAPÍTULO 3**

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **3.1 Remodelación del área de terneras de remplazo**

La actividad se realizó con la finalidad de llevar un mejor control con las terneras que han sido seleccionadas como remplazo de las que se encuentran en producción.

La importancia de un ambiente específico para el manejo de las terneras tiene como finalidad llevar un mejor control en la alimentación para que su desarrollo no se vea afectado por el desplazamiento de animales con mayor edad ni el golpeo de estos a los más pequeños.

#### **3.2 Construcción de comedero para el área de remplazo**

La actividad consistió en construir un comedero de concreto en el ambiente que se seleccionó dentro de la explotación con el fin de individualizar la alimentación de terneros y terneras de la granja.

La construcción del comedero en el área de reemplazo facilitará el trabajo de distribución de alimento en las novillas el cual se dará de manera más limpia y homogénea, esto permitirá que no se desperdicie la materia verde.

### **3.3 Siembra de pasto Imperial (*Axonopus scoparius*), bajo un sistema de conservación de suelo**

La actividad, se realizó de acuerdo a la metodología estipulada, se ubicó el área idónea para la implementación de las curvas a nivel dentro de la granja pecuaria.

Una vez asignado el lugar se trazó, niveló el terreno y aplicó una capa de bovinaza, por último se sembró el material vegetativo, esto sirvió para proporcionar variedad de forraje en la dieta de los animales con los que cuenta la granja y servirá para la época de menor precipitación pluvial en la que escasea el forraje para alimentar a las vacas en producción. El prendimiento fue de un 95 por ciento del material vegetativo que se plantó.

### **3.4 Elaboración de un programa de alimentación para bovinos**

Se dotó a la granja de registros individualizados de las vacas y terneras que se encuentre en producción, con el fin de alimentarlos de acuerdo a la etapa y las necesidades.

Esto permitirá tomar decisiones sobre el tipo de alimentación que se le debe proporcionar a los ejemplares, según sea el peso y la etapa respectivamente, lo cual servirá para llevar un mejor control de ellos, así mismo, estos registros llevan los datos como, registros productivos, pesos al nacer, la primera monta, fecha de servicio, fecha probable y fecha real del parto, y se identifica el sexo de la cría.

### **3.5 Implementación de parcelas en el jardín de pastos**

La carrera de zootecnia del Centro Universitario del Norte, cuenta con un jardín dedicado a cultivar especies forrajeras. Por la importancia de tener variedad de plantas se implementaron seis parcelas.

Que se utilizarán para sembrar nuevas especies de pastos que no se encuentran en la región y que son de interés zootécnico. Al tenerlas en el jardín de pastos los estudiantes podrán apreciar las características morfológicas y permitirán obtener datos como tiempo de prendimiento de la planta, periodo de recuperación y si las condiciones ambientales son las adecuadas para su propagación en la región.

### **3.6 Construcción de ambiente para patos**

Dentro de las instalaciones de la granja pecuaria se encuentran ambientes para otras especies. En el caso de patos criollos (*Cairina moschata domestica*) y gansos (*Anser anser domesticus*) se comparte el mismo lugar para su crianza y reproducción.

Se habilitó un ambiente de 4 metros de ancho y 7 metros de largo que se encontraba en abandono, se le colocaron dos hileras de *block* y se circuló con malla a una altura de dos metros y se dividió a la mitad para que cada especie tuviera un lugar más amplio para su movilidad.

El ambiente es más amplio y permitirá tener una mayor cantidad de aves que pueden venderse y obtener una ganancia económica para la unidad productiva.

### **3.7 Mejoramiento de la entrada principal de la granja, sección de rumiantes**

La unidad productiva cuenta con dos entradas, una que se encuentra a un costado del parqueo del centro universitario y la principal que se encuentra a un costado de la calle adoquinada.

En la época de mayor precipitación pluvial el acceso a la instalación se obstaculizaba por la acumulación de agua lo cual dificultaba el ingreso tanto de vehículos y aún más de las personas que circulan a pie.

Esta fue rellenada con una capa de un metro de tierra y se le aplicó 5 m<sup>3</sup> de balastro para facilitar el acceso a las instalaciones por las personas que desean los productos lácteos.

Y para resguardar los implementos se instalaron puertas de metal para evitar el ingreso de carros y personas después de la salida de los trabajadores del área productiva.

### **3.8 Implementación de cunetas**

Esta actividad se realizó para evitar la proliferación de zancudos en la granja pecuaria, se determinó que al contorno de cada una de las instalaciones se acumulaba agua la cual no tenía donde desembocar.

Esto permitió que la propagación de zancudos disminuyera, le diera una mejor apariencia a las instalaciones y evitar que se acumulara gran cantidad de agua y no permitiera una adecuada circulación del personal operativo ni de los ejemplares de la granja.

### **3.9 Construcción de criadero de lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*)**

Para la elaboración de la actividad se tomó material que ya había dentro de la granja, la lepa sirvió para elaborar un ambiente más amplio a la coqueta roja (*Eisenia foetida*) las medidas del cajón fue de un metro de ancho por dos metros y medio con una profundidad de 0.30 m centímetros.

Las lombrices transforman los desechos y le permiten tener propiedades que pueden ser aprovechadas para fertilizar cultivos.

### **3.10 Campaña de vacunación**

Esta se llevó acabo en el contorno del Centro Universitario, la cual se realizó conjuntamente con los miembros del COCODE los cuales apoyaron

informando a todas las personas que tenían aves de traspatio que permitieran el ingreso a sus respectivos hogares.

La vacunación de cuatrocientos cuarenta y dos aves de traspatio propiedad de personas que habitan al contorno de la granja pecuaria fue una actividad que tuvo como finalidad evitar la propagación de enfermedades que puedan afectar las especies que se encuentran en la unidad productiva.

