

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

TRABAJO DE GRADUACIÓN



INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA,
REALIZADA EN LA FINCA CHIPAR, DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN
CHAMELCO, ALTA VERAPAZ

LILLIAN ALEJANDRA YAT LÓPEZ

COBÁN, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2 015

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

TRABAJO DE GRADUACIÓN

INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA,
REALIZADA EN LA FINCA CHIPAR, DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN
CHAMELCO, ALTA VERAPAZ

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR

LILLIAN ALEJANDRA YAT LOPEZ
CARNÉ 201243339

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE TÉCNICA 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. Geol. César Fernando Monterroso Rey
REPRESENTANTE EGRESADOS:	Ing. Agr. Julio Oswaldo Méndez Morales
REPRESENTANTES	PEM César Oswaldo Bol Cú
ESTUDIANTILES:	Br. Fredy Enrique Gereda Milián

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. Quím. Edwin Horacio Valle Peralta

ASESOR

Lic. Zoot. Juan Carlos Sierra Schulz

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
Guatemala. C. A.

Ref. 15-CZ-126/2015
30 de septiembre 2015

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 LA FINCA CHIPAR, DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ**, efectuado por la estudiante **LILLIAN ALEJANDRA YAT LOPEZ** carné No. **201243339**, 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 la estudiante **LILLIAN ALEJANDRA YAT LOPEZ** 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.

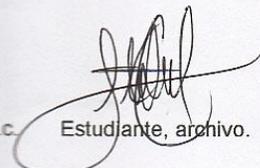
Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Lic. Juan Carlos Sierra
Docente Asesor
Colegiado No. 806
Carrera de Zootecnia (CUNOR)




c.c. Estudiante, archivo.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



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

Ref. 15-CZ133/2015
07 de octubre de 2015

Ref. 15-CZ-150/2015
Octubre 14 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 Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como trabajo de graduación a nivel pregrado titulado: **INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA REALIZADA EN LA FINCA CHIPAR DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ**, realizado por el (la) estudiante **LILLIAN ALEJANDRA YAT LOPEZ** carné No. **201243339**, 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 el (la) estudiante **LILLIAN ALEJANDRA YAT LOPEZ** 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 mi visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Edwin Valle Peralta
Docente Revisor
Colegiado No.598
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
Guatemala, C. A.

Ref. 15-CZ-150/2015
Octubre 14 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.

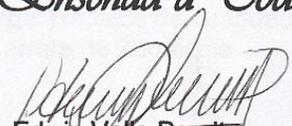
El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento contenido en punto SEGUNDO, inciso 2.2, subinciso 2.2.1 del Acta No. 04-2015 de Sesión Ordinaria de Carrera de fecha cuatro de marzo dos mil quince, resumo lo siguiente:

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 LA FINCA CHIPAR, DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ**, realizado por el (la) estudiante **LILLIAN ALEJANDRA YAT LOPEZ**, carné No. **201243339**.
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 mí visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Dá y Enseñad a Todos"


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



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
Guatemala, C. A.

Ref. 15-CZ-151/2015
Octubre 14 del 2015

Licenciado
Fredy Giovanni 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 LA FINCA CHIPAR, DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN CHAMELCO ALTA VERAPAZ**, efectuado por el (la) estudiante **LILLIAN ALEJANDRA YAT LOPEZ** carné No. **201243339**, 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 **LILLIAN ALEJANDRA YAT LOPEZ**, para que se emita la orden de impresión correspondiente.

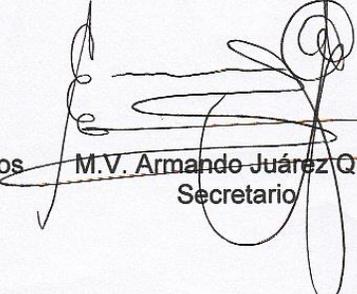
Sin otro particular nos es grato suscribirnos.

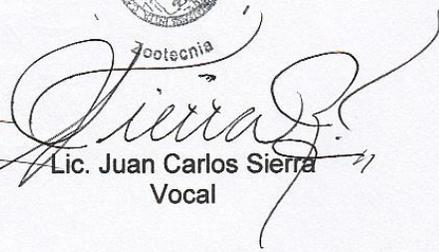
Atentamente,

"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

cc. archivo

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 finca Chipar, del municipio de San Juan Chamelco, Alta Verapaz", como requisito previo a optar al título de Técnica en Producción Pecuaria.



Lillian Alejandra Yat López
Carné 201243339

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, 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:** Porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome, dándome sabiduría y fortaleza para continuar.
- Mis padres:** Lillian Ines López Juárez y Carlos Alejandro Yat Ponce, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento.
- Mis hermanos:** Karla Gissel Yat López y Cristian Alejandro Yat López, por su apoyo incondicional.
- Mi asesor:** Por su tiempo, apoyo, así como por la sabiduría que me transmitió en el desarrollo de mi formación profesional y por haberme guiado en la elaboración de este trabajo y llegar a la culminación del mismo.
- Mi revisor:** Por su apoyo en la realización de este trabajo.
- La carrera de Zootecnia:** Por haberme brindado el apoyo necesario para realizar la PPS.

AGRADECIMIENTOS

A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala
Los señores Carlos Wohlers y Vilma de Miranda

Mis catedráticos

Mis amigos y compañeros

Personal de la finca Chipar

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	v
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3

CAPÍTULO 1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1.1	Localización geográfica	5
1.2	Condiciones climáticas	5
1.3	Condiciones edáficas	6
1.4	Vías de acceso	6
1.5	Recursos	6
1.6	Situación económica	17
1.7	Organización social	18
1.8	Identificación de problemas	18

CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1	Actividades planificadas	19
2.1.1	Lombricompost con estiércol bovino	19
2.1.2	Identificación de ganado y elaboración de registros productivos y reproductivos	21
2.1.3	Control de malezas en los potreros	22
2.1.4	Construcción de un biodigestor	22
2.1.5	Cálculo de área y división de potreros	24
2.1.6	Prueba de mastitis	26
2.1.7	Elaboración de plan profiláctico	27
2.1.8	Análisis coprológico	28
2.1.9	Vacunación de aves contra <i>Newcastle</i>	29
2.1.10	Elaboración de planos de la Finca Chipar	30

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1	Lombricompost con estiércol bovino	33
3.2	Identificación de ganado y elaboración de registros productivos y reproductivos.	34
3.3	Control de malezas en los potreros	34
3.4	Construcción de un biodigestor.	35
3.5	Calculo de área y división de potreros.	35
3.6	Prueba de mastitis.	36
3.7	Elaboración de plan profiláctico.	36
3.8	Análisis coprológico	36
3.9	Actividad de extensión y servicio	37
3.10	Actividades no planificadas	37
3.10.1	Elaboración de planos de la Finca Chipar	37

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1	Título Evaluación del efecto en la producción, de suministro de ensilaje en bolsa, utilizando tres porcentajes diferentes de tzoloj (<i>Dahlia imperialis</i>) y pasto maralfalfa (<i>Penisetum sp.</i>), en vacas productoras de leche de la raza Jersey (<i>Bos taurus</i>) en la Finca Chipar, ubicada en San Juan Chamelco, A.V.	39
4.2	Introducción	39
4.3	Objetivos	40
4.4	Marco teórico	40
4.5	Marco metodológico	44
4.6	Análisis y discusión de resultados	47
	CONCLUSIONES	51
	RECOMENDACIONES	53
	BIBLIOGRAFÍA	55
	ANEXOS	57

ÍNDICE DE IMÁGENES

1	Establo	9
2	Área de ordeño	10
3	Sala de estabulación	11
4	Área para cultivo de lombriz coqueta roja (<i>Eisenia foetida</i>)	13

ÍNDICE DE CUADROS

1	Inventario de herramientas	10
2	Inventario de ganado bovino	14
3	Priorización de problemas	18
4	Silos mixtos	46

RESUMEN

La Práctica Profesional Supervisada se realizó en la finca Chipar, ubicada en el municipio de San Juan Chamelco, Alta Verapaz, ésta tuvo una duración de 300 horas; y permitió a la estudiante contribuir con el desarrollo de las actividades de la granja pecuaria, al aplicar aspectos técnicos en cuanto al manejo, sanidad, nutrición y reproducción animal.

Al principio de la práctica se efectuó un diagnóstico de la finca; asimismo, se presentó un plan de actividades, con el fin de solucionar algunos problemas técnicos, y buscar así el bienestar de los animales, además de optimizar el uso de los desechos sólidos, utilizándolos como abono orgánico.

Al evaluar el uso de silo-bolsa (ensilaje en bolsa de polietileno) y utilizar maralfalfa (*Penisetum sp.*) con la mezcla de tzolaj (*Dahlia imperialis*) se obtuvo un aumento en la producción láctea de 2.7 litros a la semana, lográndose así la finalidad de la producción bovina; asimismo, se lograron los resultados esperados, que consistía en llegar al punto de equilibrio entre el capital invertido y generado.

INTRODUCCIÓN

La Práctica Profesional Supervisada (PPS), es una actividad que permite a la estudiante conocer los distintos problemas que se presentan en una explotación pecuaria, para posteriormente proponer soluciones. La práctica se realizó en la finca Chipar, en el período de agosto a octubre de 2 014.

La realización del diagnóstico contribuyó a consolidar los conocimientos teóricos aprendidos durante la formación académica, y poner en práctica los mismos; así también se elaboró un plan de trabajo, donde se propusieron algunas soluciones a los problemas encontrados, con el fin de fortalecer las actividades pecuarias de la finca, las cuales se ejecutaron de manera técnica y efectiva.

Los aspectos técnicos en cuanto al manejo, sanidad y alimentación fueron los pilares importantes que surtieron efectos positivos en la finca; como capacitar a los trabajadores de campo para realización del diagnóstico CMT (*California Mastitis Test*), así como elaborar un plan profiláctico para la especie bovina, efectuar análisis coprológico, establecer registros productivos y reproductivos para llevar un mejor manejo de los animales, controlar la maleza de los potreros, construir un biodigestor con el fin de reducir costos en cuanto a la utilización de leña, calcular el área y dividir los potreros para tener un mejor orden y una actividad de extensión y servicio para ayudar a las personas y enseñarles un manejo adecuado de sus aves.

La investigación se desarrolló al brindar alimentación de ensilaje a las vacas (*Bos taurus*) en producción, etc. La alimentación a base de ensilaje de maralfalfa (*Pennisetum sp.*) y la combinación de *tzolaj* (*Dahlia imperialis*), incrementó los rendimientos en producción láctea durante el proceso experimental con un 30.44 por ciento en el tratamiento uno.

OBJETIVOS

General

Elaborar un plan de trabajo para contribuir con el desarrollo de la finca Chipar, ubicada en el municipio de San Juan Chamelco, Alta Verapaz.

Específicos

1. Identificar los problemas que presenta la unidad productiva.
2. Proponer soluciones a los problemas detectados.
3. Poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica.
4. Realizar un plan profiláctico, para establecer un control de las enfermedades más comunes.
5. Evaluar el efecto del consumo de ensilaje mixto en bolsa, utilizando distintos tipos y porcentajes de pastos.
6. Implementar actividades de manejo que ayuden a mejorar los resultados en la unidad de práctica.

CAPÍTULO 1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1.1 Localización geográfica

La finca Chipar está ubicada en el municipio de San Juan Chamelco, a 8 kilómetros de la cabecera departamental de Alta Verapaz; a 220 kilómetros de la ciudad capital y 0.55 kilómetros del parque central del municipio, geográficamente se encuentra localizada en las coordenadas siguientes: 15°24'53.26" latitud Norte, y 90°19'52.16" longitud Oeste; a una altura de 1 395 m.s.n.m.

1.2 Condiciones climáticas

“En San Juan Chamelco se marcan dos estaciones: Verano e invierno; normalmente el verano es bastante corto y el invierno es largo. La humedad del suelo y el ambiente es característica muy notoria, ya que la precipitación pluvial oscila entre 200 a 210 días de lluvia anuales. Aunque el promedio de días lluviosos es elevado, los aguaceros no son muy copiosos, más bien son tenues, pero constantes; la humedad relativa es del orden del 80 %”.¹

“El municipio de San Juan Chamelco y sus regiones vecinas les corresponde un sistema climático de temperatura variado, porque su formación geológica presenta diferentes alturas sobre el nivel del mar. A pesar de dicha característica podemos advertir que el tipo de clima predominante es el semi-cálido o templado lluvioso, la temperatura oscila entre los 13 y 27°C, y la media anual del municipio es de 20°C correspondiente a una altura de 650 a 1,350 metros sobre el nivel del mar”.²

El municipio de, San Juan Chamelco, según la clasificación de zonas de vida, efectuada por Holdridge; se clasifica como Bosque muy

¹ Juan Ruano Granados, *Monografía de San Juan Chamelco*, 2 004 http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1439.pdf. (2 de agosto de 2 014).

