

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

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**



**INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL  
SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA VILLA LORENA,  
UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN CRISTÓBAL VERAPAZ,  
ALTA VERAPAZ**

**EDGAR DAVID DE LA CRUZ RAMÍREZ**

**COBÁN, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2016**

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

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL  
SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA VILLA LORENA,  
UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN CRISTÓBAL VERAPAZ,  
ALTA VERAPAZ**

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

**POR**

**EDGAR DAVID DE LA CRUZ RAMÍREZ  
201340448**

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

**COBÁN, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE 2016**

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

### **RECTOR MAGNÍFICO**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

### **CONSEJO DIRECTIVO**

PRESIDENTE:	Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
SECRETARIO:	Ing. Geól. César Fernando Monterroso Rey
REPRESENTANTE DOCENTES:	Lcda. T.S. Floricelda Chiquin Yoj
REPRESENTANTE EGRESADOS:	Lic. Admón: Fredy Fernando Lémus Morales
REPRESENTANTES	Br. Fredy Enrique Gereda Milián
ESTUDIANTILES:	PEM. César Oswaldo Bol Cú

### **COORDINADOR ACADÉMICO**

Ing. Ind. Francisco David Ruíz Herrera

### **COORDINADOR DE LA CARRERA**

Lic. Zoot. Juan Carlos Sierra Schulz

### **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**

Lic. Zoot. Cristian Orlando Sandoval Hum

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

Lic. Zoot. Mauricio Arturo Quiroa Roldán

### **ASESOR**

Ing. Quím. Edwin Horacio Valle Peralta



Ref. 15-CZ-119/2016  
18 de mayo 2016

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:

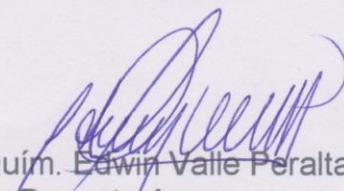
El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento Ref. **15-T-CZ-02/2016** de fecha **04/02/2016** como **ASESOR** del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como opción de trabajo de graduación a nivel de pregrado titulado: **INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA VILLA LORENA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ.** Realizado por el estudiante **EDGAR DAVID DE LA CRUZ RAMÍREZ** carné No. **201340448**, 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 **EDGAR DAVID DE LA CRUZ RAMÍREZ** 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"*

  
Ing. Quím. Edwin Valte Peralta  
Docente Asesor  
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](mailto:usacoban@usa.edu.gt)  
Guatemala, C. A.

Ref. 15-CZ-126/2016  
Mayo 26 del 2016

Señores Miembros  
Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Zootecnia  
CUNOR

Respetables Señores:

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


El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento **Ref. 15-T-CZ-02/2016** de fecha **04/02/2016** como **REVISOR** del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como trabajo de graduación a nivel de pregrado titulado: **INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA VILLA LORENA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ.** Realizado por el estudiante **EDGAR DAVID DE LA CRUZ RAMÍREZ** carné No. **201340448**, resumo lo siguiente:

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

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

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



c.c. Estudiante, archivo.



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

Ref.15-CZ-180/2016  
07 de septiembre 2016

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 GRANJA VILLA LORENA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ.** Realizado por el estudiante **EDGAR DAVID DE LA CRUZ RAMÍREZ**, carné No. **201340448**.
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,

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
Lic. Cristian Sandoval Hum  
Revisor de Redacción y Estilo  
Colegiado No. 1321  
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.

Licenciado  
Gonzalo Eskenasy Morales  
Director CUNOR  
Edificio

Licenciado Eskenasy:

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

El motivo de la presente es hacer entrega del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como opción de trabajo de graduación a nivel pregrado titulado: **INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA VILLA LORENA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ**, realizado por el estudiante **EDGAR DAVID DE LA CRUZ RAMÍREZ** carné No. **201340448**, el cual cuenta con los dictámenes favorables de su **ASESOR, REVISOR Y DEL REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO**.

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


Sin otro particular nos es grato suscribirnos.

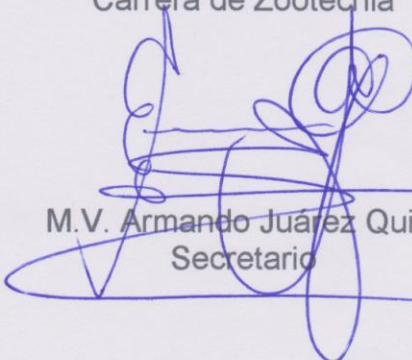
Atentamente,

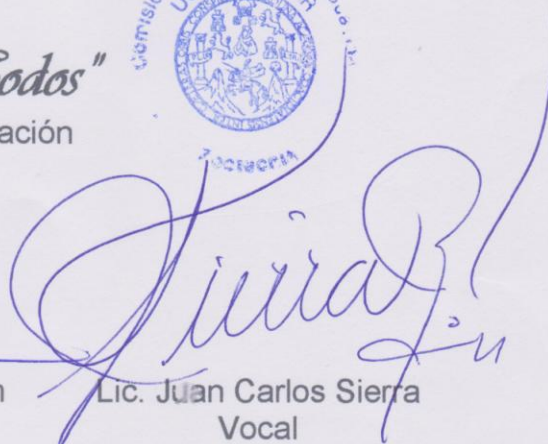
*"Dad y Enseñad a Todos"*

Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Zootecnia




  
Lic. Juan Ruano Granados  
Coordinador

  
M.V. Armando Juárez Quim  
Secretario

  
Lic. Juan Carlos Sierra  
Vocal

## HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

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



Edgar David De La Cruz Ramírez  
Carné 201340448



## **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:**

Por haberme regalado la vida y darme la oportunidad de convivir con las personas que me aman y me aprecian. Por darme su perdón y su gracia, que me permiten sobrepasar cada obstáculo que se me presenta.

#### **MIS PADRES:**

Byron Noel De La Cruz e Ingrid Maribel Ramírez Catalán. Que Con sus esfuerzos, sacrificios y enseñanzas me permiten alcanzar mis metas y propósitos. Qué día a día se esmeran para poder hacer de mí un hombre de bien y doy gracias a Dios por darme la dicha y bendición de ser su hijo.

#### **MIS HERMANOS:**

Byron Daniel y Liza Maribel, por ser una inspiración para sobresalir; que con su amor, cariño y ternura me llenan de motivación cada día.

#### **MI NOVIA:**

Magnolia Ketzalí Caal Rosales, por su paciencia, cariño y comprensión en los momentos más necesarios de la vida. Por brindarme su amor y afecto en cada momento.

#### **MIS ABUELOS:**

David Ramírez Herrera y María Adriana Catalán Reyes, por sus consejos y cariño para conmigo.

#### **CATEDRÁTICOS DE LA CARRERA DE ZOOTECNIA:**

Por dar de su tiempo y tener la voluntad para enseñarme los conocimientos necesarios, para lograr ser un profesional capaz de afrontar los retos en el campo laboral.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A:**

Señor Víctor Hugo Soria

Lic. Zoot. Julio Antonio Estrada Osorio

Mi asesor Lic. Quim. Edwin Horacio Valle

Mi revisor Lic. Zoot. Mauricio Arturo Quiroa Roldán

Mi revisor de redacción y estilo Lic. Zoot. Cristian Sandoval Hum

Mis catedráticos

Personal de la granja Villa Lorena

# ÍNDICE GENERAL

	<b>Página</b>
LISTADO DE ABREVIATURAS Y SIGLAS	v
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3

## **CAPÍTULO 1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA**

1.1	Información General	5
1.2	Localización	5
1.3	Zona de vida	5
1.4	Clasificación de suelos	6
1.5	Vías de acceso	6
1.6	Recursos Naturales	6
	1.6.1 Flora	6
	1.6.2 Fauna	7
	1.6.3 Recursos hídricos	7
	1.6.4 Recurso humano	7
1.7	Instalaciones	8
	1.7.1 Galpón 1	9
	1.7.2 Galpón 2	9
	1.7.3 Galpón 4	9
	1.7.4 Galpón 7	10
	1.7.5 Galpón 8	10
	1.7.6 Galpón 9	10
	1.7.7 Galpón de levante	10
	1.7.8 Edificio de clasificación	11
	1.7.9 Bodega para el almacenamiento del alimento concentrado	11
	1.7.10 Casa patronal	11
	1.7.11 Bodega de herramientas	11
1.8	Descripción de actividades	12
	1.8.1 Alimentación	12
	1.8.2 Recolección	13
	1.8.3 Clasificación	14
	1.8.4 Volteo de la cama	14

1.8.5	Limpieza	14
1.9	Situación actual	15
1.9.1	Tecnológica	15
1.9.2	Económica	16
1.9.3	Social	16
1.9.4	Organizacional	17
1.10	Identificación y jerarquización de los problemas encontrados	17

## **CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS**

2.1	Implementar el manejo de cortinas	19
2.2	Capacitación del personal de la granja	20
2.3	Desarrollo de planos de la unidad productiva	21
2.4	Establecimiento de medidas de bioseguridad en la unidad productiva	22
2.5	Desinfección y mejoramiento de nidos	23
2.6	Determinación de carga animal para engorde de bovinos	24
2.7	Realización de una jornada de vacunación de aves de traspatio	25
2.8	Establecimiento de una zacatera de Napier ( <i>Pennisetumpurpureum</i> )	26
2.9	Construcción de un biodigestor	27
2.10	Selección de aves no productivas	28
2.11	Establecimiento de una zacatera de maralfalfa ( <i>Pennisutumsp.</i> )	29
2.12	Realización de disecciones de aves y examen coprológico	30

## **CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

3.1	Implementar el manejo de cortinas	33
3.2	Capacitación al personal de la granja	33
3.3	Desarrollo de planos de la unidad productiva	34
3.4	Establecimiento de medidas de bioseguridad en la unidad productiva	35
3.5	Desinfección y mejoramiento de nidos	36
3.6	Determinación de carga animal para engorde de bovinos	36
3.7	Realización de una jornada de vacunación de aves de traspatio	37
3.8	Establecimiento de una zacatera de napier ( <i>Pennisetumpurpureum</i> )	38
3.9	Construcción de un biodigestor	38
3.10	Selección de aves no productivas	39

3.11	Establecimiento de una zacatera de maralfalfa ( <i>Pennisetum</i> sp.)	40
3.12	Realización de disecciones de aves y examen coprológico	40

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

4.1	Título de la investigación	43
4.2	Resumen	43
4.3	Introducción	44
4.4	Justificación	44
4.5	Objetivos	45
	4.5.1 Objetivo general	45
	4.5.2 Objetivos específicos	45
4.6	Planteamiento del problema	45
4.7	Delimitación del problema	46
	4.7.1 Límites espaciales	46
	4.7.2 Límites temporales	46
4.8	Marco teórico	46
	4.8.1 Formación del huevo	46
	4.8.2 Calidad de la yema de huevo	47
	4.8.3 Línea Lohmann LSL - Classic	47
	4.8.4 Disco de Roche	47
	4.8.5 Importancia de los pigmentos en la avicultura	48
	4.8.6 Factores que influyen en la pigmentación de la yema de huevo	49
	4.8.7 Factores que mejoran la pigmentación de la yema	50
	4.8.8 Pigmentos	51
	4.8.9 Otros factores influyentes en la pigmentación de la yema de huevo	52
4.9	Localización	54
4.10	Condiciones climáticas	55
4.11	Fase pre-experimental	55
	4.11.1 Selección de aves	55
	4.11.2 Alimentación	55
	4.11.3 Preparación del galpón	56
	4.11.4 Adaptación	57
4.12	Fase experimental	57
	4.12.1 Alimentación	57
	4.12.2 Muestreo	57
	4.12.3 Análisis	57
4.13	Análisis y discusión de resultados	58
	CONCLUSIONES	63
	RECOMENDACIONES	65
	BIBLIOGRAFÍA	67
	ANEXOS	69