### **3.11 Plática a los trabajadores sobre buenas prácticas de ordeño**

La actividad consistió en brindar una capacitación a los trabajadores de la unidad productiva sobre las acciones que realizan diariamente como corte, picado y distribución del zacate a las vacas y sobre las prácticas que se realizan en el ordeño y el procesamiento de la leche. Y cómo se pueden afectar a los animales y económicamente a la unidad productiva si no se realizan eficientemente.

Después de que se impartió la plática los ordeñadores y trabajadores de campo realizaron sus actividades de manera más eficaz.

### **3.12 Asesoría técnica**

La actividad sirvió para proveer de alevines de tilapia (*Oreochromis sp.*) a una persona de escasos recursos económicos del área de Cobán que contaba con un ambiente idóneo para el manejo de la especie.

Se le donaron cien alevines para poder iniciar su propio negocio, estos fueron llevados hasta la propiedad del señor beneficiado, así mismo, se le asesoró sobre el manejo de los peces, los cuidados que debía tener con ellos, y el tipo de alimentación que les podía brindar.





## **CAPÍTULO 4 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **5.1 Tema**

Evaluación del efecto de una fitohormona como método de reproducción vegetativa, en morera (*Morus alba*), en la Granja Pecuaria del Centro Universitario del Norte en el municipio de Cobán del departamento de Alta Verapaz.

### **5.2 Introducción**

La investigación se realizó en el Centro Universitario del Norte, con la utilización de una fitohormona de crecimiento a base de auxina en esquejes de morera (*Morus alba*), con el fin de determinar si la utilización de este material, disminuye el tiempo y aumenta la capacidad de prendimiento.

Para la realización del experimento se contó con los siguientes materiales: la hormona de crecimiento, dos cajones de madera, piedra poma, el material vegetativo y agua.

### **5.3 Justificación**

El incremento en los costos de alimentos balanceados y la necesidad de tener forrajes que puedan llenar los requerimientos nutricionales de las especies en producción, han despertado el interés de buscar forrajes que sean nutritivos y económicos. Por lo que la incorporación de la morera (*Morus alba*) a la alimentación de las vacas (*Bos taurus*) puede ser una buena alternativa para la raza lechera de la granja del CUNOR.

## 5.4 Objetivos

### 5.4.1 General

Evaluar el efecto de la fitohormona en la reproducción vegetativa de la morera (*Morus alba*) en la granja pecuaria del centro universitario del norte –CUNOR-.

### 5.4.2 Específicos

- a. Determinar el porcentaje de enraizamiento
- b. Describir la calidad del rebrote.
- c. Determinar el porcentaje de prendimiento
- d. Realizar una comparación del crecimiento radicular al final del experimento.
- e. Estimar los costos de la investigación.

## 5.5 Marco teórico

“La especie *Morus alba*, pertenece al orden de las Urticales, Familia Moraceae, se conoce comúnmente como morera y es un arbusto que tradicionalmente se ha utilizado para la alimentación del gusano de seda en diferentes países. Aunque esta especie es nativa de Asia, se ha adaptado de manera excelente a gran diversidad de condiciones edafoclimáticas y en la actualidad es reconocida como una de las especies multipropósitos más versátil.”<sup>5</sup>

“Su uso como forraje comenzó a partir de la década del ochenta en América Central debido a sus excelentes características bromatológicas. Benavides (2000) reportó contenidos de proteína cruda superiores al 24 % y digestibilidad in vitro de la materia seca (MS) por encima del 80%. Otro de los aspectos sobresalientes de esta planta es su producción de biomasa, la cual puede alcanzar hasta 30 t MS/ha/año en sistemas intensivos de corte y acarreo, además de su alta retención de hoja durante el período seco” (Martín, 2004).<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> [www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079872692007000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079872692007000100007&script=sci_arttext) 2 003

<sup>6</sup> *Ibíd.*

“El método fundamental y más utilizado de propagación en esta especie es el asexual, ya que constituye una forma fácil y rápida de conservar las características de la planta madre”. (Sánchez 2002)<sup>7</sup>

Esta planta reporta valores de proteína cruda entre 22 y 24 por ciento en base seca y digestibilidades de la materia seca desde 65 hasta 89 por ciento, dependiendo de las regiones y los niveles de fertilidad y programas de fertilización.<sup>8</sup>

### 5.5.1 Hormonas vegetales o fitohormonas

En la actualidad existe evidencia suficiente para postular dos hechos básicos sobre la acción fundamental de las fitohormonas. Uno es el hecho de que no actúan directamente a nivel del organismo sino de la célula, por ejemplo sobre la mitosis, el alargamiento celular, etc., de modo que sus efectos se hacen sentir en todos los fenómenos fisiológicos que se basen en los fenómenos citológicos afectados. El otro hecho es que la acción básica de las hormonas ocurre sobre los ácidos nucleicos a nivel de la transcripción del mensaje (ADN --- ARN) o de su traducción (ARN --- aminoácido).<sup>9</sup>

### 5.5.2 Fitohormonas reguladoras de crecimiento

#### a. Auxina

Las auxinas fueron descubiertas entre 1933 y 1935 a partir de bioensayos realizados para caracterizar el mensajero químico responsable de la elongación y de la respuesta fototrópica del coleóptilo de gramíneas.<sup>10</sup>

Estos compuestos se emplean básicamente como promotores de la proliferación celular y la inducción de la morfogénesis

---

<sup>7</sup> *Ibíd.*

<sup>8</sup> *Ibíd.*

<sup>9</sup> Rojas Garcidueñas, Manuel, Homero, Ramirez. *Control Hormonal del desarrollo de las Plantas*. México: Editorial Limusa, 1993.

<sup>10</sup> Rojas Garcidueñas, Manuel, Homero, Ramirez. *Control Hormonal del desarrollo de las Plantas*. México: Editorial Limusa, 1993.