² *Ibidem*.

húmedo Subtropical (bmh-S). El patrón de lluvia puede variar de 2 045 a 2 514 mm de precipitación total anual.

1.3 Condiciones edáficas

“Según la clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala de Charles Simmons (1 959), describe que los suelos del municipio de San Juan Chamelco pertenece a los suelos de los Cerros de Caliza, asimismo, la subdivisión es de suelos profundos sobre caliza y la serie Cobán. Con condiciones de pendiente de 15-20 por ciento, el drenaje del suelo es moderado, la capacidad de abastecimiento de humedad es alta, con una baja compactación del suelo, con regular fertilidad natural”.³

1.4 Vías de acceso

La finca Chipar se ubica a 0.55 kilómetros del parque central de San Juan Chamelco por carretera pavimentada que conduce hacia Santa Cruz Verapaz, frente al rastro municipal se encuentra un desvío, el cual corresponde al ingreso a dicha finca, carretera particular de terracería de 0.25 kilómetros de longitud que dirige hacia las instalaciones y es transitable con cualquier tipo de vehículo durante todo el año.

1.5 Recursos

1.5.1 Humanos

En la finca Chipar laboran siete trabajadores de campo, cuatro de ellos se dedican a diferentes actividades como: Corte de pasto, levante de cercos, siembras y otros. Dos se encargan del ordeño de las vacas y uno permanece como guardián; el propietario realiza las funciones de administrador.

1.5.2 Naturales

a. Flora

Existen en la finca un conjunto de plantas como: Pino (*Pinus sp.*), liquidámbar (*Liquidámbar styraciflua*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), peras (*Pyrus communis*), pinabete (*Abies guatemalensis*), palo de toronja (*Cytrus paradasi*), tzolaj (*Dahlia*

³Ibídem.

imperialis), maralfalfa (*Pennisetum sp*), napier (*Pennisetum purpureum*), mombaza (*Panicum maximum*), decumbens (*brachiaria decumbens*) y zarza (*Rubus ulmifolius*).

b. Fauna

Dentro de la fauna silvestre se encuentran: Ardilla (*Sciurus sp.*), zanates (*Quiscalus mexicanus*), tacuacines (*Didelphis marsupialis*), armadillos (*Dasybus novemcinctus*) y lombrices (*Lumbricus terrestris*).

1.5.3 Servicios

a. Hídricos

La finca cuenta con un arroyo que pasa por la orilla del terreno, anteriormente este se utilizaba para generar energía, por medio de una pequeña presa; los animales no consumen agua de esta fuente, debido a que la finca cuenta con servicio de agua potable.

b. Energía eléctrica

La finca cuenta con el servicio eléctrico que le brinda la red nacional ENERGUATE, para hacer funcionar el equipo de ordeño, de *milkeeper* y picadora de pasto, así como el alumbrado de la misma.

1.5.4 Manejo de potreros y zacateras

No se aplica abono químico, solamente se utiliza el orgánico que se encuentra en los potreros; no existe un programa para el control de malezas ni un sistema de pastoreo racional.

1.5.5 Pastos

a. Número de potreros

Actualmente se cuenta con seis potreros con pasto maralfalfa (*Pennisetum sp.*); que se encuentran divididos, y cada uno con un área aproximada de 1390 m².

b. Especies de pastos en potreros

Existen pastos de corte como: Napier Costa Rica (*Pennisetum purpureum*), pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) y de pastoreo, mombasa (*Panicum maximun cv*) y decumbens (*Brachiaria decumbens c.v.*).

c. Malezas

Las malezas más frecuentes son: Zarza (*Rubus ulmifolius*), comida para culebra (*Solanum marginatum*) y dormilona (*Mimosa púdica*), con un grado de infestación en los potreros de un 10 por ciento.

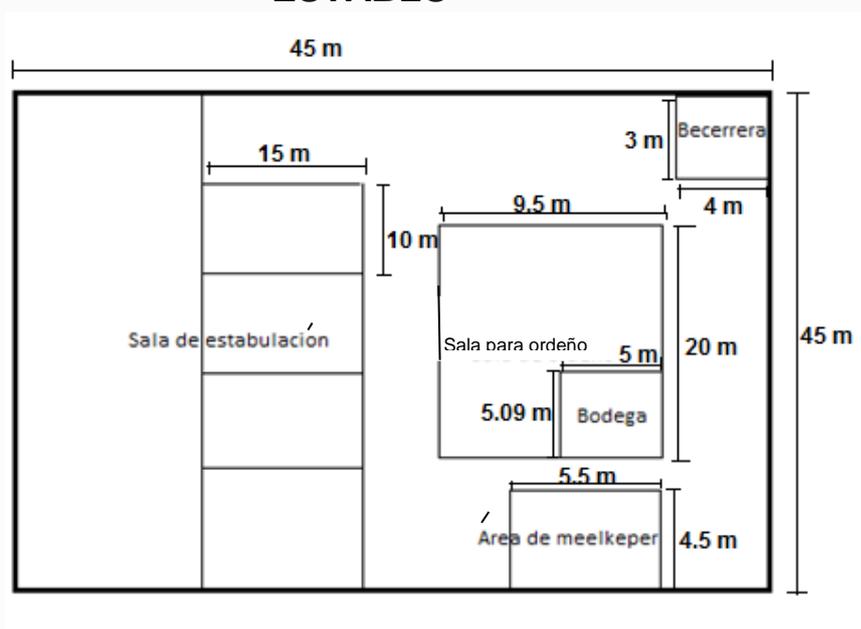
1.5.6 Instalaciones y equipo

a. Establo

Este comprende un área total de 2 025 metros cuadrados que está dividido en varias áreas de trabajo. Las paredes están elaboradas con *block*, con una altura de 1 m, superficie de concreto, circulado con electromalla con tres metros de altura y bases de cemento, todas las áreas de comedero, bebedero, sala para ordeño y descanso están debidamente techadas con lámina galvanizada.

IMAGEN 1

ESTABLO



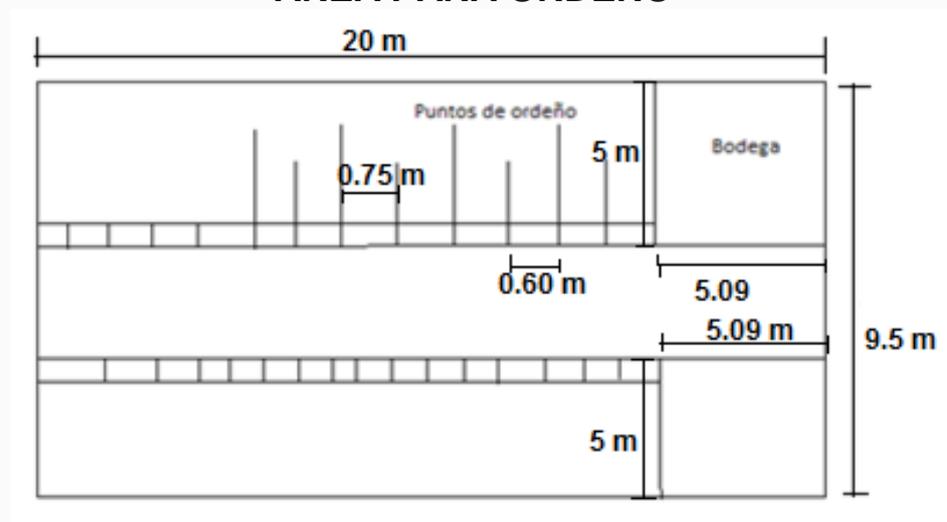
Fuente: Investigación de campo. Año 2014.

b. Área para ordeño

Cuenta con un área total de 190 metros cuadrados, con las dimensiones siguientes: 20 metros de largo por 9.5 metros de ancho y una altura de 2.40 metros; las paredes están construidas de *block*, techo de lámina galvanizada, superficie de concreto y comederos de *block*, con profundidad de 0.50 metros por 0.60 metros de ancho y ocho tramos de ordeño, los cuales están divididos por estructuras de tubos galvanizados con 2 pulgadas de diámetro, 2.04 metros de largo y 0.65 metros de alto, con un espacio por animal de 0.75 metros.

IMAGEN 2

ÁREA PARA ORDEÑO



Fuente: Investigación de campo. Año 2014.

c. Bodega para herramientas

La bodega cuenta con un área total de 25.45 metros cuadrados, con un largo de 5.09 m y 5 m de ancho, construida con paredes de block y techo de lámina galvanizada.

CUADRO 1

INVENTARIO DE HERRAMIENTAS

Cantidad	Descripción
3	Machetes
2	Bombas de mochila cap.16 l c/u
4	Cubetas cap. 5 galones c/u
1	Escoba
1	Cinta métrica
1	Báscula con capacidad máxima de 136.36 kg
2	Palas
1	Rastrillo

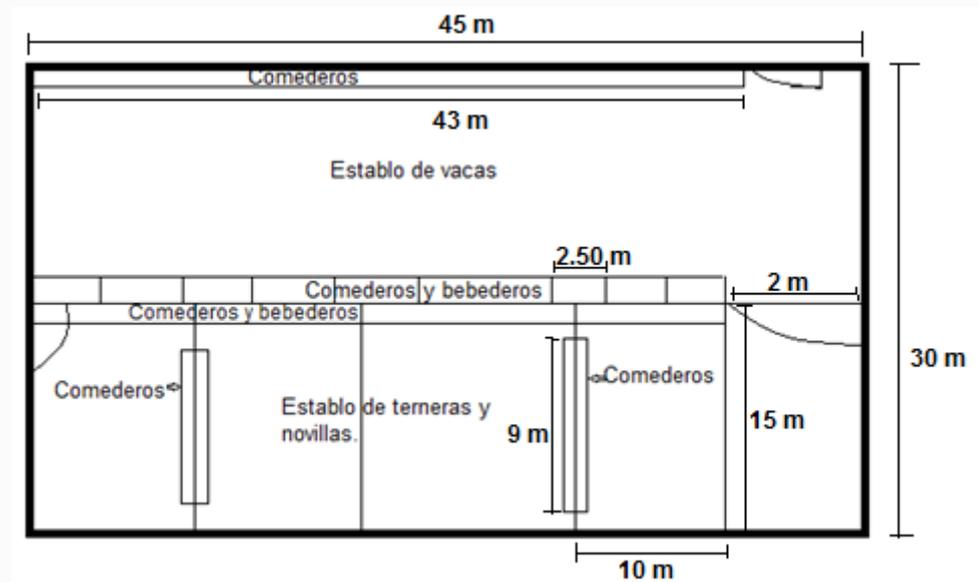
Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

c. Sala de estabulación

Esta sala comprende cinco áreas, una de estas tiene un área total de 450 m², cuatro de estas tiene una dimensión de 15 metros de largo por 10 metros de ancho, las cuales poseen sus comederos con un largo de 2.50 metros por 0.70 metros de ancho y una profundidad de 0.70 metros, y bebederos con un largo de 2.50 metros por 0.70 metros de ancho y una profundidad de 0.70 metros, contruidos de cemento y con capacidad aproximada para manejar 60 bovinos.