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro No.</b>		<b>Página</b>
1	Cantidad de aves por metro cuadrado	9
2	Manejo del equipo en los galpones	10
3	Composición química del alimento balanceado	12
4	Distribución del alimento balanceado por galpón	12
5	Conversión alimenticia por galpón	13
6	Alimento suministrado según requerimiento nutricionales	13
7	Tamaño del huevo por peso	14
8	% de postura	16
9	Composición química del alimento balanceado proporcionado al grupo número uno	56
10	Composición química del alimento balanceado proporcionado al grupo número dos	56
11	Cantidad de alimento proporcionado a las aves sometidas a estudio	58
12	Grados de pigmentación obtenidos	59
13	Grados de coloración del disco roche	59
14	Total de gastos realizados	61
15	% de postura durante el desarrollo de la investigación	61
16	Costo de producción	62

## LISTADO DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

°C:	Grados centígrados
%:	Porcentaje
G:	Gramo
GPS:	<i>Global Positioning System</i>
GTM:	Guatemala Transversa Mercator
Kg:	Kilogramo
m <sup>2</sup> :	Metro cuadrado
mm:	Milímetro
msnm:	Metros sobre el nivel del mar



## RESUMEN

La Práctica Profesional Supervisada fue realizada en la Granja Villa Lorena, ubicada en el municipio de San Cristóbal Verapaz, del departamento de Alta Verapaz. Fue iniciada en el mes de agosto y finalizada en el mes de noviembre del año 2015, con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos en la formación como Técnico en Producción Pecuaria; asimismo, para contribuir en diferentes aspectos productivos en la unidad de práctica.

Inicialmente fue realizado el diagnóstico y priorización de problemas encontrados, posteriormente se planteó y ejecutó un plan de trabajo en el cual se contemplaron las siguientes actividades: Elaboración de planos de la propiedad, selección de aves no productivas, elaboración de un plan para el engorde de bovinos, capacitación al personal de la granja, se logró implementar el funcionamiento de las medidas de bioseguridad en la unidad productiva, realización de una jornada de vacunación de aves de traspatio, realización de disecciones de aves y examen coprológico.

Como resultado de las actividades realizadas se logró lo siguiente: la elaboración de 26 planos donde se diseñaron diferentes polígonos, la realización de dichos planos como medio de información para el propietario sobre el ordenamiento productivo actual en su propiedad y el futuro ordenamiento productivo que puede tenerse; fueron descartadas y posteriormente vendidas 347 aves, con la venta de la aves se recuperaron Q.9,369.00.

Con el desarrollo de plan de bovinos se determinó que pueden engordarse 41 bovinos de un peso de 408.34 kilogramos; los empleados de la unidad productiva mostraron cumplimiento ante las medidas de bioseguridad impuestas, al mismo tiempo manifestaron interés sobre el manejo de pediluvios y la instalación de bombas asperjadoras para la desinfección de personas y vehículos; la vacunación de 270 aves de traspatio; identificar y determinar la presencia de parásitos intestinales adultos de *Ascaridia galli*.

Además de lo anterior, se realizó una investigación que tuvo como objetivo determinar el grado de pigmentación de la yema de huevo de gallina al comparar dos alimentos balanceados comerciales. Como resultado de la investigación se obtuvo que el grupo de aves alimentadas con alimento balanceado de prueba, mostró una mejor pigmentación de la yema y un costo de producción que permite poder utilizarlo en la unidad productiva, sin incurrir en costos muy elevados.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo contiene el diagnóstico, jerarquización de problemas y el plan de trabajo realizado en la Granja Villa Lorena, ubicada en el municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz. Con la ejecución del plan de trabajo se buscó mejorar el manejo de las aves de postura y el ganado bovino de la unidad productiva.

En el capítulo uno, se describe el manejo y producción que tienen las aves de postura y ganado bovino. De igual manera se detalla la jerarquización de los problemas encontrados en la unidad productiva, los cuales fueron presentados al propietario.

El capítulo dos, describe todas las actividades que se desarrollaron durante tres meses correspondientes a la Práctica Profesional Supervisada. La planificación de las actividades se realizó de común acuerdo con el propietario, por la importancia de resolver los problemas encontrados y mejorar el manejo de las especies utilizadas en la unidad productiva.

En el capítulo tres, se presentan los resultados obtenidos con las actividades que fueron acordadas realizar con el propietario de la unidad productiva. El capítulo cuatro, detalla la justificación, desarrollo, metodología y resultados obtenidos con la realización de la investigación; la cual tuvo como finalidad determinar el grado de pigmentación del huevo de gallina al utilizar dos alimentos balaceados comerciales.



## OBJETIVOS

### General

Contribuir al desarrollo productivo de la Granja Villa Lorena, mediante la ejecución de la práctica profesional supervisada.

### Específicos

- a. Mejorar las condiciones de manejo en los diferentes galpones.
- b. Capacitar al personal sobre las buenas prácticas de bioseguridad en la unidad productiva.
- c. Diseñar planos de ordenamiento territorial de la unidad productiva, por medio del sistema de información geográfico, para facilitar la toma de decisiones.
- d. Establecer actividades que permitan mejorar el manejo, nutrición, sanidad del ganado bovino.
- e. Llevar a cabo una jornada de vacunación contra las principales enfermedades de aves de traspatio en las viviendas aledañas a la unidad productiva.



## **CAPÍTULO 1**

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

#### **1.1 Información General**

La granja Villa Lorena en su mayor parte se dedica a la actividad avícola de producción de huevos, actualmente trabaja con las líneas Lohmann Brown - Clasic y Lohmann LSL – Clasic; las cuales están distribuidas en diferente galpones, uno de ellos está diseñado especialmente para el levante de las pollitas; la granja también cuenta con potreros en los cuales se mantienen a seis bovinos.

#### **1.2 Localización**

La granja está ubicada en el municipio de San Cristóbal, Alta Verapaz, se encuentra a una altura de 1,426 msnm, su ubicación según las Coordenadas GTM son: eje x =0505087 Y eje y = 1697496.

#### **1.3 Zona de vida**

“El Municipio de San Cristóbal Alta Verapaz se encuentra en una zona de vida catalogada como Bosque muy húmedo Subtropical (frío), y se identifica con el siguiente símbolo: Bmh – S (f).

El patrón de lluvia varía de 2,045 a 2,514 mm un promedio de 1,184 mm de precipitación total anual. Las biotemperaturas van de 16 grados a 23 grados C”.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Jorge Rene de la Cruz S. *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento.* ( Guatemala: Instituto Nacional Forestal. 1 982): 22

## 1.4 Clasificación de suelos

Según la clasificación de suelos de Guatemala, para el municipio de San Cristóbal debe de tomarse la misma clasificación que el municipio de Cobán; por lo tanto, se clasifica como suelos de los Cerros de Caliza y luego se subclasifica en suelos profundos, sobre Caliza.

“La división fisiográfica de los Cerros de Caliza está caracterizada por las pendientes inclinadas y los suelos poco profundos.

En los suelos profundos, sobre caliza, están los suelos Amay, Carcha y Cobán, combinados constituyen 73,537 hectáreas, o sea el 18 por ciento del área de la sección de los Cerros de Caliza. Son potencialmente los suelos más productivos y más arables en la región”.<sup>2</sup>

## 1.5 Vías de acceso

La granja Villa Lorena está ubicada en el kilómetro 196.5, se accede por medio de una carretera de terracería, puede ingresarse desde el municipio de San Cristóbal o bien ingresar por el lugar conocido como cruce del Cid el cual se encuentra en el Kilómetro 191.5 de la carretera CA-14 la cual va de la Ciudad de Guatemala a Cobán, Alta Verapaz. Para poder llegar al área de las aves ponedoras se hace a través de una carretera de terracería de aproximadamente una longitud de 500 metros.

## 1.6 Recursos naturales

### 1.6.1 Flora

En el interior de la explotación se encuentran las siguientes especies vegetativas: banano (*Musa sapientum*), ruzzi (*Brachiaria ruziziensis*), maíz (*Zea mayz*), San Agustín (*Stenotapharum secundatum*), napier (*Pennisetum purpureum*), lengua de vaca (*Rumex crispus*), pino (*Pinus maximinoi*), grama común (*Paspalum*

---

<sup>2</sup> Charles Simmons Et. Al. *Clasificación de reconocimiento de los suelos de Guatemala*. (Guatemala: Editorial José de Pineda Ibarra, 1 959.)



*conjugatum*), diente de león (*Taraxacum officinale*), estrella Mejorada (*Cynodon nlemfuensis*), higuera (*Ricinus communis*), café (*Coffea sp.*), cacho de cabra (*Bidens pilosa*), comida de culebra (*Solanum marginatum*), tascobob (*Perynemiun grande*), cinco negritos (*Lantana cámara*).

### **1.6.2 Fauna**

Entre la fauna se puede encontrar: perros (*Canis familiaris*), hormigas (*Monomorium minimum*), zanate (*Quiscalus mexicanus*), arañas (*Polybetes pythagoricus*), vacas (*Bos taurus*), cucarachas (*Blattella germanica*), moscas (*Musca domestica*), gallinas (*Gallus gallus*).

### **1.6.3 Recursos hídricos**

El abastecimiento de agua proviene de un nacimiento, esta es almacenada en un tanque de captación para ser distribuida hacia la explotación y también a la comunidad Pancox. En el área de las gallinas ponedoras, el agua es distribuida por medio de bebederos automáticos conectados por redes de tuberías a varios tanques que se encuentran dentro de la explotación. En el área de los bovinos existe solamente un bebedero, el cual está ubicado en los potreros.

### **1.6.4 Recurso humano**

El recurso humano con el que dispone la unidad productiva, está integrado por el propietario y a la vez encargado de la administración, en la unidad productiva laboran dos personas como recolectores y clasificadores de huevos y uno más como el repartidor de producto. Los tres empleados son encargados de la alimentación de los animales y manejo de las instalaciones.

## 1.7 Instalaciones

La granja Villa Lorena en su totalidad se dedica a la producción y venta de huevos, tiene su mayor mercado en el municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz. Actualmente la unidad productiva cuenta con 5993 aves en postura, las cuales tiene distintas semanas de producción, lo cual hace que los huevos producidos en la unidad tengan diferentes tamaños.

La unidad productiva cuenta con seis edificios o galeras, cada una de estas es dividida para manejar diferentes lotes de aves; también, está establecida un área de levante para las pollas, la cual está diseñada de una manera circular para evitar muertes por aplastamiento; además, se cuenta con un edificio utilizado como bodega y otro más para el almacenamiento y clasificación de huevos.