- a. Alargamiento y división celular
- b. Crecimiento de secciones de hojas, tallos y frutos
- c. Formación de raíces adventicias
- d. Dominancia apical
- e. Acción herbicida
- f. Estimulación de la producción de etileno

**b. Citosina**

Fueron descubiertas en 1955 como resultado del estudio de sustancias promotoras de la división celular in vitro. En combinación con las auxinas, determinan diferentes respuestas morfogénicas

- a. Promoción de la división celular
- b. Promoción de la organogénesis (relación auxinas/citosinas)
- c. Retardo de la senescencia
- d. Síntesis de clorofila y desarrollo de cloroplastos.

**c. Giberlina**

Estas plantas presentaban marcada clorosis y largos entrenudos. Los primeros ensayos se llevaron a cabo usando extractos solubles del hongo. Se utilizan para favorecer el crecimiento y el alargamiento de los entrenudos de los brotes de nuevo:

Promoción del crecimiento en plantas de genotipos enanos o plantas bianuales

Crecimiento de yemas latentes

Germinación de semillas en dormancia

Mobilización de reservas en la semilla.<sup>11</sup>

## 5.6 Marco Metodológico

Se tomaron 40 esquejes de 30 centímetros de largo y 1 centímetro de diámetro, cortándolos de forma biselada

Los esquejes de morera (*Morus alba*) eran homogéneos para poder obtener un resultado más exacto de estos fueron remojados el cincuenta por ciento de los esquejes en la solución que se elaboró con la fitohormona a base de auxina mientras que el otro cincuenta por ciento no se remojo en la solución. Se regaron los cajones con agua para mantener la humedad al final del experimento.

### 5.6.1 Materiales

- Hormona de crecimiento
- Pita de nylon
- Esquejes de morera (*Morus alba*)
- Hojas
- Machete
- Cajones
- Piedra poma
- Alcohol
- Agua
- Regla

### 5.6.2 Preparación de la solución

El contenido del sobre de auxina es de 10 gramos los cuales se disolvieron en un frasco que contenía 200 ml de alcohol y 800 ml de agua para obtener un litro de la solución.

---

<sup>11</sup> Rojas Garcidueñas, Manuel, Homero, Ramirez. *Control Hormonal del desarrollo de las Plantas*. México: Editorial Limusa, 1993.

### **5.6.3 Elaboración de los cajones.**

Se elaboraron dos cajones con madera de pino con las siguientes dimensiones de 0.80 metros con una profundidad de 0.40 metros los cuales se llenaron con piedra poma donde se implantaron los esquejes de morera (*Morus alba*).

### **5.6.4 Ubicación de los esquejes**

Los esquejes se colocaron a un ángulo de cuarenta y cinco grados a una distancia de 0.15 metros de distancia de las orillas del cajón. Y a 0.10 metros de distancia entre cada uno de los esquejes formando 4 filas y 5 columnas.

El primer cajón tuvo el T1 que no se le aplicó la hormona de crecimiento. Y el segundo el T2 al que se le aplicará la hormona.

### **5.6.5 Aplicación de la solución en los esquejes.**

Elaborada la solución se colocaron en remojo los esquejes por un tiempo de 5 minutos para que estos absorbieran la sustancia.

### **5.6.6 Medición de los esquejes**

La duración del experimento fue de 5 semanas al final del periodo se procedió a medir la raíz y los rebrotes de ésta.

### **5.6.7 Metodología experimental**

Para el presente estudio se usó el esqueje como unidad experimental.

### **5.6.8 Análisis estadístico**

Será por medidas de tendencia central: Media, moda, mediana.

## 5.7 Resultados

Los resultados obtenidos durante la experimentación con la morera (*Morus alba*) aplicándole la auxina que es una hormona que ayuda con la aceleración de los procesos de la planta para tener un mayor enraizamiento y por ende un mejor prendimiento en un corto plazo se muestran en las siguientes gráficas, fotografías y cuadro:

En las siguientes tablas se presentan los resultados de las mediciones semanales del crecimiento en ambos tratamientos:

**CUADRO 8**  
**PROMEDIO SEMANAL DE LONGITUD DEL**  
**REBROTE EN CENTÍMETROS DEL TRATAMIENTO**

No. De esqueje	Primera Semana	Segunda Semana	Tercera Semana	Cuarta Semana	Quinta semana
1.	0.5	1.83	3.25	6.5	10
2.	0	2	8	10	15
3.	0	0	0	0	0.5
4.	4	5.75	8.33	9.75	16.75
5.	2	3	6.37	9.6	11.26
6.	0	0	0	0	0.6
7.	0	0	2.5	3.6	13.14
8.	0	1.5	2.5	4.12	11.6
9.	2.75	5.16	8	11.5	14.1
10.	2	6	9	10.52	13.25
11.	0	0	0	0	0
12.	1	3.5	4.1	5.66	8.5
13.	2	6	9	13	22
14.	0	0	0	0	0
15.	2	3.25	8	13.5	25
16.	0	0	2	5	7.5
17.	3	4.2	7	11	14.75
18.	0	0	0	1.5	4.25
19.	0	1	4	4.5	12
20.	0	0	0	0	1.2
$\bar{X}$	<b>0.96</b>	<b>2.16</b>	<b>4.10</b>	<b>5.98</b>	<b>10.34</b>

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2 014.

La utilización de la auxina en los tallos, tuvo como resultado un mejor rebrote a partir de la primera semana, en una mayor cantidad de tallos, produjo mejores resultados en los promedios de crecimiento en los veinte esquejes. Muestra que el 90 por ciento de las plantas presentaron rebrote en la quinta semana.