IMAGEN 3

SALA DE ESTABULACIÓN



Fuente: Investigación de campo. Año 2014.

d. Área para *milkeeper*

Cuenta con un área de 24.75 metros cuadrados, con un largo de 5.5 metros y 4.5 metros de ancho, con una altura de 0.64 metros, sus paredes son de *block* con 1 m de alto, seguida por una parte de electromalla de 1.8 metros y techo de lámina galvanizada.

e. Becerrera

Esta tiene un área total de 12 metros cuadrados, con 4 m de largo por 3 m de ancho, y una altura de 2.20 metros. Está construida con paredes de *block* de 0.30 m de alto, seguida de electromalla y techo de lámina galvanizada.

f. Picadora

Posee una picadora de molino de martillo marca INISA, la cual trabaja con un motor eléctrico.

g. Fumigadora

Se cuenta con dos bombas de mochila con capacidad de 16 litros, estas se utilizan para hacer baños de aspersión para el control de ectoparásitos.

h. Botiquín

La granja cuenta con botiquín pecuario que contiene: Vitaminas, antibióticos y desparasitantes, entre otros; estos no se encuentran debidamente ordenados.

i. Equipo para ordeño

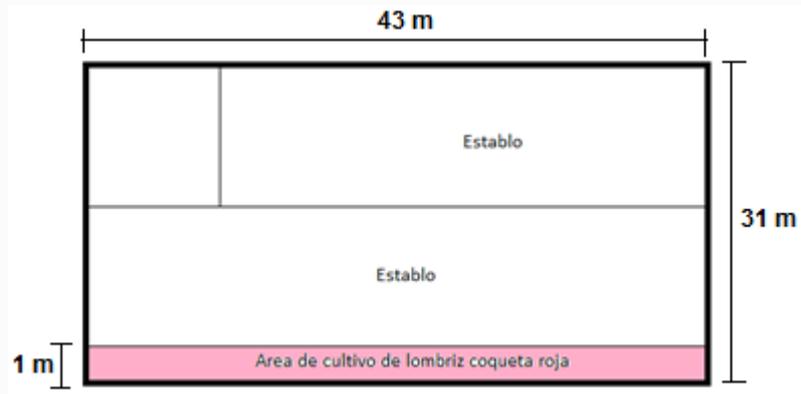
El ordeño se realiza mecánicamente, a través de un equipo denominado *Sunset Equipment. Co. Sunset®* serial No. 14mc701, el cual cuenta con una bomba de vacío, vasos medidores con una capacidad de 30 litros, un filtro de camisa con 3" por 23 ½", un *start Kleen-o-matio pluss* que indica el tiempo estimado para ordeñar una vaca, una bomba *cutler-Hammer* que controla la temperatura de 4°C, un contenedor para leche denominado *milkeeper* con capacidad de 1400 litros, el cual sirve para conservar la leche a una temperatura de 3°C y es independiente a la ordeñadora; un regulador *Heatcraft* y un ventilador BOHN.

f. Área para cultivo de lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*)

El área total para el cultivo de esta lombriz, tiene 43 metros cuadrados y 1 metro de altura.

IMAGEN 4

ÁREA PARA CULTIVO DE LOMBRIZ COQUETA ROJA (*Eisenia foetida*)



Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

g. Casa patronal

La finca cuenta con una casa, la cual es habitada por el propietario, esta está construida con *block*, madera y techo de lámina.

1.5.7 Recurso animal

a. Inventario de ganado

El ganado bovino es de raza *Jersey* (*Bos taurus*). Los terneros machos son destetados y vendidos al público, aproximadamente a los 3 meses de edad, con el fin de no incurrir con gastos dentro de la finca, ya que el propósito es reunir vientres para el hato lechero.

CUADRO 2

INVENTARIO DE GANADO BOVINO

Cantidad	Categoría	Sexo
14	Vacas	Hembras
4	Terneras	Hembras
6	Novillas	Hembras
1	Ternero	Macho

Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

1.5.8 Ordeño

En la finca se realizan dos ordeños al día, el primero se inicia a partir de las seis de la mañana, y el segundo a las cuatro de la tarde, por medio de las unidades mecánicas para ordeño; actualmente 12 vacas se encuentran en producción con un promedio de 10 litros diarios cada una, con base a la producción total.

Primero se inicia con la limpieza de las ubres solo con agua; seguidamente se realiza secado con papel periódico, y se les proporciona un kilogramo de alimento balanceado; cada vaca tarda aproximadamente siete minutos en el punto de ordeño, luego se realiza el sellado con una solución de yodo y glicerina, mezclado 1:1, posteriormente son trasladadas a los corrales donde son alimentadas con pasto de corte maralfalfa (*Pennisetum sp.*), con una ración de 36 kg por animal.

Se maneja un sistema semiestabulado. El estiércol se utiliza directamente para fertilizar las zacateras, y los terneros son separados de las vacas, la mayor parte del día.

1.5.9 Alimentación

Esta se basa en una dieta de pasto de corte maralfalfa (*Pennisetum sp.*), se proporcionan 36 kilogramos promedio por vaca/día, mezclado con 5 litros de melaza y dos kilogramos de concentrado balanceado con 14 por ciento de proteína cruda; asimismo, se les proporciona suplementos minerales.

A las terneras se les suministra una ración de 1 kg de concentrado con 18 por ciento de proteína y 2 litros de sustituto de leche, y a las novillas se les proporciona una ración aproximada de 2 kg de concentrado, con 12 por ciento de proteína por animal y 30 kg de pasto picado.

1.5.10 Identificación del ganado

La finca solamente cuenta con la identificación de vacas (*Bos taurus*), pero no de terneras y novillas, esto dificulta llevar registros formales y control sobre ellas.

1.5.11 Manejo de terneras

Al momento del parto de las vacas, también son atendidas las terneras, estas últimas son destetadas a los ocho días de edad; a partir de esto, diariamente se les suministra dos litros de leche de vaca, una ración de un kilogramo de concentrado preiniciador con 18 por ciento de proteína y 30 kg de pasto mezclado con melaza hasta llegar a la edad de seis meses.

1.5.12 Manejo de novillas

La finca cuenta con 6 novillas, las cuales se mantienen semiestabuladas, en donde se les brinda al día aproximadamente 10 kg de pasto mezclado con 1 litro de melaza y un 1 kg de alimento balanceado con 12 por ciento de proteína.

1.5.13 Manejo de vacas

Se encuentran doce vacas en producción, con un promedio de 10 litros de leche por cada una; el primer ordeño se inicia a las seis de la mañana; las vacas están semiestabuladas, se les suministra pasto mezclado con melaza, luego son llevadas al potrero y a las diez de la mañana regresan al establo para beber agua; el segundo ordeño se realiza a las cuatro de la tarde, se les suministra una ración de alimento balanceado, luego de esto son estabuladas, para que continúen con la alimentación a base de materia verde.

1.5.14 Sanidad

En la actualidad la finca no cuenta con un plan profiláctico, solo aplican desparasitantes y vacunas ocasionalmente, o cuando los animales presentan decaimiento.

La fumigación contra plagas e insectos se realiza de acuerdo con la época; en invierno cada ocho días, y en verano cada veinte días.

1.5.15 Reproducción

Actualmente la reproducción se realiza a través de la inseminación artificial. El celo es detectado por los trabajadores de campo que observan los diferentes comportamientos como: Monta entre ellas, vulva húmeda, colorada y ligeramente inflamada, huelen a otras vacas y mugen frecuentemente. Esta actividad es efectuada por el encargado de la lechería.

1.5.16 Genética

a. Raza

El ganado con el que se cuenta es de raza Jersey (*Bos taurus*).

b. Criterio de selección de hembras de reemplazo

Las características tomadas en cuenta son: Buenas ancas, ubre bien conformada, amplio cuarto trasero e intervalos cortos entre partos.

c. Parámetros reproductivos y productivos

No se pudieron obtener, porque en la actualidad no existen registros formales que ofrezcan datos confiables.

1.5.17 Salud

El hato de vacas ha presentado un historial de enfermedades, entre estas las más frecuentes han sido: Mastitis, timpanismo, anaplasmosis y estomatitis.

1.5.18 Suplementación**a. Minerales**

Se les suministra a las vacas una cantidad de sales minerales de 24 g/animal/día.

b. Vitaminas

A las vacas, terneras y novillas se les suministra complejo de ADE500 y B12 cada tres meses.

1.6 Situación económica

El recurso financiero de la unidad productiva está a cargo del propietario de la misma. Los rubros consisten en: Alimento balanceado, pago al personal, energía eléctrica, servicio de agua potable, herramientas, etc.

1.7 Organización social



Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

1.8 Identificación de problemas

CUADRO 3

PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMAS	SOLUCIONES
La unidad experimental no posee un plan de vacunación.	Implementar un plan de vacunación.
No existe un método para la identificación de los animales.	Identificar a los animales con aretes y con su número correlativo.
No cuenta con registros productivos y reproductivos.	Elaborar hojas con registro para llevar un mejor control.
Mal manejo de potreros y no hay control de malezas.	Realizar un cálculo de área, seguidamente dividirla en potreros simétricos. Realizar un control de malezas con herbicidas.
No se cuenta con un análisis coprológico.	Realizar un análisis coprológico.

Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

2. Identificación de problema

2.1 Actividades planificadas

2.1.1 Lombricompost con estiércol bovino

a. Recursos

1) Materiales y equipo

Nailon negro.

Pala.

Carreta.

Estiércol de bovino.

Agua.

Pita de polietileno.

Lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*).

Madera.

Tierra negra.

2) Humanos

Estudiante de la PPS.

Personal de campo.

3) Financiero

El costo de la actividad fue de Q600.00, el cual fue proporcionado por el propietario de la finca.

b. Metodología

Se capacitó al personal de campo, para que conocieran sobre el proceso del abono por medio de lombricompost; seguidamente se realizó la práctica para elaborar abono orgánico.

El área que se trabajó mide 43 m de largo y 1 m de ancho, de ésta se realizaron 5 divisiones, cada una midió 8.6 m de largo por 1 m de ancho, con un área de 8.6 m². Los separadores se construyeron de madera que está empotrada a unas grietas que se realizaron en la pared de *block*.

Cada división se rellenó con una capa de 0.25 a 0.30 m de tierra negra, seguido de una capa de 0.30 m de estiércol de bovino con un secado parcial. Debido a que la lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*), es sensible a la luz solar, cada división se cubrió con nailon negro; se recomendó continuar semanalmente con un riego de 2.5 litros de agua.

La alimentación se realizó cada ocho días, y se llenaron capas con 0.05 m de estiércol, el límite para relleno de estiércol de cada división es de 0.5 m. Al cumplir con el objetivo de crear humus, se almacenará o se aplicará directamente en los potreros para enriquecer las praderas con materia orgánica.

c. Calendarización

La actividad se realizó en la primera semana del mes de septiembre del año 2 014, con una duración aproximada de cinco días.

2.1.2 Identificación de ganado y elaboración de registros productivos y reproductivos

a. Recursos

1) Materiales y equipo

Papel.

Lapicero.

Computadora.

Hojas para registro.

Registros informales anteriores.

Aretes.

Aretadora.

Marcador indeleble.

2) Humanos

Estudiante de la PPS.

Trabajador de campo.

3) Financieros

Los gastos fueron cubiertos por el propietario de la finca, con costo total de Q400.00.

b. Metodología

Semanalmente se elaboraron hojas para registros de producción de leche y reproductivos, para llevar un mejor control, este se inició colocando un arete en la oreja izquierda de cada animal, al cual se le anotó el nombre y número de registro.

c. Calendarización

La elaboración de registros se realizó en la última semana de agosto del año 2014, con duración de 3 días

2.1.3 Control de malezas en los potreros

a. Recursos

1) Materiales y equipo

Bombas de mochila.

Herbicidas.

Agua.

2) Humanos

Practicante de la PPS.

Trabajador de campo.

3) Financieros

El costo fue de Q300.00, el cual fue cubierto por el propietario de la finca.

b. Metodología

Se inició con la identificación de malezas en los potreros, seguidamente se utilizó un herbicida (Totem 2,4-D Fenoxi), usando la relación de 8-10 ml por litro de agua. Luego se procedió a aplicarlo con el método de aspersión, utilizando una bomba de mochila con capacidad para 16 litros.

c. Calendarización

Se realizó en la última semana de agosto del año 2014, con una duración de 4 días.

2.1.4 Construcción de un biodigestor

a. Recursos

1) Materiales y equipo

Veintidós m de polietileno negro, calibre 50 y diámetro de 198.12 cm

Dos m de tubo de bajada pluvial con 10.16 cm de diámetro.

Doce tubos de llanta para bicicleta (usados).
Cuatro abrazaderas de metal con 12.7 cm de diámetro.
Dos adaptadores de PVC macho con 1.27 cm de diámetro.
Dos adaptadores de PVC hembra con 1.27 cm de diámetro.
Dos círculos de plástico de 20 cm de diámetro
Dos círculos de hule de llanta de 22 cm de diámetro.
Un rollo de teflón.
Tres m de manguera transparente de 0.63 cm.
Dos abrazaderas de metal de 1.27 cm.
Un tubo de PVC de 1.27 cm.
Un envase para gaseosa vacío de 3 litros.
Un lavatrastos cromado.
Una llave de paso de 1.27 cm (mariposa roja).
Un niple galvanizado de 1.26 cm de 15.24 cm de largo.
Un codo de PVC de 1.27 cm.
Un codo galvanizado de 1.27 cm.
Una llave de paso con manivela de 1.27 cm
Costales de polietileno.
Cartón.
Palas.
Toneles.
Agua.
Malla metálica.
Carreta.
Estiércol bovino.

2) Humanos

Estudiante de la PPS.
Trabajadores de campo.
Asesor de PPS.
Estudiantes de la carrera de Zootecnia.

3) Financieros

El costo aproximado fue de Q1500.00, este lo financió el propietario de la finca.

b. Metodología

Se inició con la ubicación del lugar para establecer el biodigestor. Seguido se hizo una cuneta con tabique y una superficie de concreto de 9 metros de largo por 0.40 metros de ancho y 0.40 metros de profundidad.