Cada galpón cuenta con comederos de tolva con capacidad de 8 kilogramos, estos son llenados con alimento por los empleados; los bebederos de cada galpón funcionan de una manera automática, el agua que abastece los bebederos es almacenada en tanques plásticos con capacidad de 200 litros, los tanques se encuentran ubicados en la parte superior de los galpones. Los galpones cuentan con cortinas elaboradas con costales plásticos, en algunos galpones las cortinas están ubicadas en el interior, lo cual impide que se lleve el manejo adecuado y sean estresadas; el techo de los galpones son con caballete en ángulo.

Los bovinos que se encuentran en el lugar son trabajados en un sistema de pastoreo completo, solamente existen 5 potreros en donde el pasto no tiene un período de recuperación establecido, tampoco tiene un manejo adecuado, lo cual limita la alimentación de los animales.

## CUADRO 1 CANTIDAD DE AVES POR METRO CUADRADO

Galpón	No. de aves	Área del galpón	Aves/m <sup>2</sup>
1	487	48.86 m <sup>2</sup>	10
2	469	42.25 m <sup>2</sup>	11
4	295	88.21 m <sup>2</sup>	3
7	760	102.95 m <sup>2</sup>	7
8	1779	300.8 m <sup>2</sup>	6
9	2203	277.6 m <sup>2</sup>	10

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2015.

A continuación se detalla cada una de las instalaciones con que cuenta la unidad productiva, cabe resaltar que los galpones 3, 5 y 6 actualmente no se encuentran en funcionamiento.

### 1.7.1 Galpón 1

Cuenta con un área de 48.46 m<sup>2</sup>, en el interior del galpón están ubicados 16 comederos, 8 bebederos, este galpón está ocupado por 487 aves con 96 nidos.

### 1.7.2 Galpón 2

Ocupa un área de 42.25 m<sup>2</sup>, en el galpón existen 19 comederos, 6 bebederos, en el que se encuentran ubicadas 469 aves y 96 nidos.

### 1.7.3 Galpón 4

El área que ocupa es de 88.21 m<sup>2</sup>, en el galpón están colocados 32 comederos, 8 bebederos y 128 nidos; está ocupado por 295 aves.

#### 1.7.4 Galpón 7

El galpón tiene un área de 102.95 m<sup>2</sup> en donde lo habitan 760 aves, para las cuales hay ubicados 38 comederos, 10 bebederos y 170 nidos.

#### 1.7.5 Galpón 8

Tiene un área de 300.8 m<sup>2</sup>, en el interior de este galpón se encuentran ubicados 356 nidos, 78 comederos y 18 bebederos, para 1,779 aves.

#### 1.7.6 Galpón 9

Ocupa un área de 277.6 m<sup>2</sup>, en donde se encuentran colocados 436 nidos, 21 bebederos y 82 comederos, para 2,203 aves.

**CUADRO 2  
MANEJO DEL EQUIPO EN LOS GALPONES**

Galpón	Aves	Aves/nido	Aves/comeder	Aves/ bebedero
1	487	5	30	60
2	469	5	24	78
4	295	2	9	36
7	760	4	20	76
8	1779	5	23	98
9	2203	5	27	105

Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

#### 1.7.7 Galpón de levante

Este galpón tiene un área de 33.18 m<sup>2</sup>, en la explotación solamente se realiza un levante de 3,000 pollitas al año, en raras

ocasiones se han realizado dos al año. Es de forma circular esto con la finalidad de evitar las muertes por aplastamiento durante el levante.

#### **1.7.8 Edificio de clasificación**

El edificio tiene un área de 9.31 m<sup>2</sup>, está construido de madera y el techo está elaborado de lámina. El edificio cuenta con luz, dos mesas para limpiar y clasificar los huevos; una vez clasificados los cartones con huevos son colocados en cajas y luego llevados a la casa del propietario de la unidad.

#### **1.7.9 Bodega para el almacenamiento del alimento concentrado**

La bodega posee un área de 5.25 m<sup>2</sup>, su estructura es toda de madera, el techo es de lámina y tiene una altura de 2.65 metros. La casa comercial presta el servicio para abastecer de manera semanal el alimento concentrado que se proporciona a las aves, en el piso de la bodega se encuentran instaladas plataformas para que el concentrado quede elevado para evitar que se humedezca.

#### **1.7.10 Casa patronal**

La estructura del edificio está hecha de *block*, con un techo de lámina y en el interior de edificio se encuentra instalado cielo falso; el área total que ocupa es de 42 m<sup>2</sup>.

#### **1.7.11 Bodega de herramientas**

En el interior de ella se encuentra el equipo e instrumentos de la unidad productiva, tiene un área de 14.25 m<sup>2</sup>, el edificio está elaborado de *block* y madera; el techo está cubierto con láminas de zinc, tiene una altura 3.55 metros.

## 1.8 Descripción de actividades

### 1.8.1 Alimentación

La ración de alimento balanceado en la unidad productiva es proporcionada conforme a la edad de las aves y la cantidad de aves que hay en cada galpón; este se distribuye en dos raciones, las cuales son proporcionadas en la mañana y en la tarde.

**CUADRO 3  
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ALIMENTO  
BALANCEADO**

	<b>Porcentaje</b>
Proteína	18.00
Grasa	3.5
Fibra	4.5
Humedad	12.00

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2015.

**CUADRO 4  
DISTRIBUCIÓN DEL ALIMENTO  
BALANCEADO POR GALPÓN**

<b>No. De galpón</b>	<b>No. De aves</b>	<b>g/ave/día</b>	<b>Cantidad de alimento (Kg) por día</b>
1	487	110	53.57
2	469	110	51.59
4	295	115	33.92
7	760	115	87.40
8	1779	110	195.69
9	2203	115	253.34

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2015.

### CUADRO 5 CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR GALPÓN

No. De galpón	No. De aves	Cantidad de alimento	% de postura	Peso de promedio de un huevo (Kg)	Conversión alimenticia
1	487	53.57	92	0.05705	2.09
2	469	51.59	90	0.05716	2.13
4	295	33.92	74	0.05708	2.72
7	760	87.40	71	0.05733	2.82
8	1779	195.69	87	0.05847	2.16
9	2203	253.34	83	0.05794	2.39

Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

### CUADRO 6 ALIMENTO SUMINISTRADO SEGÚN REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

No. galpones	No. De aves	g/ave/día	Cantidad de alimento (Kg) por día
1	487	108.88	53.02
2	469	108.88	51.06
4	295	111.25	32.82
7	760	111.25	84.55
8	1779	108.88	193.70
9	2203	108.23	238.43

Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

#### 1.8.2 Recolección

La primera recolección de huevos, por lo regular se realiza a las 8:00 am, luego se recolectan cada 2 horas; esta actividad es realizada por el personal que labora en la unidad productiva.

### 1.8.3 Clasificación

La clasificación de huevos se realiza de una forma manual, por lo que esta es una actividad de tiempo completo, en la que los tres empleados que laboran en la explotación intervienen para tener el producto a tiempo para ser trasladado. La clasificación de los huevos es realizada en base al tamaño de los mismos, además del tamaño del huevo, deben cumplir con un peso promedio por caja.

**CUADRO 7  
TAMAÑO DEL HUEVO POR PESO**

Tamaño de huevo	Peso de la caja (Kg)	
	Mínimo	Máximo
Extra	22.91	25.63
Grande	20.41	22.45
Mediano	17.92	20.19
Pequeño	15.19	17.69
Piwo	12.93	14.97

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2015.

### 1.8.4 Volteo de la cama

En la unidad productiva, no se tiene un tiempo determinado para realizar el volteo de la cama; no se realiza tan frecuentemente, ya que esto hace que las aves se estresen, lo cual puede provocar un descenso en la postura. Es por ello que se utiliza una cama de aserrín de 20 centímetros de grosor.

### 1.8.5 Limpieza

La limpieza de cada uno de los galpones se realiza cuando están desocupados, son desinfectados por completo con una solución de yodo; posteriormente cada galpón es encalado. Todas las galeras son desinfectadas externamente con la misma solución, sin importar si se encuentran ocupados, esto se realiza aproximadamente cada mes y medio.



## **1.9 Situación actual**

### **1.9.1 Tecnológica**

La granja Villa Lorena actualmente maneja dos líneas de aves de postura Lohmann Brown - Clasic y Lohmann LSL – Clasic ambas en un sistema de piso; no existe una correcta relación entre las aves y el espacio entre galpones; se tiene un exceso de comederos y una cantidad de bebederos que no es suficiente para abastecer a todas las aves que se encuentran en los galpones. En la mayor parte de los galpones se maneja una buena relación de aves por nido, esto ayuda a evitar que el huevo sufra quebraduras o rajaduras.

En la entrada de la explotación se cuenta con una bomba asperjadora para la desinfección de los vehículos, la misma no se utiliza frecuentemente y las personas que ingresan en muchos casos no son desinfectadas; de igual manera, en la entrada de cada uno de los galpones existen pediluvios para la desinfección previo al ingreso; sin embargo, algunos se encuentran sin ser utilizados.

Los huevos que se almacenan son relativamente pocos, ya que cada día el dueño de la explotación los recoge para llevarlos y distribuirlos a los diferentes clientes.

### CUADRO 8 PORCENTAJE DE POSTURA

Galpón	Semanas de edad	% de postura
1	27	92
2	27	90
4	107	74
7	107	71
8	27	87
9	67	83

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2015.

#### 1.9.2 Económica

La venta de los huevos producidos se lleva a cabo en el municipio de San Cristóbal Verapaz, los huevos se manejan con el tamaño siguiente: mediano, grande y extra; la mayor parte de los huevos producidos son blancos, ya que tienen mejor comercialización y un porcentaje de los huevos color marrón que se producen solo es para abastecer a una minoría de clientes.

#### 1.9.3 Social

Los tres empleados que laboran en la unidad productiva, tienen sus viviendas a los alrededores. Actualmente la explotación tuvo una disminución en la cantidad de aves que se han manejado, esto debido a los quebrantos de salud por los que pasaba el propietario, es por ello que solamente se están manejando 5993 aves.

De acuerdo a los datos proporcionados en la unidad productiva, se han llegado a manejar las 10000 aves en producción; por consiguiente, se puede deducir que el crecimiento de la explotación aumenta las contrataciones de mano de obra, es por

esta razón que la mejora de la explotación significaría para las personas de los alrededores una fuente de empleo y de ingresos.

#### **1.9.4 Organizacional**

Administrativamente la explotación avícola está conformada por el propietario, que también ejerce el papel de administrador; en caso de que el propietario estuviera ausente o falleciera, el cargo administrativo lo ocuparía la familia del propietario, en este caso su esposa e hijos; el último nivel en la organización de la unidad es ocupado por los empleados que brindan su servicio a la explotación.

#### **1.10 Identificación y jerarquización de los problemas encontrados**

Luego de realizar el diagnóstico de la unidad productiva, se conversó con el propietario y se le dio a conocer los siguientes problemas de su explotación:

- a. Los nidales están demasiado sucios ya que el techo no es de un material que permita el deslizamiento de la materia fecal.
- b. Los nidales tienen cortinas fabricadas con costales las cuales están sucias.
- c. No existe una buena relación de aves por comederos y bebederos.
- d. A pesar de que se cuentan con pediluvios y bombas asperjadoras para la desinfección de las personas, muchas veces estos están sin uso por olvido, descuido o falta de adaptación a estas medidas.
- e. Los bovinos que se ubican en la granja Villa Lorena no cuentan con el suficiente alimento.