**CUADRO 9**  
**CRECIMIENTO SEMANAL DE LONGITUD DEL**  
**REBROTE EN CENTÍMETROS DEL**  
**TRATAMIENTO TESTIGO**

No. De esqueje	Primera Semana	Segunda Semana	Tercera Semana	Cuarta Semana	Quinta semana
1.	0	0	0	1	2.3
2.	0	0	1	2.3	3.8
3.	0	0	1.2	3.2	4
4.	0	0.5	1.6	2.9	6
5.	0	0	0	0	0
6.	0	0	0	1.5	3.33
7.	0	0	0	0.5	1.36
8.	0	0	0	0	0
9.	0	0	0.61	1.35	3.5
10.	0	0	0	0	0
11.	0	0	0.2	1	1.83
12.	0	0	0	0.45	2
13.	0	0	0.67	1.69	2.97
14.	0	0	0.26	4.5	7.5
15.	0	0	0	0	0
16.	0	0	0	0	0.76
17.	0	0	0	0.9	1.86
18.	0	0	1	4	7
19.	0	0	2.5	7	10
20.	0.2	2.3	6	14	18
$\bar{X}$	<b>0.01</b>	<b>0.14</b>	<b>0.75</b>	<b>2.31</b>	<b>3.81</b>

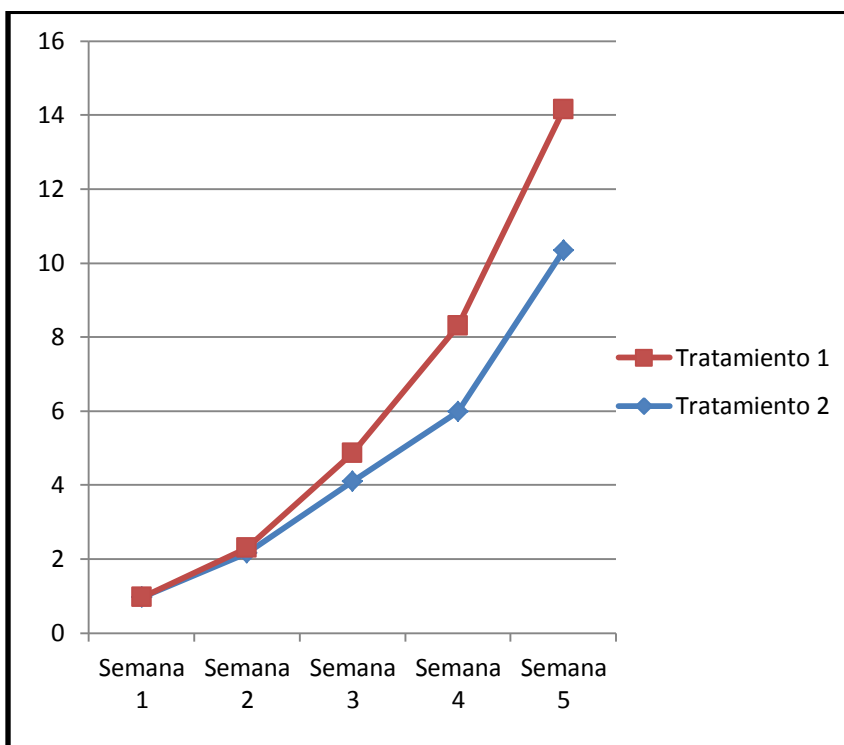
**Fuente:** Investigación de campo. Año 2 014.

En la tabla anterior se puede apreciar que los promedios fueron menores en comparación con el tratamiento manifestándose de una



manera más lenta en el tratamiento sin aplicación de hormona de crecimiento. Cabe resaltar que fue hasta la tercera semana que se manifestó una mayor cantidad de material vegetativo.

**GRAFICA 1**  
**GRÁFICA DE PROMEDIO DE CRECIMIENTO DE LONGITUD SEMANAL DE LA MORERA**



FUENTE: Investigación de campo. Año 2 014

En la gráfica se puede apreciar que la aplicación de hormona manifestó mejor producción de materia verde al finalizar el experimento, a partir de la primera semana, los rebrotes en una mayor cantidad de tallos, mientras que en el tratamiento que no se le fue aplicada la auxina, presentó en la primera semana una mayor rebrotes en menor cantidad de tallos y fue hasta la tercera semana en la que se presentaron mejores cantidades tanto en rebrotes como en mas tallos.

**CUADRO 11**  
**CRECIMIENTO DE LA RAÍZ AL FINAL**  
**DEL EXPERIMENTO**

No. De esqueje	Crecimiento de la raíz Del tratamiento 1 en cm.	Crecimiento de la raíz del Tratamiento 2 En cm.
1.	4	0.3
2.	3.5	0.5
3.	4	0.4
4.	2.9	0.2
5.	8	1.2
6.	3	1
7.	4	0.4
8.	7	1.2
9.	6	3
10.	7.8	2.7
11.	1	--
12.	2.3	0.3
13.	4	1
14.	--	0.3
15.	5	2.2
16.	4.5	1.3
17.	3	1
18.	3.7	--
19.	2.9	1
20.	5	0.9
<b>X</b>	<b>4.08</b>	<b>0.94</b>

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2 014

La tabla muestra los resultados del crecimiento radicular de los esquejes por tratamiento, luego de extraer los tallos de los cajones se procedió a medir cada una de las raíces, resultando el T1 con los mejores resultados al final del experimento.