El biodigestor se construyó insertando 2-3 mangas del polietileno, una dentro de la otra, los extremos se amarraron con hule alrededor de los dos tubos de bajada pluvial de 10.16 cm de diámetro, uno funcionó para la entrada del estiércol y del agua, y el otro para la salida del fertilizante; en la parte central de la manga se realizó una abertura para la salida del gas. El biodigestor se instaló dentro de la cuneta, que fue cubierta con costales para evitar que el polietileno se rompiera.

El gas se conduce hasta la lechería en unas tuberías de PVC de 1.27 cm y cerca de esta se instaló un envase plástico o pet de 250 ml que servirá para acumular el biogás, Para evitar que el biodigestor explote cuando tenga demasiado gas, se instaló una válvula que permite que el exceso de gas se escape en el aire. El biogás tiene una parte de vapor que condensa en las tuberías, que se debe quitar mediante una trampa de agua.

c. Calendarización

Esta actividad se realizó en la segunda semana de septiembre del año 2 014, con una duración de 25 días.

2.1.5 Cálculo de área y división de potreros

a. Recursos

1) Material y equipo

GPS.

Hojas de papel bond.

Lapicero.

Calculadora.

Computadora.

2) Humanos

Estudiante de la PPS.

Trabajadores de campo.

Asesor de la PPS.

3) Financiero

El costo se obtuvo al concluir todos los cálculos sobre el diseño y sistema de pastoreo con un total de Q50.00.

b. Metodología

Por medio del GPS configurado a coordenadas GTM se obtuvo el área total de potreros en m^2 , este dato sirvió para el *software* en el ordenador. Durante el recorrido se determinó por medio de la observación el área sin cobertura foliar.

El forraje aparentemente disponible, se calculó utilizando el método al azar con un muestreo de un área de $1 m^2$, seguidamente se realizó un corte del pasto; por último, se hizo el pesaje del pasto mombasa (*Panicum máximum c.v.*), dato que sirvió para determinar la capacidad de carga animal.

Con una báscula se obtuvo el peso promedio de los bovinos por categorías, el dato sirvió para establecer los potreros para cada categoría.

Se procedió al utilizar la fórmula siguiente:

$$CA = \frac{(ATP) (FAD) (ACCF) (\text{perdida de } 0.60)}{(CDA) (PO)}$$

En donde:

CA: Carga animal.

ATP: Área total del potrero.

FAD: Forraje aparentemente disponible.

ACCF: Área con cobertura foliar.

CDA: Consumo diario por animal.

PO: Período de ocupación.

Para calcular el número de potreros, se procedió a averiguar el período de recuperación del pasto mombasa (*Panicum máximum c.v.*) en época de invierno. El período de ocupación fue de tres días.

La fórmula que se utilizó es la siguiente:

$$NP = (PR / PO) + 1.$$

En donde:

NP: Número de potreros.

PR: Período de recuperación.

PO: Período de ocupación.

c. Calendarización

Se realizó en la tercera semana del mes de septiembre del año 2 014, con una duración de 5 días.

2.1.6 Prueba de mastitis

a. Recursos

1) Material y equipo

Paleta para prueba de CMT.

Reactivo CMT.

Tazón de fondo oscuro.

Leche.

Formato para registro.

2) Humanos

Estudiante de la PPS.

3) Financiero

Esta prueba fue financiada por la estudiante de PPS, con un costo total de Q300.00.

b. Metodología

Prueba de tazón de fondo oscuro: Esta actividad se realizó en un día, la cual constó de los pasos siguientes: Se vertieron en un recipiente los primeros fluidos de cada cuarto de las ubres de la vaca, donde se observaron los cambios físicos como coágulos, grumos o variación en el color de la leche, los cuales indicaron problemas de mastitis.

CMT (*California Mastitis Test*): Se contó con una paleta, la cual contenía cuatro compartimentos que corresponden a los cuatro cuartos o pezones de la ubre y un reactivo de CMT. En cada compartimento de la paleta se vació de 3 a 4 ml de leche del cuarto correspondiente; seguidamente se niveló la cantidad de leche inclinando la paleta. Después se agregó la misma cantidad de reactivo y se mezclaron para hacer la lectura, la cual se hizo dentro de los 10 segundos siguientes. En la medida que el cuarto estuvo más afectado de mastitis, hubo una reacción que fue más aparente, formando una consistencia como gel.

c. Calendarización

La actividad se realizó en la primera semana de octubre del año 2014, con una duración de dos días.

2.1.7 Elaboración de plan profiláctico

a. Recursos

1) Material y equipo

Hoja de papel bond.

Computadora.

Cartulina.

Marcador para pizarra.

Información de vacunas y enfermedades.

2) Humano

Estudiante de la PPS.

Asesor de la PPS.

3) Financiero

El gasto fue financiado por la estudiante de la PPS, con un costo de Q20.00.

b. Metodología

Esta actividad se elaboró de acuerdo con la incidencia de las enfermedades más comunes, a las edades, etapas productivas y de las recomendaciones de un técnico del MAGA y del asesor con experiencia en el manejo de ganado bovino.

c. Calendarización

Esta actividad se realizó en la última semana de septiembre del año 2014, con duración de 1 día.

2.1.8 Análisis coprológico

a. Recursos

1) Material y equipo

Mortero.

Pistilo.

Erlen Meyer.
Beaker.
Portaobjetos.
Cubreobjetos
Colador.
Muestras de heces bovinas.
Bolsas plásticas.
Hielo.
Guantes de látex.
Hielera.
Marcador para pizarra.
Microscopio.
Olla.
Estufa eléctrica.
Sal común o marina.
Agua.

2) Humanos

Estudiante de la PPS.
Trabajadores de campo.
Laboratorista de la carrera de Zootecnia del CUNOR.

3) Financiero

Los gastos fueron financiados por la estudiante de la PPS, con un costo de Q20.00

b. Metodología

Se inició con la recolección de muestras de heces frescas de vaca en producción y novillas, estas muestras se colocaron en bolsas plásticas, cada una se identificó y se almacenó en una hielera, la cual fue transportada hacia el laboratorio de la carrera de Zootecnia del Centro Universitario del Norte; posteriormente se

Procedió a realizar el análisis coprológico a través del método flotación lenta. (Ver anexo 5).

c. Calendarización

Esta actividad se realizó en la cuarta semana de septiembre del año 2 014, con duración de 1 día.

2.1.9 Vacunación de aves contra *Newcastle*

a. Recursos

1) Material y equipo

Guantes.

Hielera.

Hielo.

Hoja de papel bond.

Lapicero.

Vacuna contra *Newcastle* (vía ocular).

2) Humano

Estudiante de la PPS.

3) Financiero

El gasto fue financiado por la estudiante de la PPS, con un costo de Q45.00.

b. Metodología

Se reunió a los señores que conforman el COCODE del área que comprende la periferia de la unidad productiva, con el fin de socializar la actividad, luego se hizo un censo de las aves, seguidamente se determinó la dosificación para vacunar vía ocular y se visitó cada hogar para realizar la vacunación.

c. Calendarización

Se realizó en la segunda semana de octubre del año 2 014, con una duración de 2 días.

2.1.10 Elaboración de planos de la Finca Chipar**a. Recursos****1) Material y equipo**

GPS.

Hojas de papel bond.

Lapicero.

Libreta para notas.

Computadora.

Impresora.

2) Humano

Estudiante de la PPS.

Trabajador de campo.

3) Financiero

Este fue financiado por la estudiante de la PPS, con un costo de Q10.00

b. Metodología

Se localizaron los linderos de la finca, luego con el apoyo de un GPS se obtuvieron los puntos correspondientes, para utilizarlos en el programa. Se determinó el área que mide cada potrero, área de establo, casa patronal y zacateras. Seguidamente se le entregó una copia impresa al propietario. (Ver anexo 6).

c. Calendarización

Esta actividad se realizó en la primera semana de octubre de 2 014, con una duración de 2 días.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Lombricompost con estiércol bovino

Se capacitó al personal de campo sobre el proceso y buen manejo de lombricompost, con el fin que lo realicen con mayor facilidad y conocimiento, para darle el tratamiento que este necesita.

El proceso de lombricompost resultó ser una actividad importante y fundamental dentro de las instalaciones pecuarias, ya que se aprovecharon de manera adecuada las excretas del ganado bovino que anteriormente no se utilizaban, con la implementación del cultivo de lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*) se logrará obtener abono orgánico, el cual se aplicará a las zacateras.

El producir abono orgánico de una forma fácil y eficiente no solo ayuda a utilizar el material que se tiene a disposición, sino también al buen manejo de zacateras, pues el abono agregado al suelo ayudará a que el pasto crezca en menor tiempo y con buenos nutrientes; esto contribuirá a que los animales obtengan los requerimientos nutricionales que necesitan.

Con relación al estiércol bovino, este presenta una condición de manejo fácil, debido a su menor compactación y acidificación, tiene la ventaja de que contiene enzimas que ayudan a facilitar la acción bacteriana al pasar por el tracto digestivo de la lombriz.

3.2 Identificación de ganado y elaboración de registros productivos y reproductivos

Se realizaron registros productivos y reproductivos, los cuales servirán para evaluar los parámetros del hato, que son útiles para llevar un mejor control, y asimismo, el propietario pueda realizar la selección del ganado y tomar decisiones certeras sobre cada animal, ya sea descarte, reemplazo o venta.

Los registros productivos que se llevaron a cabo reflejaron la cantidad de litros de leche producidos por vaca, los cuales se pueden evaluar de forma semanal o mensual; y a través de esto, se puede hacer un análisis económico y evaluar los ingresos y egresos de la producción de los animales. (Ver anexo 1).

3.3 Control de malezas en los potreros

Este permite mantener los potreros con mayor producción de materia verde útil. Al aplicar herbicida se logró determinar que es factible emplear este método químico, debido a que lo realizó un trabajador de campo, lo cual reduce los costos a diferencia de emplear otros métodos, la reducción de plantas de hoja ancha se notó en una semana, y facilitó un mejor desarrollo del forraje aparentemente disponible.

La conservación del potrero se logró a través de este método, al evitar la propagación de malezas que compiten con los pastos y brindarle al bovino en el período de ocupación el alimento requerido.

“Las malezas compiten en forma agresiva con los cultivos, principalmente, por agua, luz, espacio y nutrientes. Además, algunas malezas albergan o favorecen el desarrollo de insectos, plaga o agentes patogénicos, mientras que otras pueden afectar al animal”.⁴

⁴[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/356007/EXE-LABORES %20GDR /leccin_4 _mtodos_para_el_control_de_malezas.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/356007/EXE-LABORES%20GDR/leccin_4_mtodos_para_el_control_de_malezas.html) (6 de noviembre de 2 014).

3.4 Construcción de un biodigestor

Se construyó un biodigestor que genera gas metano a partir de estiércol de bovino; el gas se empleó para el calentamiento de agua que se utiliza para la limpieza del equipo y máquina para ordeño, que redujo la utilización de leña que era la fuente de calor que anteriormente se empleaba.

Para el trabajador de campo se facilitó el proceso, pues anteriormente calentaba agua, esto reducirá el tiempo que ocupaba para la recolección de leña y hacer fuego, utilizando el método tradicional. Del biodigestor también se obtendrá abono orgánico sólido y líquido, el cual se aplicará en los potreros.

La creación de un biodigestor tiene como propósito concientizar al personal de la finca sobre el efecto nocivo que tienen los desechos sobre el medioambiente, que busca la manera de fomentar el desarrollo, aprovechando estos para construir herramientas alternativas en la producción de biogás; se considera que ayuda a minimizar los costos, ya que con el producto final se reduce el consumo de energía eléctrica y el gasto en lo que concierne a la compra de leña y fertilizantes químicos. (Ver anexo 2).

3.5 Cálculo de área y división de potreros

Se recomienda que el número de potreros sea trece, con un área homogénea de 8 406 m² cada uno, con una capacidad de carga animal de 39 animales bovinos aproximadamente con 390 kg de la raza Jersey (*Bos taurus*) de P.V., los cálculos se basaron en un muestreo de biomasa de 4.4 kg/m² de pasto Mombasa (*Panicum máximum c.v.*) y un período de ocupación de dos días.

Con esta recomendación se tendrá el número óptimo de bovino para esta explotación, haciendo mejor uso del área total disponible.

Esto sirvió para no sobrecargar los potreros, es decir, que el ganado consuma la materia verde requerida con relación a su peso vivo, evitar la erosión y compactación del suelo, brindar un mejor manejo, un buen uso de las praderas y sobre todo que los potreros sean lo más homogéneos posibles en el área.