- f. En algunos galpones las cortinas están sucias y la colocación de las mismas no es correcta.
  
- g. Las normas de bioseguridad implementadas en la unidad productiva, no son ejecutadas correctamente.

## **CAPÍTULO 2**

### **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS**

#### **2.1 Implementar el manejo de cortinas**

##### **2.1.1 Metodología**

Se elaboraron nuevas cortinas con costales plásticos y se colocaron en el exterior del galpón, se sujetaron con correas plásticas y en la parte superior del galpón se colocaron argollas para el paso de las correas. Las cortinas tienen como finalidad mejorar la disipación del amoníaco producido por las excretas de las aves, además, de resguardar a las aves de las corrientes de aire.

##### **2.1.2 Recursos**

- a. Costales
- b. Correas plástica
- c. Argollas de metal
- d. Tijeras
- e. Agujas

##### **2.1.3 Costos**

La actividad tuvo un costo total de Q.225.00.

##### **2.1.4 Calendarización**

Esta actividad se realizó en la segunda semana de septiembre.

### **2.1.5 Evaluación**

Esta actividad fue realizada en los galpones desocupados y en aquellos donde se encontraban los números más bajos de aves en la unidad productiva. Se pudo observar al final de la práctica que no se presentaron problemas respiratorios en las aves, esto debido a la mejora en la ventilación de los galpones.

## **2.2 Capacitación del personal de la granja**

### **2.2.1 Metodología**

Se impartió una capacitación a los empleados de la unidad productiva, sobre la importancia que tiene la bioseguridad dentro y fuera de la explotación. Se recalcó la importancia que tiene el mantener las normas de bioseguridad en la unidad productiva y las consecuencias que pueden darse en caso no sean cumplidas estas normas.

### **2.2.2 Recursos**

Una computadora

### **2.2.3 Calendarización**

La actividad se realizó en la primera semana de octubre.

### **2.2.4 Evaluación**

Se observó que el personal de la unidad productiva no se mostraba muy acostumbrado a la utilización de normas de bioseguridad. Sin embargo, en término de una semana fueron más constantes al respetar y obedecer las normas en la unidad productiva.

## **2.3 Desarrollo de planos de la unidad productiva**

### **2.3.1 Metodología**

Se elaboraron planos de la unidad productiva y de cada uno de sus componentes, esto tuvo como función ayudar al propietario en la toma de decisiones sobre su propiedad. Los planos fueron elaborados utilizando el programa Gvsig; para ello, se tomaron puntos geográficos (GTM) con un GPS Etrex Germani, el cual capta la señal satelital rápidamente, posteriormente fueron ingresados al programa Gvsig y por último se imprimieron cada uno de los planos.

### **2.3.2 Recursos**

- a. Una computadora
- b. Una impresora
- c. Programa Gvsig
- d. Un GPS
- e. Hojas tamaño carta

### **2.3.3 Costos**

El costo de dicha actividad fue de Q.150.00.

### **2.3.4 Calendarización**

Esta actividad fue realizada entre la segunda semana de septiembre y la primera semana de octubre.

### **2.3.5 Evaluación**

Fue notable que el propietario al recibir los primeros planos de su propiedad, rápidamente tomó decisiones como el área en donde se establecerían nuevos potreros y el área de bosque a conservar.

## **2.4 Establecimiento de medidas de bioseguridad en la unidad productiva**

### **2.4.1 Metodología**

Se elaboraron cuatro mantas y dos rótulos, los cuales delimitaron el acceso a las personas; se utilizó yodo como desinfectante en los pediluvios de cada instalación avícola; también, se puso a disposición dos bombas asperjadoras, estas fueron llenadas con solución de yodo y luego distribuidas una en la entrada a la explotación y otra al entrar al área de galpones. De igual manera se pusieron en funcionamiento algunos pediluvios que no eran utilizados.

### **2.4.2 Recursos**

- a. Bombas asperjadoras
- b. Yodo
- c. Mantas
- d. Rótulos
- e. Cal
- f. Brochas
- g. Cubetas
- h. Escobas

### **2.4.3 Costos**

Esta actividad tuvo un costo general de Q.350.00

### **2.4.4 Calendarización**

Esta actividad fue realizada en la primera semana de septiembre.



### **2.4.5 Evaluación**

Fue notoria la restricción del ingreso de personas, siempre fueron desinfectadas; la adaptación para utilizar los pediluvios fue de una semana.

## **2.5 Desinfección y mejoramiento de nidos**

### **2.5.1 Metodología**

En esta actividad, se utilizó una solución de yodo como desinfectante para limpiar los nidales con que cuenta la unidad productiva, ya que tenían acumulado excremento de las aves; luego los nidales procedieron a ser encalados ya los techos de estos se les instaló lámina galvanizada para que las excretas no se depositen en los techos. El contar con nidales limpios beneficia a la explotación en la relación de los huevos, presentando un producto de mejor calidad.

### **2.5.2 Recursos**

- a. Yodo
- b. Laminas galvanizadas
- c. Cal
- d. Cubetas
- e. Brochas
- f. Clavos
- g. Un martillo
- h. Una espátula
- i. Una escoba

### **2.5.3 Costos**

El costo total de la actividades de Q.1,357.00.

#### **2.5.4 Calendarización**

La actividad se ejecutó en la cuarta semana de agosto.

#### **2.5.5 Evaluación**

En los galpones que estaban ocupados por aves, fue notorio que los nidos higiénicos permitieron recolectar un huevo más limpio al evitar la exposición a desechos fecales.

### **2.6 Determinación de la carga animal para engorde de bovinos**

#### **2.6.1 Metodología**

Para llevar a cabo dicha actividad, fueron de mucha utilidad los planos que se elaboraron con el programa Gvsig, por medio de estos se pudo determinar qué área de terreno sería utilizada como zacatera y el área total para el establecimiento de potreros, esto con el objeto de manejar a los bovinos en un sistema semi – intensivo.

Se determinó que en el área de zacateras se manejaría pasto napier (*Pennisetum purpureum*) y en el área de potreros, seguirá utilizándose brizantha (*Brachiaria brizantha*); dado esto, se hicieron muestreos para determinar la producción por metro cuadrado, el período de recuperación de cada una de las especies a utilizarse y la carga animal que pueden sobrellevar.

En este proyecto se pretende que los bovinos alcancen un peso promedio de 408.34 kilogramos y que su consumo de materia verde corresponda al 10% de su peso vivo; además, se implementó un plan de vacunación.

### **2.6.2 Recursos**

- a. Calculadora
- b. Un GPS
- c. Planos de la propiedad
- d. Hojas tamaño carta

### **2.6.3 Costos**

El realizar dicha actividad tuvo un costo total de Q.35.00.

### **2.6.4 Calendarización**

La realización de dicha actividad estuvo prevista en un período de una semana, la cual fue programada en la segunda semana de octubre.

### **2.6.5 Evaluación**

Esta actividad fue del agrado del propietario y reflejo de ello fue que empezó a establecer nuevos potreros y a delimitar el área que abarcaría la zacatera.

## **2.7 Realización de una jornada de vacunación de aves de traspatio**

### **2.7.1 Metodología**

En la jornada de vacunación que se realizó para prevenir la enfermedad de Newcastle, las aves de traspatio fueron vacunadas con la cepa B1. La importancia social de esta actividad se basa en que las personas de las comunidades tienen parte de su patrimonio invertido en las aves que poseen.

### **2.7.2 Recursos**

- a. Hielera
- b. Hielo
- c. Vacuna Newcastle cepa B1

### **2.7.3 Costos**

La realización de la jornada tiene un costo de Q.45.00

### **2.7.4 Calendarización**

La actividad se realizó en la cuarta semana de septiembre.

### **2.7.5 Evaluación**

Se visitó por segunda vez la comunidad para recabar información sobre la salud que han tenido las aves, y se observó si algunas tuvieron algún efecto secundario luego de la vacunación.

## **2.8 Establecimiento de una zacatera de Napier (*Pennisetum purpureum*)**

### **2.8.1 Metodología**

La actividad tuvo como finalidad establecer una zacatera, la cual sirvió como material vegetativo para establecer otras zacateras. Para esta actividad se contó con un empleado y un vehículo para transportar el material vegetativo de Napier (*Pennisetum purpureum*) que se utilizó para nuevas áreas. Se utilizaron tallos de 0.40 metros aproximadamente, luego fueron depositados en una posición horizontal a una profundidad de 0.10 metros.

### **2.8.2 Recursos**

- a. Máquina podadora
- b. Un azadón.
- c. Un machete
- d. Un vehículo

### **2.8.3 Costos**

Dicha actividad tiene un costo total de Q.470.00.

#### **2.8.4 Calendarización**

Esta actividad fue ejecutada en la cuarta semana de agosto.

#### **2.8.5 Evaluación**

Dado que es necesario contar con alimento para los animales y que el propietario decidió dedicarse al engorde de bovinos, se determinó un área donde se establecerá una zacatera formal de napier (*Pennisetum purpureum*).

### **2.9 Construcción de un biodigestor**

#### **2.9.1 Metodología**

La construcción del biodigestor tuvo como propósito ser una herramienta que permita economizar dinero en la compra de gas propano, el cual se utiliza para brindar calor a las pollitas de un día de vida que ingresan a la explotación.

Para realizar la actividad anteriormente mencionada, fue necesario establecer el área adecuada para ubicarlo, para ello debió realizarse la limpieza y construcción de un terraplén en el área donde se colocó el biodigestor, contar con dos empleados de la unidad productiva para ensamblar las películas de polietileno y la tubería del biodigestor, se tuvo un área amplia y con una superficie limpia con el fin de evitar dañar las bolsas de polietileno; por último, luego de haber ensamblado el biodigestor fue llenado con excretas tanto de aves como de bovinos.

#### **2.9.2 Recursos**

- a. 24 metros de película de polietileno
- b. Pegamento para tubos pvc
- c. 0.9 Kilogramos de alambre de amarre
- d. Seis tubos de llanta de bicicleta

- e. Cuatro metros tubo pvc de 0.1016 metros
- f. Un metro de tubo pvc de 0.127 metros
- g. Una T pvc de 0.127 metros
- h. Un codo pvc de 0.127 metros

### **2.9.3 Costo**

La realización de dicha actividad tuvo un costo total de Q.366.00.

### **2.9.4 Calendarización**

La fabricación del biodigestor se realizó en la cuarta semana del mes de septiembre.

### **2.9.5 Evaluación**

Una explotación siempre debe de considerarse como una empresa, es por esta razón que siempre deben buscarse soluciones para ser más eficientes y ahorrar recursos; el biodigestor tuvo una buena aceptación por el propietario y los empleados, de tal manera que se pretende realizar otros de mayor tamaño y así reducir gastos por compra de gas propano para la explotación.

## **2.10 Selección de aves no productivas**

### **2.10.1 Metodología**

Es importante saber la cantidad de aves que no se encuentran en postura y descartarlas, debido a los gastos en que se incurre por alimentar animales no productivos. Para llevar a cabo dicha actividad, se observó a todas las aves de los galpones y se evaluaron físicamente; se evaluó la coloración de patas y picos, el tamaño de la cresta y las medidas entre huesos pélvicos y púbicos.