Los costos del tratamiento que se le aplicó la hormona de crecimiento se detallan en la siguiente tabla:

**CUADRO 12  
TABLE DE COSTOS  
TRATAMIENTO CON HORMONA**

<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Materiales</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
20	cm	Esquejes	5.00	100.00
1	10 gramos	Hormona de crecimiento	76.50	76.50
2	pie	Cajones de madera	50.00	100.00
1	Libra	Clavos	7.50	7.50
4	Saco	Cernido	65	260.00
2.5	yarda	Nylon	12	30.00
			<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>574.00</b>

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2 014

Los costos del tratamiento que no se le aplicó la hormona de crecimiento se detallan en la siguiente tabla:

**CUADRO 13  
TABLA DE COSTOS  
TRATAMIENTO TESTIGO**

<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Materiales</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
20	cm	Esquejes	5	100.00
2	pie	Cajones de madera	50.00	100.00
1	Libra	Clavos	7.50	7.50
4	Saco	Cernido	65	260.00
5	yarda	Nylon	12	30.00
			<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>397.50</b>

**FUENTE:** Investigación de campo. Año 2 014



## CONCLUSIONES

Con la remodelación en el área de remplazo se distribuyeron las terneras según la edad y etapa de crecimiento en las que se encontraban, de esta forma se llevó un control más adecuado del proceso de desarrollo de las terneras.

Con la construcción del comedero en el área de remplazo se facilitó la distribución de alimento a las terneras, ya que antes se encontraban todas las terneras en un solo ambiente y las más pequeñas eran desplazadas por las que tenían mayor edad y tamaño, al momento de brindarles el alimento balanceado o bien el forraje picado.

Con la siembra de pasto Imperial (*Axonopus scoparius*) la granja contó con otro forraje para alimentar a las vacas (*Bos taurus*) lo cual permitirá tener más forraje en las épocas que de escases.

En cualquier granja un aspecto de importancia es la nutrición de los animales y con la implementación del programa de alimentación se podrá alimentar de acuerdo a las necesidades fisiológicas y la etapa en las que se encuentren las vacas (*Bos taurus*).

Con la implementación de parcelas en el jardín de pastos se podrá contar con más espacios para la siembra de otro tipo de forraje de interés zootécnico y así poder incrementar la variedad de forrajes en el jardín.

El mejoramiento de la entrada principal de la granja permitió que las personas que ingresaban a pie o en sus vehículos no tuvieran problemas de encharcamiento ya que en tiempo de mayor precipitación pluvial el acceso a las instalaciones se obstaculizaba. Con la implementación de cunetas se evitó que se encharcara el agua al contorno del área de ordeño, estabulado, remplazo, procesamiento de la leche y que la movilidad del personal operativo no se viera afectado por los charcos.

La construcción de un criadero más grande de lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*) permitió que se incrementará el número de las lombrices para si poder transformar una mayor cantidad de desechos en un fertilizante para abonar las zacateras de la granja.

Con la campaña de vacunación se pudo trabajar conjuntamente con los miembros del COCODE con el fin de evitar que hubiera un brote de enfermedad que pudiera afectar los animales de la granja.

La charla a los trabajadores fue de gran importancia ya que sirvió para corregir errores que cometían en el manejo de los animales, la limpieza de los ambientes y la manipulación de la leche.

Con la asesoría técnica se pudo ayudar a una persona de escasos recursos que contaba con un pozo para que empezará con su propio negocio de tilapia (*Oreochromis sp.*) al que se le explicó del manejo y lo que le podía brindar de alimentación.

La aplicación de una hormona sobre el material vegetativo de morera (*Morus alba*) permitió que el crecimiento radicular de los esquejes fuera mayor al de los que no sirvieron como testigos.

La aplicación de la hormona de crecimiento en los tallos de morera (*Morus alba*) tuvo mejores resultados en los promedios de crecimiento de rebrote y producción radicular que los del tratamiento testigo.





## RECOMENDACIONES

Es necesario darle el mantenimiento al área de replazo ya que es importante tener lugares individualizados para las terneras y que estas puedan desarrollarse adecuadamente para que su vida productiva sea la adecuada.

Se debe limpiar diariamente el comedero en el área de replazo para que las aves silvestres no defecuen dentro de el y como consecuencia se tengan enfermedades que afecten a las terneras de replazo.

El personal de la granja debe limpiar constantemente el área en la que se encuentra sembrado el pasto imperial (*Axonopus scoparius*) para que no se llene de maleza.

Se debe actualizar el programa de alimentación conforme vayan ingresando nuevas terneras con el fin de llevar un mejor control de las necesidades que presenten.

Se debe dotar de implementos el lugar de los patos (*Cairina moschata domestica*) y un plan de manejo adecuado para las necesidades de ellos.

Se le debe dar seguimiento al mantenimiento de la entrada principal de la granja y a las cunetas para que no se tengan problemas de encharcamiento y esto evite el ingreso de las personas que desean comprar los productos lácteos de la granja.

Se debe estar revisando constantemente el criadero de lombrices para evitar que las aves silvestres se las coman.

Se debe vacunar constantemente a las aves de traspatio de las personas que colindan con la granja para evitar problemas con enfermedades que afecten la bioseguridad de la unidad productiva.

Las capacitaciones a los trabajadores de la granja deben ser constantes es necesario que desempeñen sus actividades correctamente.

Se deben brindar asesorías constantes a la persona beneficiada con la dotación de los alevines.

Es necesario buscar alternativas que permitan optimizar los recursos en las unidades productivas, como es el caso de la hormona de crecimiento que permite tener un mayor porcentaje de prendimiento en un periodo más corto de tiempo.

Es necesario que se hagan investigaciones con hormonas de crecimiento en otras plantas de interés zootécnico para determinar si se obtienen resultados que puedan beneficiar a la unidad productiva.

## BIBLIOGRAFÍA

*Fitohormonas de crecimiento*. <http://agrobiotecnologia150437.blogspot.com/fitohormonas-reguladoras-de-crecimiento.html> (17 de agosto de 2 014).

Gordillo Castillo, Enrique. *Guía general de estilo para presentación de trabajos académicos*. Guatemala: Centro de Estudios Urbanos y Regionales, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2 002.

*Mapa del departamento de Alta Verapaz*. <http://espanol.mapsofworld.com/continentes/centroamerica/guatemala/departamentos/alta-verapaz.html> (16 de agosto de 2 014).