El propietario de la finca ahora posee la información sobre la carga animal máxima con que puede contar, para obtener resultados positivos al no sobrepasar el número de animales en pastoreo.

3.6 Prueba de mastitis

Esta prueba se realizó para detectar si existía o no inflamación e infección en la glándula mamaria; comprobándose que el 50 por ciento del hato no estaba infectado con mastitis. Sin embargo, el 30 por ciento dio resultado positivo (infectado) nivel 2; un 10 por ciento presentó posible infección y un 10 por ciento dio positivo débil (infectado), por lo que se brindó tratamiento con antibiótico (intramamario) hasta que se redujeron los síntomas.

A los trabajadores de campo, encargados de realizar el ordeño, se les recomendó hacerlo de manera correcta, también el sellado de pezones y la limpieza del establo (sin acumulación de heces y orina), para evitar problemas de mastitis.

Para detectar mastitis subclínica es necesario emplear métodos especiales de diagnóstico, como la Prueba California para Mastitis (CMT, por sus siglas en inglés). (Ver anexo 3).

3.7 Elaboración de plan profiláctico

Al no tener un control sanitario en una explotación pecuaria, se puede llegar a tener grandes pérdidas económicas, ya que los animales están expuestos a todo tipo de enfermedades, que pueden provocar una baja en la producción, o incluso causar la muerte.

Se logró establecer un plan profiláctico de acuerdo con la incidencia de enfermedades más comunes en el área, que el propietario podrá implementar para inmunizar a los animales y permitir un control de las enfermedades más importantes. (Ver anexo 4).

3.8 Análisis coprológico

El objetivo de realizar esta actividad es determinar la presencia de cualquier agente, especialmente parásitos, que puedan causar daños en el hato.

Al efectuar el análisis coprológico se logró determinar la carga parasitaria de los animales, en donde varias muestras resultaron positivas, y se encontraron huevos de parásitos entre ellos *Eimeria bovis*, *Oesho hagostomum*, *Bunostomum phlebotomum* y *Syngamus laryngeus*, etc.

Se logró reducir la carga parasitaria, al utilizar un desparasitante vía oral a base de Febendazole; luego se observaron mejoras en el pelaje de los animales y consistencia en las heces. (Ver anexo 5).

3.9 Actividades de extensión y servicio

3.9.1 Vacunación de aves contra *Newcastle*

Luego de realizar el censo, se determinó que la población total de aves era de 347 dentro de 26 familias, de las cuales se logró vacunar vía ocular al 90 por ciento contra *Newcastle*, y se benefició a la población, al inmunizar las aves y evitando así, que estas sean afectadas por esta enfermedad.

3.10 Actividades no planificadas

3.10.1 Elaboración de planos de la Finca Chipar

En toda explotación pecuaria, es importante contar con planos para tomar decisiones, al momento de remodelar o realizar nuevas instalaciones, división de potreros, establecimiento de pasturas, etc.

Con la elaboración de los planos de la finca, se logró determinar actualmente, el área total del terreno que es de 168 404.61 metros cuadrados, el cual está dividido en ocho áreas con las dimensiones siguientes: Casa patronal 2 232.43 metros cuadrados, lechería 13 466.66 metros cuadrados, potreros aproximadamente 4 172 metros cuadrados cada uno, zacateras con 21 428.11 metros cuadrados y un área con 127 105.41 metros cuadrados en donde se están estableciendo potreros.

Por último, los resultados fueron proporcionados al propietario de la finca en un documento impreso. (Ver anexo 6).

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4. Identificación de problema

4.1 TITULO:

Evaluación del efecto en la producción de suministro de ensilaje mixto en bolsa, utilizando tres porcentajes diferentes de *tzolaj (Dahlia imperialis)* y pasto maralfalfa (*Pennisetum s.p.*), en vacas productoras de leche de la raza Jersey (*Bos taurus*) en la finca Chipar, ubicada en San Juan Chamelco, A.V.

4.2 Introducción

El ensilaje es una técnica de fácil elaboración, que puede ser realizada por los productores de ganado para la alimentación de sus animales. Esta técnica permite conservar forrajes producidos en exceso, y poder así utilizarlos en épocas de escasez de alimento.

La producción bovina depende de la producción de forraje, que es la fuente más económica y eficiente de alimentación; en el medio tropical, la producción está condicionada por el clima, porque en épocas de sequía o de fuerte invierno, la producción se reduce hasta llegar a la escasez de forraje, con las consecuentes pérdidas en la producción.

El uso de forrajes ensilados tiene efectos positivos en el bovino, pues mantiene la condición corporal, reduce las bajas en la producción y mejora los índices de reproducción; asimismo, son excelentes recursos para equilibrar los nutrientes de las dietas de los animales.

4.3 Objetivos

4.3.1 General

Evaluar el efecto del consumo de ensilaje mixto en bolsa, utilizando tres porcentajes diferentes de *tzoloj'* (*Dahlia imperialis*) y pasto maralfalfa (*Penisetum s.p.*), en la producción lechera de vacas raza jersey (*Bos taurus*) en la finca Chipar, ubicada en San Juan Chamelco, Alta Verapaz.

4.3.2 Específicos

- a. Determinar el rendimiento de la producción láctea.
- b. Establecer la calidad física y las características de los diferentes silos que comprenden la investigación.
- c. Estimar el costo de ensilaje por tratamiento.

4.4 Marco teórico

4.4.1 Silo

“Es un depósito o construcción donde se almacena o se guardan granos pastos o forrajes picados con el fin de producir la fermentación anaeróbica de la masa forrajera.

Hace parte indispensable en un hato lechero y de carne donde la ganadería es una actividad que tiene planes para el futuro. Si se dispone de un silo para pastos y forrajes bien puede establecerse una lechería en tierras muy explotadas o estériles.

En el pie de monte llanero como en otras zonas del país tenemos largos periodos de verano o sequía que agotan los pastos. Hay también inviernos tan crudos y de muchos meses que inundan las zonas donde el ganado se alimenta directamente de la pradera. Para contrarrestar estos problemas muy críticos por cierto se deben utilizar los silos”.⁵

4.4.2 Silo de bolsa

“Silos de bolsa: Se les conoce también como microsilos, presentan pérdidas reducidas y facilitan las labores de alimentación,

⁵<http://buenalimentacionani.galeon.com/aficiones1912226.html> (6 de agosto de 2014).

almacenamiento y transporte; pueden utilizarse bolsas con capacidad para 50 o 60 kg., el calibre del plástico de estas bolsas debe ser de 7 u 8. Es una práctica muy utilizada para el pequeño productor, especialmente para lecherías donde son pocas las áreas sembradas en pastos y existan bancos de proteína.

Para proteger la bolsa es necesario introducir esta en bolsas de polipropileno (empaques de abonos y concentrados)".⁶

4.4.3 Procedimiento para realizar un ensilaje

“Llenado del silo: Una vez picado el forraje y con humedad adecuada, es preciso llenar el silo lo más rápido posible para evitar pérdidas por efectos del aire, sol y lluvias.

Apisonado: a medida que se va llenando el silo, es aconsejable ir apisonando el forraje picado, esto con el propósito de eliminar todo el oxígeno existente en la masa verde picada. El apisonado se puede realizar de dos formas: Silos pequeños.- El apisonado se puede realizar con personas o cualquier otro elemento pesado (turriles llenos de agua, etc.) Silos medianos y grandes.- Esto solo se debe realizar con maquinaria (tractor agrícola).

Tapado del silo: Una vez llenado y apisonado el silo se debe cubrir inmediatamente el forraje picado con un plástico (polietileno) y sobre esta poner una capa de tierra de unos 10 a 20 cm. De espesor, que servirá como aislante y protector del ensilaje. Una vez tapado el silo es necesario construir pequeños canales a los alrededores, esto para evitar la entrada de agua de lluvias.

Descarga: Todas las transformaciones químicas dentro del silo se producen en un período aproximado de 21 a 30 días como mínimo, transcurrido este tiempo se puede abrir el silo para la alimentación de los animales”.⁷

4.4.4 Ventajas del ensilaje

“A consecuencia de los numerosos cambios que se dan durante el proceso de ensilaje, se obtiene un producto succulento y ácido, que los animales consumen con gran avidez.

⁶ *Ibíd.*

⁷ <http://ensilajecasero.galeon.com/aficiones1101238.html> (8 de agosto de 2 014).

El valor nutritivo no se pierde mientras no se destape el silo y el contar con material ensilado permite establecer estrategias de alimentación para las épocas de escasez de forrajes.

En el caso de leguminosas como la alfalfa, el proceso de ensilaje evita la pérdida de hojas, comparado con el henificado”.⁸

4.4.5 Desventajas del ensilaje

“Si no se tiene cuidado con el manejo de las condiciones que favorecen la acción de las bacterias ácido lácticas, respecto al mantenimiento de anaerobiosis, temperatura menor a los 30°C y disponibilidad de carbohidratos, las pérdidas del alimento pueden ser cuantiosas o su valor nutrimental bajo.

Normalmente, el ensilado no debe exceder el 50 % de la dieta; vacas en etapas finales de lactación, vacas secas y vaquillas pueden engordar demasiado si se alimentan, lo que puede conducir a cetosis o reducir la producción de leche en el siguiente ciclo de lactación”.⁹

4.4.6 Aumento de la producción

“El uso del ensilaje en el trópico es un medio eficaz de aumentar la productividad (Cowan *et al.*, 1993), ya que hay una exigencia creciente para hacer un mejor uso de los recursos naturales, especialmente la tierra y el agua. Además, también se reclama un mejor control de todo el sistema de producción, para cumplir metas de calidad, asegurar normas de buen trato a los animales y para contribuir al uso de normas de manejo que sean sustentables. Se puede aceptar la hipótesis que es más fácil lograr estas metas bajo sistemas de alimentación que reposan preferencialmente sobre el uso de forrajes conservados.

Una finca lechera típica del norte de Australia mantiene 100 vacas en ordeño en unas 100 hectáreas. Sin embargo, en promedio, los dos tercios de la producción de leche se sustentan en el aporte

⁸<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Silos%20Forrajeros.pdf> (8 de agosto de 2 014).

⁹*Ibid*

de sólo 20 hectáreas. Estas fincas se ubican en tierras muy fértiles y con riego. Las fincas en otros países muestran fuertes restricciones en la extensión total del predio (Simpson y Conrad, 1993). En muchos sitios se usa el riego para cultivar forrajes de alta calidad para alimentar las vacas y la eficiencia del riego tiene alta prioridad. Al combinar el cultivo con la conservación se puede aumentar la producción de materia por unidad de superficie si se la compara con sistemas donde los animales pastorean y la tasa de eficiencia del uso del agua para producir forraje es más alta (Kerr *et al.*, 1987)¹⁰.

4.4.7 Tzoloj (*Dahlia imperialis*)

“*Dahlia imperialis* o campano árbol dalia es un miembro de 8-10 metros de altura de la dalia género nativo de México, Centroamérica y Colombia. Es una planta de la tierra altas y las montañas, que se producen en las elevaciones de 1,500-1,700 metros (4,900-5,600 pies), y sus hojas se utilizan como suplemento dietético por el pueblo Q’eqchi’ de San Pedro Carcha, en Alta Verapaz, Guatemala.

Es una tuberosa, herbácea perenne, de rápido crecimiento de la base después de un periodo invernal latente, desarrollando frágiles como la caña de tallos, 4 rectángulos con ganglios inflamados y grandes trepanadas hojas, que están cerca del suelo antes de ser derramada. El colgante o flowerheads asistiendo son 75-150mm en flores ligudas lavanda o malva, de color rosado”.¹¹

4.4.8 Pasto maralfalfa (*Pennisetum s.p.*)

“Origen: El origen del pasto maralfalfa es aún confuso pero los estudios preliminares realizados en el herbario MEDEL de la universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, indican que puede tratarse de *Pennisetum violaceum* (Lam.) Rich. exPers. o de un híbrido (*Pennisetum hybridum*) entre el *Pennisetum americanum* L. y el *Pennisetum purpureum* Schum comercializado en el Brasil como pasto Elefante Paraíso.

Descripción: es un pasto perenne con alta productividad que ha sido introducido por los productores en numerosos países.

¹⁰<http://www.fao.org/docrep/005/x8486s/x8486s05.htm> (8 de agosto de 2 014).

¹¹<http://davesgarden.com/guides/pf/go/56917/#b> (8 de agosto de 2 014).