### **2.10.2 Recursos**

- a. Un galpón desinfectado
- b. Viruta
- c. Comederos
- d. Bebederos
- e. Costales

### **2.10.3 Costo**

La realización de la actividad tuvo un costo total de Q.180.00.

### **2.10.4 Calendarización**

Dicha actividad fue realizada en la primera semana del mes de octubre.

### **2.10.5 Evaluación**

Es de importancia conocer la cantidad de aves que reponen el dinero que se ha invertido en ellas, es por ello que siempre debe descartarse aquellas que no entren al ciclo de postura, y así evitar pérdidas económicas.

## **2.11 Establecimiento de una zacatera de maralfalfa (*Pennisetum sp.*)**

### **2.11.1 Metodología**

El objetivo de establecer una nueva zacatera es tener mayor alimento para el ganado, se utilizó pasto maralfalfa (*Pennisetum sp.*) debido a que el propietario así lo requirió.

Para dicha actividad se necesitó del apoyo de un empleado de la unidad productiva y un vehículo para transportar el material vegetativo. Se utilizaron tallos de maralfalfa (*Pennisetum sp.*) de 0.40

metros de largo y posteriormente fueron depositados a 0.10 metros de profundidad aproximadamente.

### **2.11.2 Recursos**

- a. Un azadón
- b. Una maquina podadora
- c. Un machete
- d. Un vehículo
- e. Maralfalfa (*Pennisetum sp.*)

### **2.11.3 Costo**

El costo total de la actividad fue de Q.150.00.

### **2.11.4 Calendarización**

Esta actividad fue ejecutada durante la primera semana del mes de septiembre.

### **2.11.5 Evaluación**

Con el establecimiento de dicha zacatera se procuró contar con mayor alimento para los bovinos que futuramente se pueden tener en la unidad productiva

## **2.12 Realización de disecciones de aves y examen coprológico.**

### **2.12.1 Metodología**

Cada día se observaron los galpones para verificar y extraer rápidamente las aves muertas que se encontraron, a dichas aves se les practicó una disección para descartar la presencia de alguna enfermedad o presencia de parásitos.

Debido a que en todas las aves diseccionadas se encontraron parásitos planos fue necesario realizar un análisis



coprológico, con el método de flotación para identificar el parásito que afectaba a las aves y así tomar las medidas correctivas respectivas.

#### **2.12.2 Recursos**

- a. Bisturíes
- b. Guantes de látex
- c. Una bata
- d. Solución salina
- e. Mortero
- f. Pistilo
- g. Microscopio
- h. Porta objetos
- i. Cubre objetos
- j. Tijeras

#### **2.12.3 Costo**

La realización de la actividad tuvo un costo total de Q. 203.00.

#### **2.12.4 Calendarización**

Las disecciones se llevaron a cabo durante la tercera y cuarta semana de octubre, mientras que el análisis coprológico tuvo lugar durante la cuarta semana del mes de octubre.

#### **2.12.5 Evaluación**

Luego de realizar las disecciones de las aves y realizar los análisis pertinentes, se determinó que se debían desparasitar a las aves, esto debido a que presentaron demasiados parásitos identificados como *Ascaridia galli* y de igual manera se encontraron huevos y larvas.



## **CAPÍTULO 3**

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

#### **3.1 Implementar el manejo de cortinas**

Con la implementación de un nuevo manejo en las cortinas se logró una medida preventiva para evitar enfermedades del tipo respiratorio, de igual manera, el colocar las cortinas en la parte exterior de los galpones cumple una función en el manejo, ya que con esto, se aseguró que las aves estén menos estresadas ya que los empleados no deberán ingresar al galpón para abrir y cerrar las cortinas.

Anteriormente, las cortinas de los galpones se colocaron en el interior, se cambió el manejo de las cortinas solamente en cuatro galpones; no fue posible realizar dicha actividad en su totalidad, esto debido a que algunos galpones poseen demasiado número de aves y el cambiar las cortinas representa someter a las aves a estrés.

#### **3.2 Capacitación al personal de la granja**

El impartir una capacitación al personal de la granja, sobre las normas de seguridad que se deben tener dentro y fuera de la unidad productiva, tuvo como finalidad informar a los empleados acerca de qué tan importante es la bioseguridad y los riesgos que enfrenta una explotación si no cuenta con dichas medidas de prevención. La capacitación tuvo una duración de una hora y diez minutos, durante ese tiempo se presentaron imágenes de los controles de bioseguridad que mantienen granjas con mayor tecnificación.

Como complemento a la capacitación, se hizo un recorrido por la unidad para evidenciar la no implementación de medidas de bioseguridad, de igual manera, se solicitó la participación de los tres empleados que laboran en la unidad productiva, con la finalidad de que ellos cumplan con futuras normas de bioseguridad.

Como resultado, se logró que todos los empleados cumplieran las normas de bioseguridad de la unidad productiva, con lo cual a medida que aumente el número de aves de la explotación se garantiza que el personal se adapte sin ningún problema a mayores normas de bioseguridad.

### **3.3 Desarrollo de planos de la unidad productiva**

El contar con planos de la unidad productiva, facilitó el trabajo de ordenamiento territorial y productivo que se le quiere dar a la propiedad; con la elaboración de planos, se le brindó al propietario una visión del posible ordenamiento de su propiedad y el área con la que se contará para llevar a cabo diversas actividades productivas.

También se realizaron planos de los límites territoriales de la propiedad y se dio a conocer al propietario de la unidad, que el área total de su finca es de 1,211,049 m<sup>2</sup>; para la realización de los planos de los límites territoriales se caminó la finca con el propietario, para que él mostrara los puntos que se debían de tomar con el GPS. Dado que la mayor parte de la finca posee demasiado bosque, se le dio a conocer el total de área dedicada a la actividad forestal, la cual es equivalente a 988,918 m<sup>2</sup>.

En total se elaboraron 26 planos, en los cuales se dejaron plasmadas las áreas que ocupan las actividades forestales, avícola, agrícolas. De igual forma, dentro de los planos se dejó determinada la

ubicación de cada sector productivo; también, fueron diseñados planos de la ubicación y área de nuevos potreros, una zacatera fija de napier (*Pennisetum purpureum*) y de un sector dedicado al cultivo de café. Dichos planos brindan una visión futura del posible ordenamiento productivo de la finca.

#### **3.4 Establecimiento de medidas de bioseguridad en la unidad productiva**

La implementación de medidas preventivas, para proteger a la explotación del ingreso de agentes patógenos que puedan provocar una enfermedad, tiene como finalidad evitar comprometer la producción, el estado de salud y la vida de las aves, que también conlleva una pérdida económica. Las medidas de bioseguridad aumentan conforme el número de animales que se poseen y el capital monetario con que se cuente para aplicarlas.

Fueron reparados y desinfectados los pediluvios de cada galpón, luego de esto se pusieron en funcionamiento; en dicha actividad fueron trabajados nueve pediluvios. Se colocaron dos bombas de aspersion, una de ellas fue colocada a la entrada de la granja para la desinfección de vehículos y personas que ingresan, y otra a la entrada del área de galpones para la desinfección de personas. Se colocaron en funcionamiento dos pediluvios en la puerta de ingreso del área de galpones, uno de los pediluvios contaba con agua para limpiar los desechos del calzado y el otro con yodo.

En la entrada de la explotación se colocaron rótulos para informar a las personas sobre la desinfección a la que debían ser sometidos ellos y sus vehículos. Con anterioridad, se impartió una charla sobre bioseguridad a los empleados, esto fue de mucho beneficio ya que los empleados se adaptaron a las medidas de bioseguridad sin ninguna dificultad y objeción.

### **3.5 Desinfección y mejoramiento de nidos**

El realizar una desinfección y limpieza en los nidos, tuvo como finalidad el reducir la acumulación de material fecal, el cual es un agente contaminante; la higiene en los nidales permitió tener un producto de mejor calidad, al evitar que el huevo tuviera contacto con excretas.

A los empleados de la unidad productiva se les indicó, que luego de que cada galpón fuera desocupado por las aves, debían de limpiar totalmente los nidales, luego al ser llenados nuevamente debían de revisar que lo nidos no tuvieran excretas en el interior. En total fueron desinfectados y mejorados 16 nidales, un total de 640 nidos.

El poseer nidos limpios, libres de excretas que contaminen los huevos, proporciona que los empleados eviten la limpieza de los huevos; se obtiene un producto de mejor calidad y a la vez, brinda un ahorro de tiempo en realización de dicha actividad, lo cual al propietario le sirve para poder proporcionarle otra labores a los empleados y llegar a tener mayor eficiencia.

### **3.6 Determinación de la carga animal para engorde de bovinos.**

Con la elaboración de los planos, se determinó que se cuenta con un área de 34,952 m<sup>2</sup> para establecer nuevos potreros y 25,921 m<sup>2</sup> para establecer una zacatera. Se realizaron muestreos de los pastos a utilizar para poder conocer la cantidad de forraje con que se cuenta. Se determinó que en la explotación pueden establecerse 13 potreros, cada uno con un área de 2,688.61 m<sup>2</sup>, y se recomienda un período de ocupación de 3 días. En los potreros se utilizará pasto brizantha (*Brachiaria brizantha*), como resultado de los muestreos, se obtuvo una producción promedio de 1.41 kilogramos por metro cuadrado y un período de recuperación de 36 días.

El área total utilizada como zacatera de napier (*Pennisetum purpureum*) fue de 25,921 m<sup>2</sup>, con un período de recuperación de 70 días y obtiene una producción promedio de 3.74 kilogramos por metro cuadrado, que equivale a una producción total de 96,944.54 kilogramos de materia verde en toda la zacatera. Luego de haber realizado los cálculos correspondientes, se determinó que se dispone de 1,092.33 kilogramos de materia verde por día.

Con los datos anteriores se realizaron los cálculos necesarios, para esto se requirió la utilización de fórmulas de carga animal tanto en potreros como en zacateras; el resultado de la aplicación de dichas fórmulas da como resultado que pueden mantenerse a 41 bovinos de un peso de 408.34 kilogramos. (Anexo 7)

### **3.7 Realización de una jornada de vacunación de aves de traspatio**

La jornada de vacunación fue realizada en la aldea Pancox, del municipio de San Cristóbal Verapaz, se aplicó la vacuna Newcastle cepa B1, se utilizó esta cepa ya que nunca antes se había realizado una jornada de vacunación en la comunidad; esta es una actividad que cumple un doble propósito, ya que se benefició a las aves que poseen los pobladores de la comunidad, las cuales forman parte de su patrimonio y además, fue una medida preventiva para evitar el ingreso de enfermedades a la explotación.

Antes de realizar la jornada de vacunación, fue necesario informar a los pobladores sobre la realización de la actividad anteriormente mencionada; la jornada fue llevada a cabo juntamente con un empleado de la unidad productiva, se recorrieron todas las casas de la comunidad para cumplir completamente con el objetivo de la actividad. En total se vacunaron 270 aves de traspatio, que benefició a un total de 28 familias.