Pineda Melgar, Osmin. *Plantas forrajeras más importantes, distribuidas en la república de Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro Universitario del Norte. Cobán, Alta Verapaz, Guatemala. Carrera de Zootecnia, 1 994.

Rojas Garcidueñas, Manuel y Homero Ramirez. *Control hormonal del desarrollo de las plantas*. Mexico: Editorial Limusa, 1 993

*Ubicación del municipio de Cobán, Alta Verapaz*. <http://www.guatificate.com/municipio-de-coban-alta-verapaz.html> (16 de agosto de 2 014).



V.ºB.º  
*[Handwritten signature]*

---

Adán García Véliz  
Licenciado en Pedagogía e investigación educativa.  
Bibliotecario

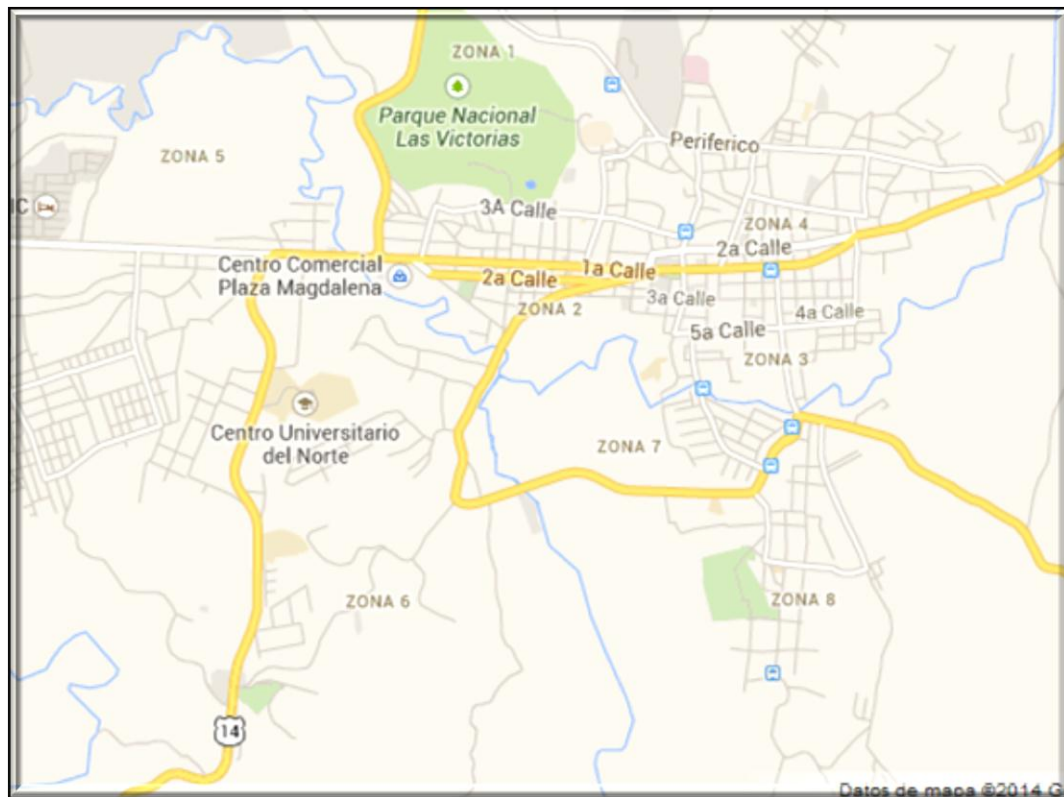


## **ANEXOS**



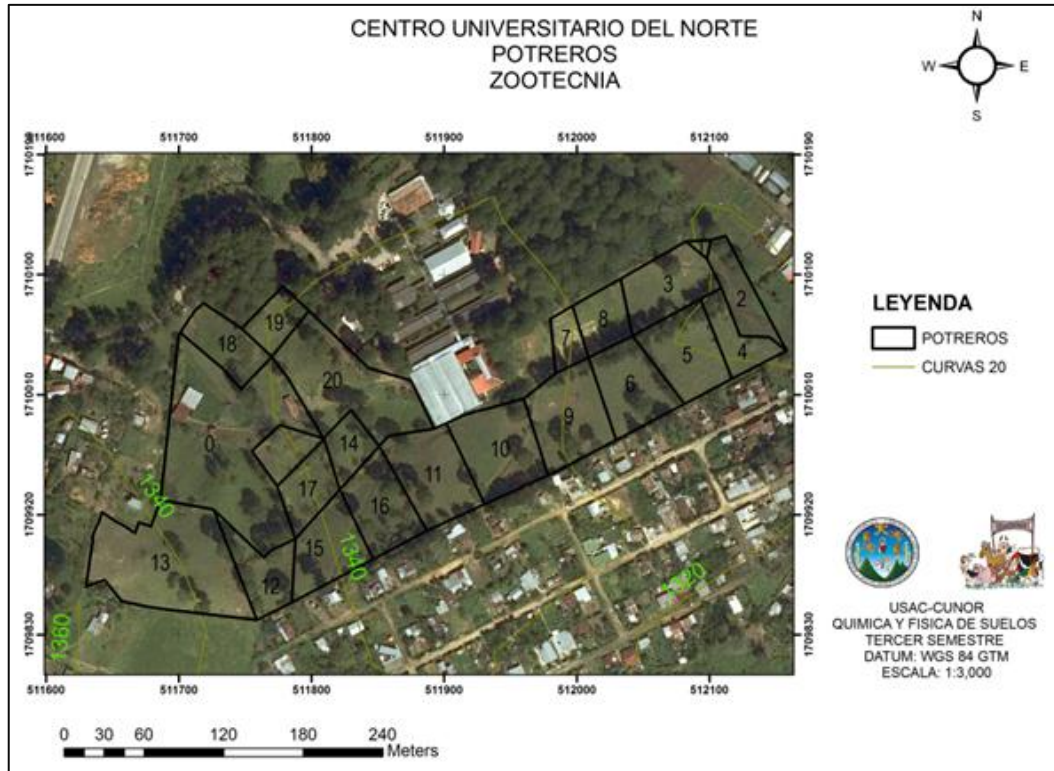
## ANEXO 1

### Hidrografía del contorno del –CUNOR–



FUENTE: Google maps. 2 014

## ANEXO 2 NÚMERO DE POTREROS



**FUENTE:** Trabajo de alumnos del curso de física y química de suelos. 2 013



### ANEXO 3

## REGISTRO REPRODUCTIVO, PRODUCTIVO Y ALIMENTICIO DE TERNERAS

HEMERA: \_\_\_\_\_ NACIMIENTO: \_\_\_\_\_ PESO DE  
 NACIMIENTO: \_\_\_\_\_ PESO DEL DESTETE: \_\_\_\_\_ EDAD DE PRIMER  
 SERVICIO: \_\_\_\_\_ PESO DEL PRIMER SERVICIO: \_\_\_\_\_

FECH A	ETAP A	ALIMENTACION			FECHA DE SERVICI O	PESO AL SERVI CO	TOR O	FECHA DE PARTO		No. Y SEXO DE LAS CRIAS		
		MV	AB	S				PROBABLE	REAL	No.	M	H