Las raíces del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp.) son fibrosas y forman raíces adventicias que surgen de los nudos inferiores de las cañas. Estas cañas conforman el tallo superficial el cual está compuesto por entrenudos, delimitados entre sí, por nudos. Los entrenudos en la base del tallo son muy cortos, mientras que los de la parte superior del tallo son más largos. Los tallos no poseen vellosidades”.¹²

4.5 Marco metodológico

4.5.1 Datos generales de la unidad de práctica

a. Localización

La finca Chipar está ubicada en el municipio de San Juan Chamelco, a 8 kilómetros de la cabecera departamental de Alta Verapaz; a 220 kilómetros de la ciudad capital y 0.55 kilómetros del parque central del municipio, geográficamente se encuentra localizada en las coordenadas siguientes: 15°24'53.26" latitud Norte, y 90°19'52.16" longitud Oeste; a una altura de 1 395 m.s.n.m.

b. Condiciones climáticas

“En San Juan Chamelco se marcan dos estaciones: Verano e invierno; normalmente el verano es bastante corto y el invierno es largo. La humedad del suelo y el ambiente es característica muy notoria, ya que la precipitación pluvial oscila entre 200 a 210 días de lluvia anuales. Aunque el promedio de días lluviosos es elevado, los aguaceros no son muy copiosos, más bien son tenues, pero constantes; la humedad relativa es del orden del 80 %”.¹³

“El municipio de San Juan Chamelco y sus regiones vecinas les corresponde un sistema climático de temperatura variado, porque su formación geológica presenta diferentes alturas sobre el nivel del mar. A pesar de dicha característica podemos advertir que el tipo de clima predominante es el semi-cálido o templado lluvioso, la temperatura oscila entre los 13 y 27 grados centígrados, y la media anual del municipio es de

¹²http://www.corpoica.org.co/NetCorpoicaMVC/STDF/Content/fichas/pdf/Ficha_72.pdf (2 de agosto de 2 014).

¹³ Juan Ruano Granados, *Monografía de San Juan Chamelco*, 2004. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1439.pdf. (2 de agosto de 2 014).

20°C correspondiente a una altura de 650 a 1,350 metros sobre el nivel del mar”.¹⁴

El municipio de San Juan Chamelco, según la clasificación de zonas de vida, efectuada por Holdridge; se clasifica como bosque muy húmedo Subtropical (bmh-S). El patrón de lluvia puede variar de 2 045 a 2 514 mm de precipitación total anual. La evaporación potencial puede estimarse en promedio 0.50.

c. Condiciones edáficas

“Según la clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala de Charles Simmons (1 959), describe que los suelos del municipio de San Juan Chamelco pertenece a los suelos de los Cerros de Caliza, asimismo, la subdivisión es de suelos profundos sobre caliza y la serie Cobán. Con condiciones de pendiente de 15-20 por cien, el drenaje del suelo es moderado, la capacidad de abastecimiento de humedad es alta, con una baja compactación del suelo, con regular fertilidad natural”.¹⁵

4.5.2 Materiales y equipo

- a. Bolsas de polietileno color negro, calibre 8 con capacidad de 45.45 kg.
- b. Pita de polietileno.
- d. Picadora para pasto.
- e. Apelmazado o compactador.
- f. Forraje: Maralfalfa (*Pennisetum sp.*) y tzolaj (*Dahlia imperialis*).
- g. Personal de campo.

¹⁴ *Ibidem.*

¹⁵ *Ibidem.*

4.6 Metodología

Se realizaron tres tipos de silo en bolsas.

CUADRO 4

SILOS MIXTOS

TT	100% <i>tzoloj (Dahlia imperialis)</i>	0% maralfalfa (<i>Penisetum s.p.</i>)
T1	20% <i>tzoloj (Dahlia imperialis)</i>	80% maralfalfa (<i>Penisetum s.p.</i>)
T2	15% <i>tzoloj (Dahlia imperialis)</i>	85% maralfalfa (<i>Penisetum s.p.</i>)
T3	10% <i>tzoloj (Dahlia imperialis)</i>	90% maralfalfa (<i>Penisetum s.p.</i>)

Fuente: Investigación de campo 2 014.

De cada tratamiento se llenaron 3 bolsas con un peso de 45 kg, con diferentes porcentajes de forraje y se les administró a diferentes grupos de vacas, conformado cada grupo con 3 animales.

Se cortó el forraje, posteriormente se picó, y se pesó de acuerdo con el porcentaje de cada tratamiento, se mezcló y se introdujo en cada bolsa, luego se apelmazó y se selló.

4.6.1 Rendimiento de la producción láctea

A cada vaca se le proporcionaron 9.09 kg de ensilaje; para llevar un control del rendimiento de la producción se elaboraron hojas para registro, en donde se anotaron diariamente los litros de leche producidos por vaca, que luego fueron comparados entre los 3 grupos para determinar qué silo produjo mejores resultados en cuanto a la producción de leche, por un período de una semana.

4.6.2 Estimar el costo de ensilaje por tratamiento

Se realizó el cálculo del costo de producción por cada tratamiento, tomando en cuenta las bolsas y la cantidad de forraje, así como la energía que gastó la picadora.

4.6.3 Determinar la calidad física y las características de los diferentes silos que comprenden la investigación

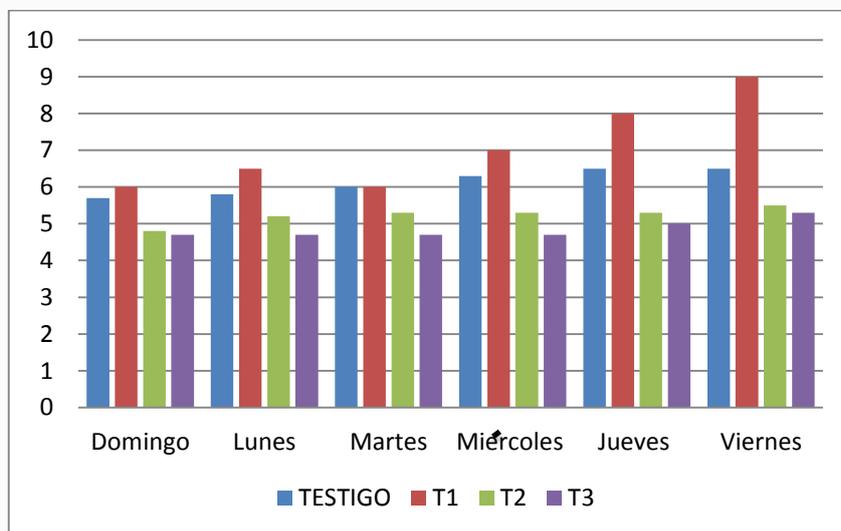
Se determinaron, la calidad física y las características de los diferentes silos, tomando en cuenta la humedad, coloración y olor, luego de los 30 días de su elaboración.

También se evaluó la palatabilidad de los silos mixtos en cada tratamiento, observando los comportamientos de las vacas al consumo de cada uno de estos.

4.7 Análisis y discusión de resultados

4.7.1 Rendimiento de producción láctea

RENDIMIENTO DE PRODUCCIÓN LÁCTEA



Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

La producción láctea resultó positiva al brindarle ensilaje del tratamiento uno a las vacas en producción, se obtuvo un incremento del 31.03 por ciento (2.7 l de leche).

Lo que representa una alternativa al utilizar otras plantas forrajeras como el *tzolaj* (*Dahlia imperialis*) al 20 por ciento y maralfalfa (*Pennisetum sp.*) al 80 por ciento en la alimentación del hato lechero en producción. (Ver anexo 11).

4.7.2 Estimación del costo de ensilaje por tratamiento

El ensilaje de mayor costo fue el tratamiento uno, con Q.2.85 de diferencia al tratamiento testigo, debido al costo variable del *tzolaj* (*Dahlia imperialis*) y la cantidad que se utilizó al elaborar el ensilaje; sin embargo, cabe resaltar que fue el mejor tratamiento al obtener un incremento en producción láctea, comparado con los otros tratamientos. El tratamiento uno tuvo un costo de Q13.00 y Q0.29 por kg, el tratamiento dos, Q12.60 y Q0.28 por kg; y el tratamiento tres, Q12.29 y Q0.27 por kg; cada resultado es por bolsa. (Ver anexo 12).

4.7.3 Determinar la calidad física y las características del ensilaje que comprenden la investigación

Se determinó el 40 por ciento de humedad en el tratamiento uno y del dos y tres 30-35 por ciento, influenciado por la cantidad de *tzolaj* (*Dahlia imperialis*) utilizado, ya que este presenta mayor humedad que el pasto maralfalfa.

El olor a fermento de alcohol ácido y el color verde amarillento demostró una buena característica en este ensilaje.

La palatabilidad se determinó al momento en que se les proporcionó alimento a los bovinos lecheros, la cual fue muy aceptada, en los diferentes tratamientos.

Según fuentes consultadas, las características obtenidas del ensilaje fueron positivas al obtener una buena palatabilidad, un olor agradable y color deseable. (Ver anexo 12).

“El color del ensilaje es importante, siendo el color verde claro el más deseable. Sin embargo, un color oscuro se encuentra generalmente en algunos silos, esto puede ser el resultado de un calor excesivo, de una pobre compactación o de un contenido de humedad muy bajo. Por otra parte, una alta humedad en el silo se traduce en un color verde muy bajo o en un color negro, mientras que los hongos están presentes cuando hay aire. El olor es otro aspecto importante en el silado, un buen silo no presenta nunca olores fuertes. Estos ensilajes de fuertes olores no son deseables para los animales en producción y son indicadores de una considerable pérdida de nutrientes totales. El proceso del ensilado está gobernado por tres factores fundamentales:

- a) Bacterias apropiadas
- b) Cantidad de aire atrapado en la masa ensilada
- c) Composición del material colocado en el silo”.¹⁶

¹⁶ http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd12/texto/ensilaje.htm (7 de noviembre de 2014).

CONCLUSIONES

1. La explotación pecuaria se favoreció con el cultivo de lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*), ya que se aprovecharon los desechos sólidos de los animales para la producción de abono orgánico, el cual se utilizó en los potreros.
2. La información establecida en los registros productivos y reproductivos permitirá en el futuro llevar un mejor control en cuanto a los parámetros, y así poder compararlos con los parámetros ideales de la raza.
3. El método químico para el control de malezas en los potreros es muy eficiente, se notan resultados a los siete días y un solo trabajador de campo lo puede realizar.
4. La elaboración de un biodigestor tiene como beneficio producir gas metano y abono orgánico, aprovechando los desechos sólidos de los animales; además, de disminuir la carga contaminante de estos; asimismo, se reduce el uso de leña.
5. Se determinó establecer trece potreros con un área de 8 406 m² cada uno y una carga animal de 39 vacas, en un período de ocupación de dos días.
6. A través del método California Mastitis Test (CMT) y del tazón fondo oscuro se detectó mastitis, evidente en el 30 por ciento de la población del hato lechero; asimismo, y con el tratamiento, esta se disminuyó en un 20 por ciento.
7. Con la elaboración del plan profiláctico se logrará proteger a los animales de las enfermedades más comunes. Este plan también ayuda al propietario y colaboradores a conocer más sobre el plan de sanidad que debe tener toda explotación pecuaria.

8. Con los resultados del análisis de laboratorio se determinó la carga parasitaria de cada animal, encontrando mayor incidencia en las novillas, tomando la decisión de administrarles desparasitantes vía oral.
9. Se inmunizó contra la enfermedad *Newcastle* al 90 por ciento de la población de aves de traspatio en el caserío Chipar, del municipio de San Juan Chamelco.
10. En la investigación realizada, el tratamiento 1 obtuvo un incremento mayor de producción láctea con 2.7 litros, a diferencia del tratamiento testigo.
11. El costo del ensilaje para el tratamiento uno fue de Q38.75, para el tratamiento dos Q36.85, para el tratamiento tres Q37.77 y para el tratamiento testigo Q35.9.
12. Las características físicas fueron las ideales en el ensilaje de los tres tratamientos y un testigo; sin embargo, el tratamiento uno presentó mayor porcentaje de humedad, teniendo en cuenta el alto contenido de agua en el *tzolaj* (*Dahlia imperialis*).

RECOMENDACIONES

1. Brindarle el alimento adecuado a la lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*), para que produzca abono orgánico; asimismo, darle capacitación constante al personal de campo, con el fin que le den un buen manejo a este tipo de abono.
2. Anotar todos los parámetros que se toman en cuenta en un hato lechero, para llevar un mejor control de los registros productivos y reproductivos.
3. Realizar un control de malezas con herbicidas cada tres meses, para evitar que estas compitan con el pasto.
4. Darle mantenimiento continuo al biodigestor y tomar las precauciones necesarias para el llenado con estiércol bovino; asimismo, sellar adecuadamente la salida del biogás, cuando este no se use.
5. Ingresar el número de bovinos a los potreros de acuerdo con la capacidad de carga animal de cada uno.
6. Realizar pruebas de mastitis semanalmente, utilizando el método California Mastitis Test (CMT, por sus siglas en inglés) y tazón de fondo oscuro, para detectar alguna infección y así tratarla a tiempo, así como efectuar adecuadamente las prácticas de ordeño.
7. Implementar el plan profiláctico, para mantener la sanidad del hato y evitar que se vea afectado por las enfermedades con más incidencia en el área.