Al propietario de la unidad productiva se le informó sobre la importancia que tiene el llevar a cabo un plan de vacunación en las aves de traspatio encontradas en los alrededores de la granja; es por ello que se elaboró un plan de vacunación para aves de traspatio, para brindar una medida preventiva para evitar brotes de enfermedades. (Anexo 10)

### **3.8 Establecimiento de una zacatera de Napier (*Pennisetum purpureum*)**

Mediante esta actividad, se logró obtener alimento para los bovinos que se encuentran actualmente en la granja y contribuir con material vegetativo para la elaboración de una zacatera de mayor tamaño, la cual se utilizará posteriormente para proporcionar alimento a los bovinos que se manejarán en un sistema semi – intensivo, ya que el propietario de la granja pretende dedicarse al engorde de bovinos.

El área total donde se estableció la zacatera de napier (*Pennisetum purpureum*) fue de 1,043 m<sup>2</sup>, donde según los muestreos realizados cerca de la finca, la producción promedio es de 3.74 kilogramos por metro cuadrado y un período de recuperación de 70 días; lo cual en el área que se cultivó proporciona una producción total de 3,900.84 kilogramos de materia verde. Con el establecimiento de la zacatera se aseguró completar la cantidad de alimento requerida por los bovinos que se encuentran actualmente en la explotación.

### **3.9 Construcción de un biodigestor**

El biodigestor construido tiene las siguientes dimensiones: diez metros de largo y 1.5 metros de ancho. Para el llenado fue necesario recolectar 136.11 Kilogramos de gallinaza y 113.43 Kilogramos de excretas de bovinos. Luego de ser llenado, tardó 50 días para estar completamente lleno de gas, el tiempo en que el biodigestor produce gas es variable dado que la producción de gas en el interior del biodigestor depende



completamente del clima, en temporada de verano el tiempo para que se produzca gas puede ser de 28 a 32 días.

El biodigestor construido es de flujo continuo, esto quiere decir que al estar lleno de gas debe introducirse diariamente una mínima cantidad de materia fecal y de igual manera debe extraerse la misma cantidad, esto asegurar que el biodigestor siempre mantendrá la producción de gas.

El biodigestor solamente es un modelo para que posteriormente sean construidos otros de mayor tamaño, con los cuales se reduzca en su mayoría o totalmente el uso de gas propano.

### **3.10 Selección de aves no productivas**

El descartar a las aves no productivas es una actividad que debe realizarse para evitar pérdidas económicas en la manutención de estas; fue importante realizar una observación en todos los galpones ya que en la explotación nunca se había realizado una selección de aves no productivas. Se descartaron un total de 347 aves, en las semanas posteriores al descarte, se realizó la evaluación de la producción total de la explotación, donde fue notorio un aumento de 11% de postura.

Las aves descartadas fueron trasladadas a un galpón diferente, para comercializarlas y así recuperar parte de la inversión. Con la realización de esta actividad se logró recuperar un total de Q.9,369.00; dicha cantidad será utilizada posteriormente para la compra de pollitas de un día de vida. Se le informó al propietario sobre la importancia de siempre realizar una selección ya que puede existir la posibilidad de no haber descartado a todas las aves no productivas.

### **3.11 Establecimiento de una zacatera de maralfalfa (*Pennisetum sp.*)**

La zacatera de maralfalfa (*Pennisetum sp.*) establecida ocupó un área total de 623 m<sup>2</sup>, de la cual se obtiene una producción promedio de 3.21 Kilogramos por metro cuadrado; con una producción total de 1,999.83 Kilogramos de materia verde, este pasto tiene un período de recuperación de 71 días.

Anteriormente se había establecido una zacatera de napier (*Pennisetum purpureum*), la cual actualmente es suficiente para asegurar la alimentación de los bovinos que se encuentran en la unidad productiva. El establecimiento de la zacatera de maralfalfa (*Pennisetum sp.*) se realizó por petición del propietario; el exceso de dicho pasto será utilizado para su comercialización.

### **3.12 Realización de disecciones de aves y examen coprológico**

Durante el tiempo en que se llevó a cabo la Práctica Profesional Supervisada, todas las aves que se encontraron muertas fueron diseccionadas, esto con la finalidad de descartar la presencia de enfermedades que comprometan la producción y la vida de la parvada. Se realizaron 57 disecciones, de las cuales solamente se encontraron en el intestino delgado parásitos identificados como *Ascaridia galli*, aproximadamente se encontraron de 2 a 4 parásitos por ave. Debido a esto, se tomó la decisión de realizar un examen coprológico para determinar la presencia de otros parásitos.

Se realizaron un total de 35 muestras, las cuales fueron tomadas de las aves más jóvenes, luego de haber llevado a cabo el examen coprológico, solamente se observaron huevos y larvas, se observó un máximo de tres huevos por campo. Este resultado no se toma como una manifestación leve, pero a pesar de ello se recomendaron medidas a tomar ya que fue evidente la presencia de parásitos que en el futuro pueden dar

complicaciones como: anemia, hemorragias, enterítis, diarreas, daños intestinales y en casos extremos una obstrucción intestinal. Todo lo anterior se ve reflejado con un descenso de la postura.

Luego de tener una certeza del diagnóstico, se procedió a informarle al propietario de la explotación sobre los resultados obtenidos, por ello, se tomó la medida de verificar la última fecha en que se aplicó un producto desparasitante y sí existía una alternancia en el uso de principios activos para evitar que los parásitos crearan resistencia; a consecuencia de esto se tomó la decisión de aplicar un desparasitante que contiene como principio activo albendazol.



## **CAPÍTULO 4**

### **DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

**4.1 Título: Evaluación del grado de pigmentación de la yema de huevo de gallina con dos alimentos balanceados comerciales, en aves ponedoras, en el municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz**

#### **4.2 Resumen**

Debido al constante problema en la pigmentación de la yema de los huevos producidos en la explotación, se realizó esta investigación para determinar el grado de pigmentación de la yema de huevo de gallina empleando dos alimentos balanceados.

Para el efecto fueron seleccionadas 40 aves de 34 semanas de edad, las cuales se encontraron en 90% de postura. Las aves seleccionadas fueron divididas en dos grupos con 20 aves cada uno, el grupo número uno fue alimentado con alimento balanceado utilizado en la explotación, mientras que al grupo dos se le proporcionó un alimento balanceado fabricado por otra casa comercial.

La investigación tuvo una duración de 25 días, durante su desarrollo por semana, se tomaron diez huevos de cada grupo para analizar la pigmentación de la yema con la utilización del disco Roche. Luego de haber finalizado la investigación, se procedió al análisis de los resultados obtenidos durante los muestreos y a la determinación del costo de producción obtenido en cada grupo.

El grupo número uno mostró la pigmentación más pálida, la cual se encontró en un rango de 8-9; mientras que el grupo número dos mostró una mejor pigmentación de la yema, obteniendo rango de 9-11. En el grupo uno obtuvo un costo de producción de Q.00.65 y en el grupo dos, un costo de Q.00.69; se presentó una diferencia entre grupos de Q.00.04. Este resultado indica que no existe una diferencia significativa que afecte el precio del producto si se utiliza el alimento que mostró una mejor pigmentación.

### **4.3 Introducción**

La producción de huevo de gallina en Guatemala es una de las industrias más desarrolladas y avanzadas, cuenta con amplio mercado que cada vez crece más; por lo cual, es de suma importancia atender las demandas que tienen los consumidores. El mercado actual prefiere consumir una yema que tenga una pigmentación más intensa, los consumidores tienen la percepción que a mayor coloración en la yema, refleja mejor estado de salud del ave y mejor calidad nutritiva.

La presente investigación buscó como finalidad dar una solución al problema de la pigmentación de la yema de huevo que constantemente se ha presentado en la Granja Villa Lorena, ubicada en el municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

### **4.4 Justificación**

La pigmentación de la yema de huevo es un factor influyente para poder abrir un mayor mercado, dado que la mayor parte de consumidores muestran agrado al observar que la yema tiene un color amarillo más intenso, todo lo contrario ocurre si observan una coloración pálida, lo cual conlleva a que el consumidor dude de la calidad del producto.

Algo muy importante en la coloración de la yema de huevo son los pigmentantes que aporta el alimento balanceado. En Guatemala ningún alimento balanceado describe que tipo de productos son utilizados con esta finalidad. En la Granja Villa Lorena se han registrado problemas de baja pigmentación de la yema de huevo, por lo que se ha informado a la empresa que proporciona el alimento balanceado para que se encuentre una solución; a pesar de las medidas que toma la casa comercial, el problema de baja pigmentación siempre vuelve a presentarse.

Todo lo anterior representa una pérdida de clientes para el propietario de la explotación, ya que el mercado se muestra más favorable ante un huevo que presenta una yema amarilla mucho más intensa o fuerte.

## **4.5 Objetivos**

### **4.5.1 Objetivo General**

Evaluar el grado de pigmentación de la yema de huevo de gallina con dos alimentos balanceados comerciales, en el municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

### **4.5.2 Objetivos específicos**

- a. Conocer el efecto de dos alimentos balanceados comerciales, sobre el grado de pigmentación de la yema.
- b. Verificar el grado de pigmentación de la yema de huevo de las ponedoras sometidas al estudio.
- c. Establecer los costos de producir un huevo con el grado de pigmentación adecuado.

## **4.6 Planteamiento del problema**

En la Granja Villa Lorena anteriormente se han presentado problemas en la pigmentación de la yema de huevo, dicho problema es

atribuido al alimento balanceado que es suministrado en la unidad productiva. A pesar de que se ha presentado varias veces este problema, la unidad productiva sigue trabajando con el mismo alimento balanceado. Lo anterior tiene una repercusión en la aceptación del producto por los consumidores y afecta su comercialización.

## **4.7 Delimitaciones del problema**

### **4.7.1 Límites espaciales**

La presente investigación se llevó a cabo dentro de las instalaciones de la Granja Villa Lorena, está ubicada en el kilómetro 196.5 del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

### **4.7.2 Límites temporales**

El tema de investigación forma parte de la Práctica Profesional Supervisada, es necesario resaltar que la etapa de experimentación abarca un total de veinticinco días, a partir del primero hasta el veinticinco de octubre del año dos mil quince.

## **4.8 Marco teórico**

### **4.8.1 Formación del huevo**

El proceso por el cual se forma un huevo suele llevarse un tiempo estimado de más de 25 horas; al desprenderse un óvulo es recibido por el infundíbulo donde permanece alrededor de 18 minutos; luego pasa al magnum que es en donde se forma la clara o albumina del huevo, proceso que puede tardar de 2.5 a 3 horas; posteriormente se dirige al istmo donde se forman las membranas que encierran la clara, en este segmento permanece un tiempo estimado de 1.14 horas; el útero es el segmento en donde más tiempo se demora el huevo en su formación ya que es ahí en donde se forma la cáscara, el tiempo aproximado que está el huevo en ese



segmento es de 20.1 hora; el último segmento del aparato reproductor es la cloaca o la vagina del ave.