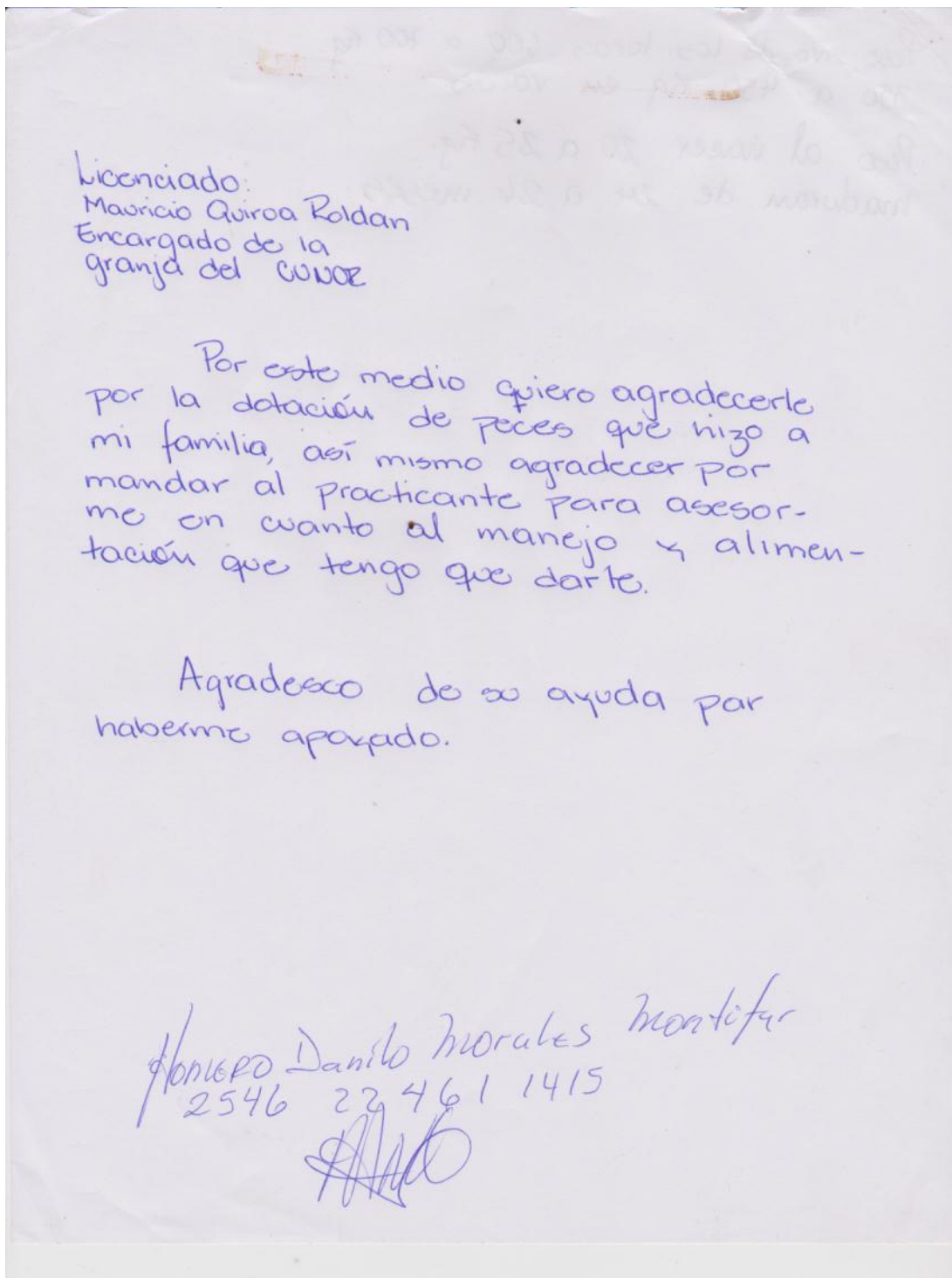
FUENTE: Investigación de campo. 2 014

**ANEXO 4**  
**Listado de personas beneficiadas con la**  
**vacunación de sus aves**

Nombre	DPI	ESPECIE			FIRMA
		GALLINAS	FATOS	GANSOS	
Victoria Caal		25	3	2	<i>[Signature]</i>
Carmen Victoria Bol Caal	016 105 715	21	6	-	<i>[Signature]</i>
Celara Bol Caal	016 110 916		4		<i>[Signature]</i>
Vilma Elizabeth Bol Chocoy	1700 499165 1601	30	2	-	<i>[Signature]</i>
Dantos Sub	2149 53783 11602	35	-	1	<i>[Signature]</i>
Juan Carlos Macz	1851 95368 1601	26	-	1	<i>[Signature]</i>
Hector Chon	1578 41616 1602	12	-	-	<i>[Signature]</i>
Martina Suc Paaw	1091 12265 1601	-	2	-	<i>[Signature]</i>
Ceterina Caal Macz	1021 49324 1604	16	-	-	<i>[Signature]</i>
Julia Maria Botzoc	1021 35613 1601	1	6	-	<i>[Signature]</i>
Filomena Cacac	1174 791856 1601	2	8	-	<i>[Signature]</i>
Telma Macz	1396 49661 1602	40	-	-	<i>[Signature]</i>
Hermelinda Tot Caac	1361 26002 1603	16	-	-	<i>[Signature]</i>
Petronila Bol Caal	4662 16021 1604	10	-	-	<i>[Signature]</i>
Dominga Suc Hun	1672 16032 1601	9	-	-	<i>[Signature]</i>
Marina Pop	4901 16291 1601	8	-	1	<i>[Signature]</i>
Irma Maria Cal Caj	1161 17629 1601	1	4	-	<i>[Signature]</i>
Guadalupe Caj Bol	4561 7613 1601	2	2	-	<i>[Signature]</i>
Fidelina Cal Paaw	1676 12639 1601	6	1	-	<i>[Signature]</i>
Estimelinda Caal Pop	1261 16022 1602	7	2	-	<i>[Signature]</i>
Maribel Lem	5261 16039 1601	13	-	-	<i>[Signature]</i>
Antonio Lem Tot	4691 14362 1601	16	-	-	<i>[Signature]</i>
Julio Armando Lem	5167 16021 1601	2	-	-	<i>[Signature]</i>
Fabrizo Can Suc	4917 32123 1601	3	4	2	<i>[Signature]</i>
Edalissa Suc Chocoy	4917 36676 1601	15	-	-	No Firma
Elisa Marina Choc	2311 16023 1601	16	3	-	<i>[Signature]</i>
Mariano Choc Caal	4375 20591 1601	-	1	-	<i>[Signature]</i>
Heriberto Caal Macz	7361 49167 1601	-	12	-	<i>[Signature]</i>
Albertina Caal Jalal	7967 261602 1602	1	-	-	<i>[Signature]</i>
Maria Guadalupe Jalal	4397 19672 1604	2	6	-	<i>[Signature]</i>
Mirna Cuc Pop	7312 39421 1601	10	-	-	<i>[Signature]</i>
Domingo Cucul Cuc	12936 14916 11602	8	13	3	<i>[Signature]</i>
		353	79	10	



**ANEXO 5**  
**Hoja de agradecimiento**



**FUENTE:** Investigación de campo. 2014

**ANEXO 6**  
**REGISTRO REPRODUCTIVO Y PRODUCTIVO**  
**DE GANADO BOVINO**

HEMBRA: \_\_\_\_\_ FECHA DE NAC. \_\_\_\_\_ PN: \_\_\_\_\_ PD: \_\_\_\_\_ FICHA \_\_\_\_\_  
COLOR: \_\_\_\_\_ PF: \_\_\_\_\_  
OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