8. Realizar exámenes coprológicos previo a la desparasitación, para aplicar el medicamento veterinario, y a los 21 días efectuar nuevamente estos exámenes, para verificar si el producto actuó efectivamente.
9. Utilizar los planos de la finca, para el establecimiento de futuras zacateras, potreros o cualquier otra construcción, para ubicarlos de la mejor manera.
10. Realizar investigaciones sobre silos, suministrando una mayor cantidad de ensilaje en un período más prolongado.
11. Evaluar los parámetros de los animales, al treinta por ciento de *tzolaj* (*Dahlia imperialis*) y setenta por ciento de maralfalfa (*Penisetum sp.*) en diferentes períodos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aumento de producción láctea.* <http://www.fao.org/docrep/005/x8486s/x8486s05.html> (8 de agosto de 2 014).
- Control de malezas.* http://datateca.unad.edu.co/contenidos/356007/EXE-LABORES%20GDR/leccin_4__mtodos_para_el_control_de_malezas.html (6 de noviembre de 2 014).
- Calidad del ensilaje.* http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd12/texto/ensilaje.htm (7 de noviembre de 2 014).
- Descripción del Pasto maralfalfa (Penisetum s.p.).* http://www.corpoica.org.co/NetCorpoicaMVC/STDF/Content/fichas/pdf/Ficha_72.pdf. (2 de agosto de 2 014).
- Descripción Tzoloj (Dahliaimperialis).* <http://davesgarden.com/guides/pf/go/56917/#b> (8 de agosto de 2 014).
- Ensilaje.* <http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/Revista/Vol1n1/066-71%20Ensilaje%20como%20fuente%20de%20alimentaci%C3%B3n%20para%20el%20ganado.pdf> (6 de agosto de 2 014).
- Procedimientos para ensilar.* http://ensilajecasero.galeon.com/aficiones_1101238.html (8 de agosto de 2 014).
- Ruano Granados, Juan. *Monografía de San Juan Chamelco*, 2 004.
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1439.pdf (2 de agosto de 2 014).
- Tipos de silo.* http://buenalimentacionani.galeon.com/aficiones_1912226.html (6 de agosto de 2 014).



Ventajas y desventajas del ensilaje. <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Silos%20Forrajeros.pdf> (8 de agosto de 2014).



V.ºB.º

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Margarita Pérez Cruz".

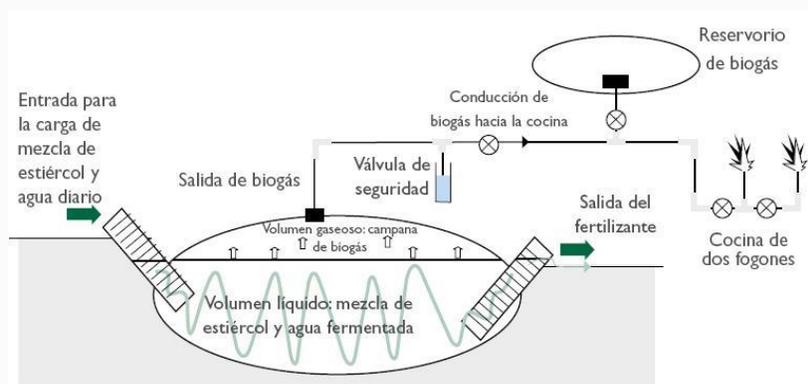
Margarita Pérez Cruz
Bibliotecaria General
CUNOR



ANEXOS

Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

ANEXO 2 IMAGEN 1 ESQUEMA DE BIODIGESTOR



Fuente: <https://albertcampi.wordpress.com/2012/01/25/cocinas-con-biogas-construccion-de-biodigestores-de-bajo-coste-ii/>. (10 de diciembre de 2 014.)

ANEXO 3 CUADRO 2 PRUEBA DE MASTITIS

Finca Chipar
Propietario Ing. Carlos Wholers
Ganado bovino de raza Jersey

No.	Identificación	Grado de CMT
1	Mary	2
2	Carlota	2
3	Josefina	N
4	Rosita	1
5	Luky	T
6	Almendra	N
7	Romelia	N
8	Campana	N
9	Tortuga	N
10	Karina	2

Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

En donde:

N = Negativo (No Infectado).

T= Trazas (Posible Infección).

1= Positivo débil (Infectado).

2= Positivo evidente (Infectado).

3= Positivo fuerte (Infectado).

PLAN PROFILÁCTICO

Finca Chipar

Propietario: Ing. Carlos Wholers

Ganado bovino de raza Jersey

TERNEROS RECIÉN NACIDOS

-Consumo de calostro

-Desinfección del ombligo

**ANEXO 4
CUADRO 3
PLAN DE VACUNACIÓN**

Enfermedad	Edad de vacunación	Revacunación
Clostridial (bovac 8 ó covecxin10)	2 ^o -3 ^o mes	Anual
Ántrax	2 ^o -3 ^o mes	Anual
Antirrábica	2 ^o -3 ^o mes	Semestral
Neumonteritis	7 ^o día	21 días
Brucelosis	7 ^o -9 ^o mes	Dosis única

PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO

Examen coprológico	3 meses
Pruebas de tuberculosis	Anual
Pruebas de brucelosis	Anual

Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

ANEXO 5 FOTOGRAFÍA 1 ANÁLISIS COPROLÓGICO



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE



ZOOTECNIA
USAC-CUNOR

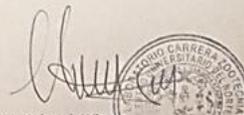
INFORME DE LABORATORIO
FACULTAD DE ZOOTECNIA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

ESPECIE: Bovina MUESTRA: Heces de bovino
FINCA: Chipar NÚMERO DE MUESTRAS: 12
PROPIETARIO: Carlos Wholers MÉTODO COPROLÓGICO UTILIZADO: Flotación
LOCALIZACIÓN: San Juan Chamelco

NÚMERO	IDENTIFICACIÓN	CATEGORÍA	RESULTADO
1	Natalia	Novilla	<i>Eimeria bovis</i> + <i>Oeshophagostomum radiatum</i> ++ <i>Bunostomum phlebotomum</i> +
2	Campana	Vaca	<i>Syngamus laryngeus</i> ++
3	Martina	Vaca	No se observaron parásitos
4	Tortuga	Vaca	No se observaron parásitos
5	Mary	Vaca	No se observaron parásitos
6	Luky	Vaca	<i>Oeshophagostomum radiatum</i> ++
7	Konga	Vaca	No se observaron parásitos
8	Lucerna	Ternera	<i>Oeshophagostomum radiatum</i> +++
9	Romelia	Vaca	No se observaron parásitos
10	Nora	Vaca	No se observaron parásitos
11	Esperanza	Vaca	<i>Bunostomum phlebotomum</i> +
12	Shakira	vaca	<i>Oeshophagostomum radiatum</i> ++
13	Chilindrina	Novilla	<i>Oeshophagostomum radiatum</i> ++ +
14	Coneja	Novilla	<i>Oeshophagostomum radiatum</i> ++ <i>Bunostomum phlebotomum</i> ++
15	Carola	Novilla	No se observaron parásitos
16	Celia	Novilla	<i>Bunostomum phlebotomum</i> + <i>Eimeria bovis</i> ++ <i>Oeshophagostomum radiatum</i> ++
17	Tiburona	Ternera	<i>Oeshophagostomum radiatum</i> +
18	Sofia	Ternera	<i>Oeshophagostomum radiatum</i> +
19	Carina	Vaca	No se observaron parásitos
20	Rosita	Vaca	No se observaron parásitos
21	Chavo	Novillo	<i>Oeshophagostomum radiatum</i> ++ <i>Eimeria bovis</i> ++
22	Carlota	Vaca	No se observaron parásitos



Lillían Alejandra Yat López
Estudiante de PPS

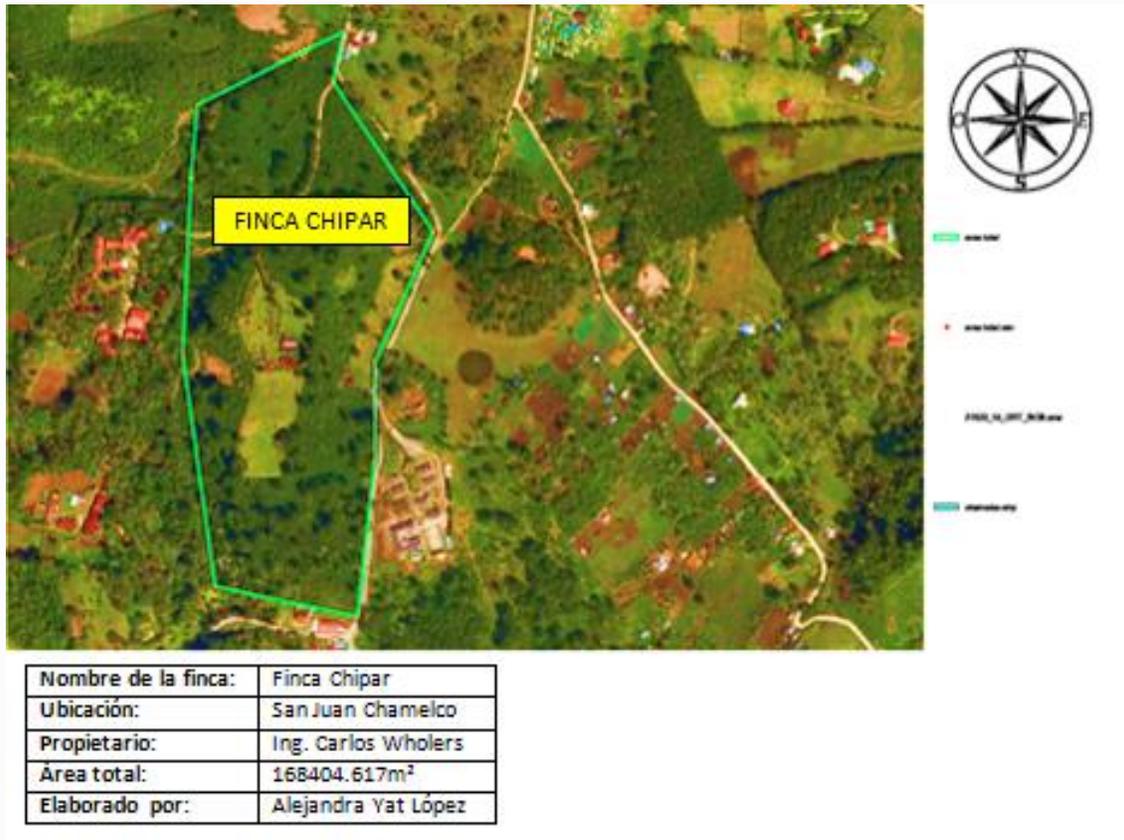


T.U. Helmuth Winter
Encargado de Laboratorio
Carrera de Zootecnia



Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

ANEXO 6 IMAGEN 2 PLANO DE LA FINCA CHIPAR



Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

ANEXO 7

CUADRO 4

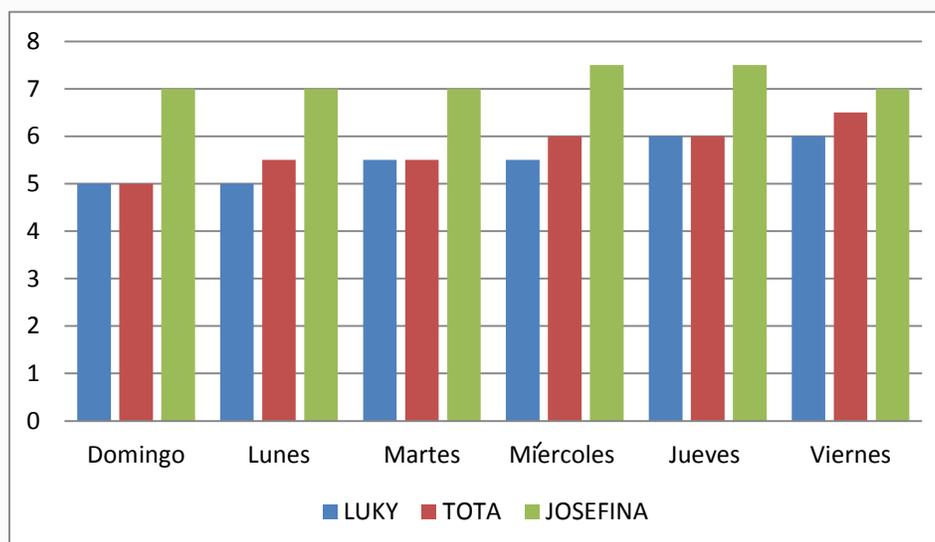
REGISTRO SEMANAL DE LECHE

GRUPO TESTIGO, VACAS EN PRODUCCIÓN

Nombre de la vaca	Producción de leche (l)						Promedio por vaca
	100% maralfalfa						
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
Luky	5	5	5.5	5.5	6	6	5.5
Tota	5	5.5	5.5	6	6	6.5	5.75
Josefina	7	7	7	7.5	7.5	7	7.166667
Promedio por tratamiento	5.7	5.8	6	6.3	6.5	6.5	6.13