#### **4.8.2 Calidad de la yema de huevo**

“El color de la yema es una característica importante en la calidad del huevo tanto para los consumidores como para los clientes comerciales. El color de la yema está completamente determinado por los tipos y las cantidades de pigmento, ya sean naturales o sintéticos, presentes en el alimento y en la capacidad del ave para absorber y asimilar estos pigmentos. Por lo anterior, el color de la yema no es una característica importante de selección para las compañías genéticas”.<sup>3</sup>

#### **4.8.3 Línea Lohmann LSL –Classic**

La línea Lohmann LSL – Classic, es un ave que según sus guías de manejo su pico de postura puede llegar entre el 94-96%; aunque esto siempre dependerá de que tan bueno fue el levante. Dicha línea tiene la característica de mantener un huevo con un tamaño y peso más uniforme en toda la parvada. Su peso a las 20 semanas se encuentra aproximadamente entre 1,331 a 1,441 gramos.

#### **4.8.4 Disco de Roche**

Es un disco o abanico de colores el cual contiene diferentes intensidades de colores predeterminadas para la medición de la yema de huevo, las tonalidades pueden variar de un amarillo muy tenue a un anaranjado rojizo.

“La escala de Roche mide la intensidad del color en función de unos patrones preestablecidos. El valor medio para la escala de Roche es de 9, que es un valor normal, sin

---

<sup>3</sup> La ciencia de la calidad del huevo.

[http://www.hyline.com/UserDocs/Pages/TB\\_EQ\\_SPN.pdf](http://www.hyline.com/UserDocs/Pages/TB_EQ_SPN.pdf). (2 de septiembre de 2 015).

embargo muchos consumidores busca intensidades cercanas o superiores a 10. Este tipo de valoración de la pigmentación no hace referencia a un valor de calidad nutricional ya que los carotenoides (precursores de la vitamina A) contribuyen poco a la coloración del huevo. La coloración de la yema es fácilmente manipulable por aditivos colorantes alguno de ellos sintéticos, lo cual está prohibido en la avicultura ecológica”.<sup>4</sup>

“Este abanico proporciona una forma sencilla de medir y evaluar el color de la yema. Sin embargo, deberán seguirse las siguientes directrices para asegurar la precisión en la determinación del color:

1. Las evaluaciones en cualquier experimento deberán ser hechas por el mismo observador; previamente deberá ser examinada la percepción del color observado.
2. La evaluación deberá hacerse sobre un fondo blanco, gris o negro para evitar el efecto de los colores adyacentes.
3. La evaluación deberá realizarse con una luz difusa diurna; la luz directa puede producir reflejos causados por la superficie brillante de la yema, particularmente si se utiliza una iluminación artificial fuerte.
4. Mantener las hojas del abanico inmediatamente sobre la yema y después de observar la hoja y la yema verticalmente desde arriba para determinar la correspondencia de los colores”.<sup>5</sup>

#### 4.8.5 Importancia de los pigmentos en la avicultura

La importancia de la coloración de la yema en la avicultura está basada en el mercado en el que se trabaja, ya que los consumidores asocian la descoloración de la yema con posibles enfermedades, y están en un punto verídico ya que es de sobra

---

<sup>4</sup> Como se mide la calidad del huevo.

<http://www.fundesyram.info/biblioteca/displayFicha.php?fichaID=2801>. (2 de septiembre de 2015).

<sup>5</sup>Inclusión de Harina de cabezas de camarón (*Panaeus* sp.) en raciones para gallinas ponedoras y su efecto sobre la concentración de pigmento rojo de yema y calidad del huevo. [http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/Maria%20Elena%20Carranco%20Jauregui.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Maria%20Elena%20Carranco%20Jauregui.pdf). (3 de septiembre de 2015).

conocido que las diversas enfermedades puede reducir la ingestión y la absorción de pigmentos; la coloración de la yema de huevo influye en una vista más apetitosa y de mayor calidad para el mercado.

#### **4.8.6 Factores que influyen en la pigmentación de la yema de huevo**

##### **a. Manejo**

Las aves que se manejan en piso con altas densidades generan competencia por el consumo de alimento y agua, esto trae como consecuencia una variabilidad de niveles de pigmentación en la yema; con aves que se manejan en jaulas generalmente poseen una pigmentación de yema más uniforme.

##### **b. Sanidad**

La presencia de enfermedades o algún agente patógeno puede dar como resultado problemas en el tracto digestivo o intestinal, lo cual provocaría una disminución en la asimilación de algunos pigmentos por parte de las aves.

##### **c. Factores nutricionales**

“Nivel de inclusión y tipo de pigmentos.

Tipo de grasas incluidas en la dieta, entre ellas las grasas insaturadas favorecen el transporte de carotenoides. Las grasas con algún grado de enranciamiento tienen un efecto contrario produciendo oxidación de los carotenoides disminuyendo su potencial pigmentante.

El uso de antioxidantes mejora el depósito de carotenoides en la yema cuando existen fuentes de grasas insaturadas en la dieta. Los excesos de inclusión de vitamina A con niveles mayores a 25000 UI/kg dan lugar a una pérdida de pigmentación de la yema.

Inclusiones de Calcio (Ca) por encima del 4% reducen de igual manera la pigmentación de la yema.

Niveles altos de Nicarbazina producen manchas de color verdoso o marrón en la yema.

Niveles altos de gosipol libre producen una coloración parda o verdosa”.<sup>6</sup>

#### 4.8.7 Factores que mejoran la pigmentación de la yema

“Mantener una óptima integridad intestinal, evitar las micotoxicosis (Aflatoxinas) que afectan la absorción y movilización de pigmentos.

Minimizar las causas de manchas de sangre como son: estrés agudo, cambios bruscos de temperatura, alteraciones de la iluminación, micotoxinas como la T2 que disminuye la absorción de vitamina K, consumo de rodenticidas. Deficiencias de vitamina K en la dieta, sulfas-quinolonas que actúan como antagonistas de la vitamina A, dietas ricas en alfalfa.

Minimizar las causas de manchas de carne: estas son más frecuentes en aves rojas; son pequeños trozos de tejido desprendidos del oviducto que se incorporan en el huevo, sus causas son similares a las de sangre, se incrementa su aparición con la edad.

Evitar las yemas moteadas de blanco, esta condición se favorece por: almacenamiento de huevo a altas temperaturas, uso de Nicarbazina, fenotiacina, piperacina, gosipol, taninos del sorgo, dietas pobres en vitamina A o calcio.

Controlar los cambios de color de la yema producidos por cambios en las dosis y estabilidad de pigmentos, afecciones hepáticas que limitan la absorción y deposición de pigmentos, restringir la presencia de parasitismo y aflatoxicosis”.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup>Factores claves en la pigmentación de la yema de huevo.  
<http://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/factoresclavesenlapigmentaciondelayemadehuevocomercialsollanotas.pdf>. (3 de septiembre de 2 015).

<sup>7</sup>Ibídem.

#### 4.8.8 Pigmentos

“Los pigmentos son sustancias (carotenoides o xantofilas) que colorean la yema del huevo, la grasa subcutánea y piel de los pollos, (también el musculo y la grasa subcutánea de los salmónidos).

Las xantofilas están presentes en algunas materias primas de la dieta de ponedoras, tales como el maíz, el gluten de maíz, sorgo que contienen xantofilas rojas; y la alfalfa que aporta principalmente xantofilas amarillas.

Además de las xantofilas aportadas por las materias primas los pigmentos que se incluyen en las dietas de ponedoras pueden ser:

Naturales:

Obtenidos de harina de pétalos de maravilla (*Tagetes erecta*) para xantofilas amarillas. Obtenidos de subproductos del pimiento, la mosqueta, de microalgas (*Haematococcus pluviales*) o del crustáceo krill para xantofilas rojas.

Sintéticos:

Los más utilizados son as premezclas de cantaxantina, carotenoide de color rojo y apocarotenos, carotenoides de color amarillo.

Algunos pigmentos utilizados en la alimentación de aves:

Pigmentos amarillos: pigmentos naturales, Luteína, Ester etílico del ácido Beta-apo-8'-carotenoico (Carophyll amarillo), Beta-apo-8'-carotenal.

Pigmentos rojos: pigmentos naturales, Capxanteina (Xarocol), Cantaxantina (Carophyll rojo), Zeaxantina”.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup>Pigmentos utilizados en la alimentación de gallinas ponedoras.  
<http://www.biblioteca.org.ar/libros/8911.pdf>. (3 de septiembre de 2 015).

#### **4.8.9 Otros factores influyentes en la pigmentación de la yema de huevo**

##### **a. New Castle**

“Agente causal: La enfermedad de New Castle es producida por un paramyxovirus.

Síntomas: Los primeros síntomas son problemas respiratorios con tos, jadeo, estertores de la tráquea y un piar ronco, siguiendo luego los síntomas nerviosos característicos de esta enfermedad; en que las aves colocan su cabeza entre las patas o hacia atrás entre los hombros, moviendo la cabeza y cuello en círculos y caminando hacia atrás.

La mortalidad puede ser mayor al 50 % en animales jóvenes, en ponedoras, aunque no es tan alta, aparecen los síntomas respiratorios y la producción de huevos baja a cero en uno o dos días. La producción se recupera unas seis semanas después, pero se encontrarán huevos con la cáscara delgada y deforme, y algunos hasta sin la cáscara. En los animales afectados con NewCastle se puede observar a veces una diarrea verdosa que indica la falta de ingestión de alimentos.

Transmisión: Esta enfermedad es muy contagiosa y se transmite por medio de las descargas nasales y excremento de las aves infectadas.

Tratamiento y control: No existe ningún tratamiento efectivo contra la enfermedad de NewCastle. El único control se logra mediante la vacunación, la cual se repite varias veces durante la vida del animal”.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Ponedoras: enfermedades y parásitos. <https://www.engormix.com/MA-avicultura/articulos/ponedoras-enfermedades-parasitos-t55/p0.htm>. (23 de septiembre de 2015).

## b. Coccidiosis

“La coccidiosis es una enfermedad producida por parásitos protozoarios de tamaño microscópico, llamados coccidios, pertenecientes al género *Eimeria* *Phylum Apicomplexa*”.<sup>10</sup>

“Estos organismos destruyen las células del tracto digestivo que normalmente son las que absorben los alimentos. Las formas agudas de la coccidiosis producen serios daños en los tejidos, causando hemorragias y al final hasta la muerte.

Ciclo de vida: Los coccidios pasan por diferentes estadios de desarrollo que empiezan y terminan en lo que se denomina ooquiste coccidial. Con la presencia de factores como la humedad, oxígeno y la temperatura adecuada, hacen que dentro del ooquiste se desarrollen cuatro esporas que contienen dos esporozoitos cada una. Cuando un ave ingiere un ooquiste esporulado o maduro, los ocho esporozoitos salen del mismo e invaden las células epiteliales de la pared intestinal. Una vez dentro de la pared intestinal interna, los coccidios se dividen repetidamente mediante un proceso de reproducción asexual, produciendo grandes cantidades de cuerpos llamados merozoitos, los cuales son los que producen mayor daño en las paredes internas del intestino y ciegos. Al salir los merozoitos de las células del epitelio, rompen la pared celular, lo cual produce una hemorragia. Esta hemorragia es uno de los síntomas característicos de la coccidiosis, pues la sangre se puede observar a simple vista en las heces.

Transmisión: La coccidiosis se transmite de un ave a otra por medio del alimento y/o el agua de bebida contaminada o cualquier otro material que contenga coccidios. Los ooquistes pueden ser transportados de un lugar a otro por medios mecánicos, como el equipo, trabajadores, animales domésticos u otras aves.