FECHA DE PARTO	SEXO DE LA CRIA	COLOR	No. DE CRIA	PESO AL NACER	PESO AL DESTETE	OBSERVACIONES	FICHA

**FUENTE:** Investigación de campo. 2 014

## ANEXO 7 REGISTRO REPRODUCTIVO DE GANADO BOVINO

### 2 014

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ENERO																															
FEBRERO																															
MARZO																															
ABRIL																															
MAYO																															
JUNIO																															
JULIO																															
AGOSTO																															
SEPTIEMBRE																															
OCTUBRE																															
NOVIEMBRE																															
DICIEMBRE																															

### 2 015

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ENERO																															
FEBRERO																															
MARZO																															
ABRIL																															
MAYO																															
JUNIO																															
JULIO																															
AGOSTO																															
<b>PARTO</b>	POSIBLE PARTO		OBSERVACIONES: _____																												
<b>SERVICIO</b>	SECADO		_____																												

**Fuente:** Investigación de campo. 2 014

## ANEXO 8 Programa de alimentación

Etapa	Calostro y leche	Alimento balanceado	Materia verde	Suplementos
Tenera	2 litros antes de la primera hora. 4 litros antes de las 12 horas de nacida	Libre acceso	-----	-----
Novilla	-----	2.72 kg	10 kg	0.15 kg
Novilla cargada	-----	2.27 kg	34 kg	0.15 kg
Vaca adulta	-----	4.54 kg	35 kg	0.15 kg

**FUENTE:** Investigación de campo. 2 014



# CUNOR

CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Universidad de San Carlos de Guatemala



15249

El Director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos, luego de conocer el dictamen de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

## Técnico en Producción Pecuaria

Al trabajo titulado:

**"Informe Final de la Práctica Profesional Supervisada realizada en el Área de Bovinos de la Granja Pecuaria del Centro Universitario del Norte -CUNOR- en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz"**

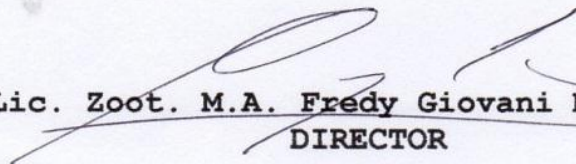
Presentado por el (la) estudiante:

**Freddy Fernando Arevalo Membreño**

Autoriza el

# IMPRIMASE

*"Id y enseñad a todos"*

  
Lic. Zoot. M.A. Fredy Giovanni Macz Choc  
DIRECTOR



Cobán, Alta Verapaz octubre del 2015