GRÁFICA 1

PRODUCCION TESTIGO

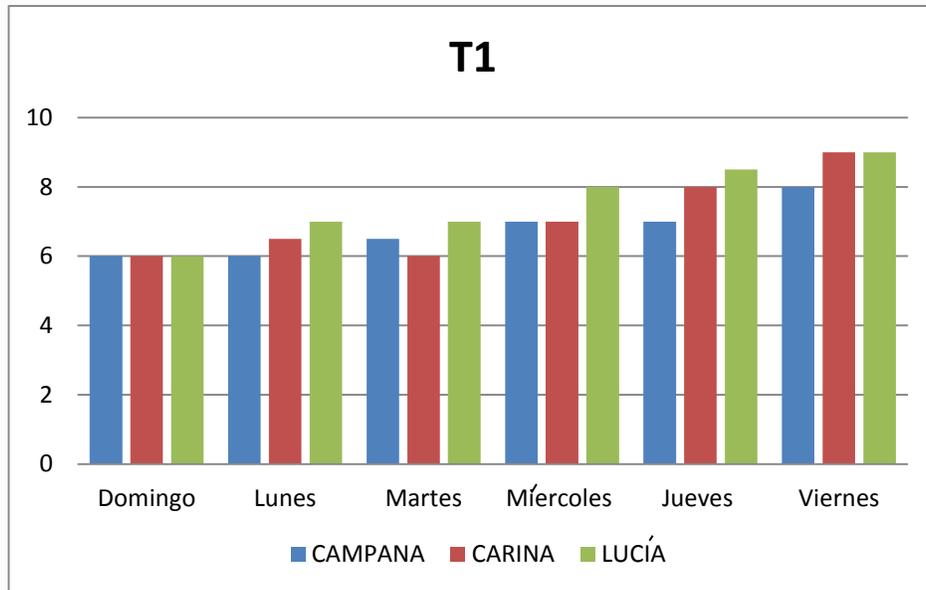


Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

ANEXO 8
CUADRO 5
GRUPO DE TRATAMIENTO UNO, VACAS EN PRODUCCIÓN

Nombre de la vaca	Producción de leche (l)						Promedio por vaca
	20% tzolaj-80% maralfalfa						
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
Campana	6	6	6.5	7	7	8	6.75
Carina	6	6.5	6	7	8	9	7.0833333
Lucía	6	7	7	8	8.5	9	7.5833333
Promedio por tratamiento	6	6.5	6.5	7.3	7.8	8.7	7.13

GRÁFICA 2
TRATAMIENTO UNO

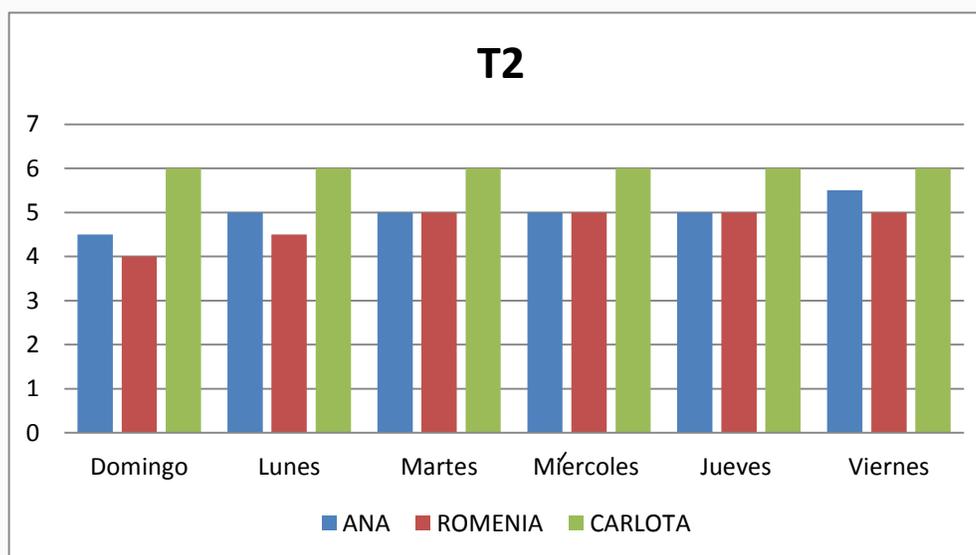


Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

ANEXO 9
CUADRO 6
GRUPO DE TRATAMIENTO DOS, VACAS EN PRODUCCIÓN

Nombre de la vaca	Producción de leche (l)						Promedio por vaca
	15% <i>Tzoloj</i> -85% <i>maralfalfa</i>						
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
Ana	4.5	5	5	5	5	5.5	5
Romenia	4	4.5	5	5	5	5	4.75
Carlota	6	6	6	6	6	6	6
Promedio por tratamiento	4.8	5.2	5.3	5.3	5.3	5.5	5.23

GRÁFICA 3
TRATAMIENTO DOS



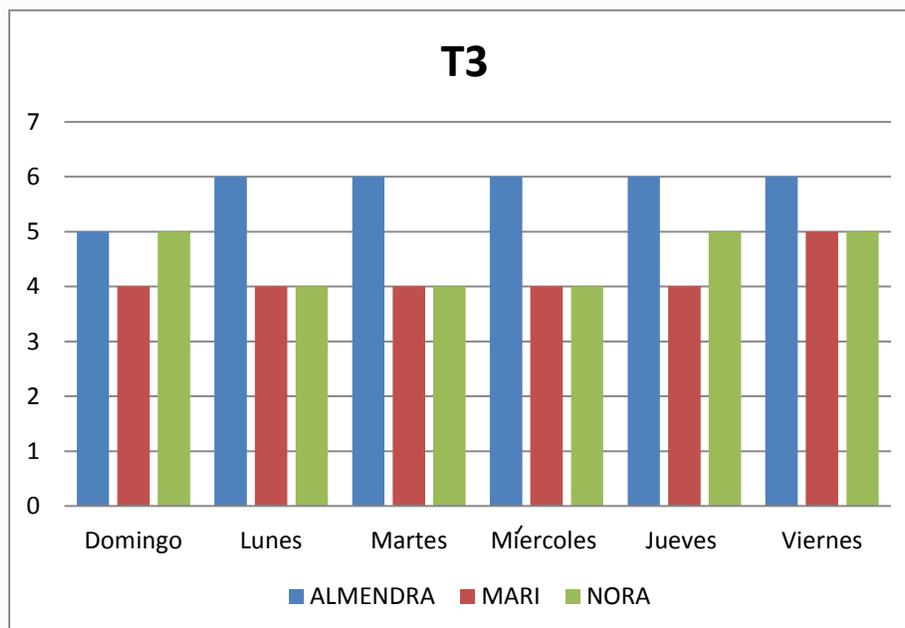
Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

ANEXO 10

CUADRO 7

GRUPO DE TRATAMIENTO TRES, VACAS EN PRODUCCIÓN

Nombre de la vaca	Producción de leche (l)						Promedio por vaca
	10% <i>tzolaj</i> - 90% maralfalfa						
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
Almendra	5	6	6	6	6	6	5.83333333
Mari	4	4	4	4	4	5	4.16666667
Nora	5	4	4	4	5	5	4.5
Promedio por tratamiento	4.7	4.7	4.7	4.7	5	5.3	4.85

GRÁFICA 4
TRATAMIENTO TRES

Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

ANEXO 11

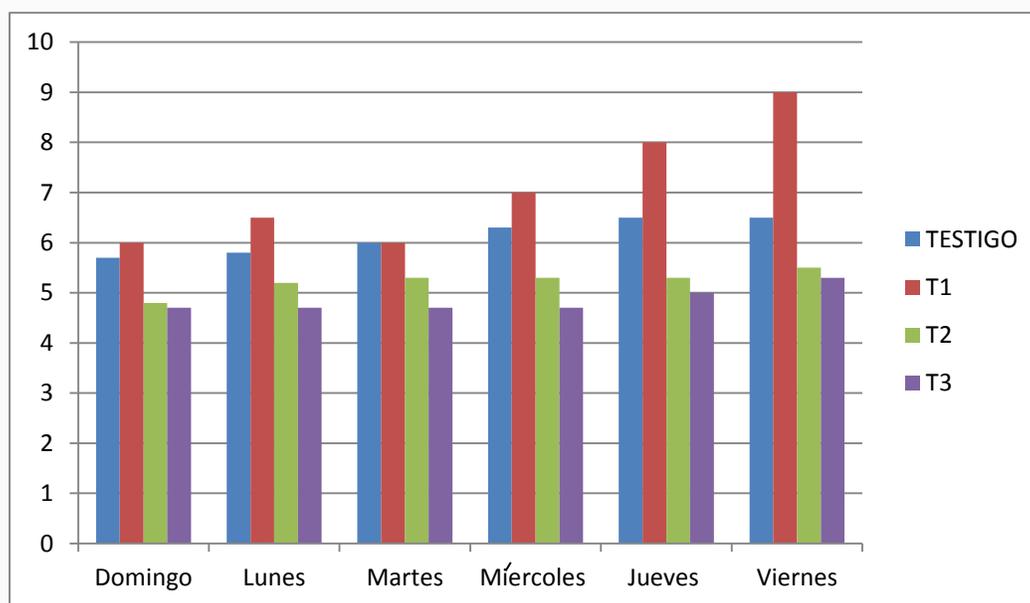
CUADRO 8

**RENDIMIENTO DE PRODUCCIÓN LÁCTEA ENTRE LOS TRES
TRATAMIENTOS Y UN TESTIGO**

	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
TESTIGO	5.7	5.8	6	6.3	6.5	6.5
T1	6	6.5	6	7	8	9
T2	4.8	5.2	5.3	5.3	5.3	5.5
T3	4.7	4.7	4.7	4.7	5	5.3

GRAFICA 5

**RENDIMIENTO DE PRODUCCIÓN LÁCTEA ENTRE LOS TRES
TRATAMIENTOS Y UN TESTIGO**



Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.

ANEXO 12
CUADRO 9
COSTO DE ENSILAJE

Descripción	T1		T1		T2		T3	
	Cant.	Q	Cant.	Q	Cant.	Q	Cant.	Q
Picadora	0.37kw	0.73	0.37kw	0.73	0.37kw	0.73	0.37kw	0.73
Bolsa	3	11.25	3	11.25	3	11.25	3	11.25
Pita	1.50m	0.25	1.50m	0.25	1.50m	0.25	1.50m	0.25
Valor de la tierra		3.57		3.57		3.57	40.82kg	3.57
Mano de obra	2.15h	20.10	2.45	22.95	2.35h	22.01	2.25h	21.08
Total		35.90		38.75		37.81		36.88

CALIDAD FÍSICA Y CARACTERÍSTICAS DEL ENSILAJE

T1	
100% Maralfalfa	
Humedad	25%
Color	Verde oliva
Olor	Entre alcohol y fruta madura
Palatabilidad	Bastante palatable
T1	
20% Tzoloj-80% maralfalfa	
Humedad	40%
Color	Verde oliva
Olor	Entre alcohol y fruta madura
Palatabilidad	palatable
T2	
15% Tzoloj-85% Maralfalfa	
Humedad	35%
Color	Verde oliva
Olor	Entre alcohol y fruta madura
Palatabilidad	Muy palatable
T3	
10% Tzoloj-90% Maralfalfa	
Humedad	30%
Color	Verde oliva
Olor	Entre alcohol y fruta madura
Palatabilidad	Bastante palatable

Fuente: Investigación de campo. Año 2 014.



CUNOR

CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
Universidad de San Carlos de Guatemala



15212

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 la Finca Chipar, del municipio de San Juan Chamelco, Alta Verapaz"

Presentado por el (la) estudiante:

Lilian Alejandra Yat Lopez

Autoriza el

IMPRIMASE

"Id y enseñad a todos"

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



Cobán, Alta Verapaz octubre del 2015