Los ooquistes pueden sobrevivir en suelos húmedos por períodos de más de un año. En ocasiones, de un momento a otro, se presentan brotes de coccidiosis en

---

<sup>10</sup>Coccidiosis aviar. <http://coccidiosisaviar710213.blogspot.com/>. (23 de septiembre de 2015).

galeras donde se han desarrollado otras aves por más de año y medio, sólo se necesita que ocurran en forma simultánea condiciones de humedad y altas temperaturas para que los ooquistes se vuelvan infecciosos”.<sup>11</sup>

### c. Carotenoides

“Los carotenoides son los responsables de la gran mayoría de los colores amarillos, anaranjados o rojos presentes en los alimentos vegetales, y también de los colores anaranjados de varios alimentos animales.

La cantaxantina se utiliza extensamente como aditivo en los piensos destinados a los salmónidos, para dar color a su carne, y en el destinado a las gallinas y pollos, para dar color a la yema del huevo, a la piel y carne. El color se obtiene por depósito directo o por transformación de la cantaxantina en otros carotenoides.

La luteína se encuentra en muchos vegetales, como las judías verdes, las espinacas o el brocoli, aunque su color está enmascarado por el de la clorofila. Junto con la zeaxantina, es el carotenoide responsable del color de la yema de huevo. Se utiliza precisamente para añadirla al pienso de pollos y gallinas, para colorear la piel, carne y huevos”.<sup>12</sup>

## 4.9 Localización

La granja está ubicada en el municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, se encuentra a una altura de 1,426 msnm, su ubicación según las coordenadas GTM son: eje x = 0505087 Y eje y = 1697496.

---

<sup>11</sup> Ponedoras: enfermedades y parásitos. <https://www.engormix.com/MA-avicultura/articulos/ponedoras-enfermedades-parasitos-t55/p0.htm>. (23 de septiembre de 2015).

<sup>12</sup> Bioquímica de los alimentos. <http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/pigmentos/carotenoides.html>. (23 de septiembre de 2015).



#### **4.10 Condiciones climáticas**

“Temperatura que va de una máxima de 24.5°C y una mínima de 13°C, se tiene una precipitación de 2,074.9 milímetros, la humedad relativa es de 88% y el viento tiene una velocidad de 4.2 kilómetros por hora”.<sup>13</sup>

#### **4.11 Fase pre-experimental**

##### **4.11.1 Selección de aves**

Las aves que se utilizaron en la investigación tenían una edad de 34 semanas, con 90% de postura, todas de la línea Lohmann LSL – Clasic. Se seleccionaron 40 aves de una parvada. Posteriormente fueron divididas en dos grupos de 20 aves cada uno. Durante la selección de las aves se verificó que se encontraran en producción, a través de la observación de la despigmentación de las regiones del pico y las patas, así como la separación entre los huesos púbicos y pélvicos.

##### **4.11.2 Alimentación**

Se utilizaron dos alimentos balanceados de diferentes casas comerciales, uno de los alimentos balanceados proporcionado es con el que actualmente se trabaja en la explotación. A cada grupo se le proporcionó la cantidad de alimento que llena sus requerimientos nutricionales diarios.

---

<sup>13</sup> Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología – INSIVUMEH-. <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTADISTICAS.htm>. (4 de septiembre de 2 015).

**CUADRO 9**  
**COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ALIMENTO**  
**BALANCEADO PROPORCIONADO AL GRUPO**  
**NÚMERO UNO**

	<b>Porcentaje</b>
Proteína	18.00
Grasa	3.5
Fibra	4.5
Humedad	12.00

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2015.

**CUADRO 10**  
**COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ALIMENTO**  
**BALANCEADO PROPORCIONADO AL GRUPO**  
**NÚMERO DOS**

	<b>Porcentaje</b>
Proteína	17.00
Grasa	4.5
Fibra	5.00
Humedad	14.00

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2015.

#### **4.11.3 Preparación del galpón**

Dado que fueron conformados dos grupos, se debió preparar dos galpones los cuales albergaron a las aves, es por ello que antes de seleccionar a las aves se desinfectó y acomodó, tanto el galpón como el equipo a utilizar. Cada grupo fue previamente identificado como grupo uno y grupo dos.

#### **4.11.4 Adaptación**

Debido al estrés que se produjo a las aves al ser seleccionadas y evaluadas, se les dio un período de adaptación de cinco días, su finalidad fue reducir el estrés para no afectar la postura.

### **4.12 Fase experimental**

#### **4.12.1 Alimentación**

Las aves que conformaron los dos grupos recibieron los alimentos balanceados ya mencionados, se proporcionó un período de adaptación al alimento de una semana, luego se tomó una muestra de huevos de cada grupo y se procedió a evaluarlos. El grupo uno recibió el alimento balanceado que se maneja actualmente en la unidad productiva y al grupo dos se le proporcionó un alimento balanceado diferente.

#### **4.12.2 Muestreo**

Luego de transcurrida una semana se realizó el primer muestreo, para lo cual se tomaron diez huevos por grupo; el muestro se repitió con una frecuencia de por lo menos una vez por semana, para verificar el grado de pigmentación.

#### **4.12.3 Análisis**

Cada muestra fue evaluada en base a su grado de pigmentación. Para el efecto se utilizó el disco de Roche, que es un abanico de colores que va desde un amarillo pálido, hasta una tonalidad intensa de anaranjado rojizo.

Posteriormente se hizo una descripción de las tonalidades observadas, se discutió sobre las posibles causas y se comparó el

resultado obtenido entre ambas parvadas para concluir y recomendar en base a la experiencia obtenida.

El análisis económico se realizó por cada tratamiento, tomando en cuenta todos los gastos en que se incurrió en cada grupo experimental; para realizar dicho análisis también se tomó en cuenta la producción que ambos grupos tuvieron.

#### 4.13 Análisis y discusión de resultados

Los alimentos concentrados evaluados poseen diferentes contenidos de proteína, es por esta razón que a cada grupo experimental se le adecuó la ración de acuerdo a sus requerimientos nutricionales.

**CUADRO 11  
CANTIDAD DE ALIMENTO PROPORCIONADO A LAS  
AVES SOMETIDAS A ESTUDIO**

	<b>Contenido de proteína del alimento balanceado</b>	<b>Cantidad de alimento requerido por ave al día</b>	<b>Cantidad de alimento proporcionado al día por grupo</b>
<b>Grupo No. 1 (testigo)</b>	18%	0.10889 Kilogramos	2.18 Kilogramos
<b>Grupo No. 2 (experimental)</b>	17%	0.11529 Kilogramos	2.31 Kilogramos

Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

Con la utilización del disco Roche fue posible la comparación en la coloración de la yema entre los grupos sometidos a estudio, la coloración de la yema fue variable en ambos grupos y no se obtuvo un grado de pigmentación específico; es por ello que se elaboraron rangos, donde se tomaron como límites, el grado de pigmentación más bajo y el más elevado.

### CUADRO 12 GRADOS DE PIGMENTACIÓN OBTENIDOS

No. de muestra	Grupo 1	Grupo 2
1	8-9	8-9
2	8-9	9-10
3	8-9	9-11
4	8-9	9-11

Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

### CUADRO 13 GRADOS DE COLORACIÓN DEL DISCO ROCHE

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15		

Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

Como se observa en el Cuadro 12, al tomar la primera muestra y medir la coloración, se obtuvieron datos similares; sin embargo, en el grupo número dos, (experimental: consumieron alimento balanceado de prueba) en los muestreos realizados posteriormente, se obtuvo un rango de coloración frecuente; se alcanzó una coloración mínima de 9 y una coloración máxima de 11.

Mientras que el grupo uno (Testigo: consumieron alimento balanceado utilizado normalmente en la unidad productiva), muestra nuevamente un rango de coloración que tiene como máximo grado 9 y un mínimo de 8.

Como se observa en el Cuadro 13, el grado de pigmentación 8 es mucho más pálido. Se consultó una de las casas comerciales que producen uno de los concentrados evaluados, esto con el fin de obtener el criterio que manejan sobre la pigmentación de la yema; ellos informaron que el grado de pigmentación que alcanza la yema al utilizar su alimento concentrado va de 9 a 12 grados.

Según DSM (empresa que distribuye los abanicos para determinar el grado de pigmentación de la yema de huevo), busca como finalidad mejorar las condiciones de vida de las personas juntamente con un desarrollo sostenible con el medio ambiente. Esta empresa ha llevado estudios sobre las preferencias en la coloración de la yema en diferentes partes del mundo, con lo cual ha obtenido los siguientes resultados:

“Las preferencias por determinado color de yema son altamente variables, en función de la cultura y del país. Algunos estudios de mercado en la última década marcan que en diversas culturas, existe una preferencia por yemas de color naranja oscuro como un reflejo de la calidad interna del producto. En los estudios mencionados, se prefieren yemas con tonalidades anaranjado oscuro (Puntuación en el abanico de yema de DSM > 13) hasta en un 60 % de los casos en distintos países de Europa, América y Asia. El consumidor relaciona el color intenso de la yema, con un huevo fresco y rico en nutrientes”.<sup>14</sup>

Con la información proporcionada por la empresa, se pudo determinar que ninguno de los dos alimentos balanceados utilizados llegó a dicho grado de pigmentación; como se menciona el color intenso de la yema se refleja en el consumidor como un buen estado de salud de ave.

---

<sup>14</sup> La pigmentación de huevos y pollos de engorda. [http://www.dsm.com/markets/anh/en\\_US/Events/world\\_egg\\_day\\_lang\\_es/Pigmenting\\_eggs\\_and\\_broiler\\_chickens\\_lang-es.html](http://www.dsm.com/markets/anh/en_US/Events/world_egg_day_lang_es/Pigmenting_eggs_and_broiler_chickens_lang-es.html). (12 de noviembre de 2015).

A pesar de que el grupo dos mostró un aumento en el grado de pigmentación de la yema, se debe tener en cuenta que en el mercado puede manejarse el aumento en el precio del producto, si se ofrece un huevo con mayor pigmentación de yema; ya que con esto se cumple con las preferencias del consumidor.

**CUADRO 14**  
**TOTAL DE GASTOS REALIZADOS**

<b>Gastos</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>
Salario del empleado	Q.17.99	Q.17.99
Costo del alimento balaceado	Q.222.32	Q.248.32
Serrín	Q.30.00	Q.30.00
Equipo del galpón	Q.8.33	Q8.33
Instalaciones	Q.7.71	Q.7.71
<b>Total</b>	<b>Q.286.35</b>	<b>Q.312.35</b>

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2015.

**CUADRO 15**  
**% DE POSTURA DURANTE EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

	<b>SEMANA</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Grupo No. 1	90%	90%	87%	87%
Grupo No. 2	90%	90%	90%	90%

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2015.

### CUADRO 16 COSTO DE PRODUCCIÓN

	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>
<b>Total de egresos</b>	Q.286.35	Q.312.35
<b>Total de huevo producidos durante 25 días</b>	442 huevos	450 huevos
<b>Costo de producción</b>	Q.00.65 por huevo	Q.00.69 por huevo

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2015.

De acuerdo a la información presentada en el Cuadro 16, se puede observar que el grupo dos tiene el costo de producción más elevado, se obtuvo una diferencia de costo entre grupos de Q.00.04; este resultado permite que se pueda utilizar el alimento balanceado proporcionado al grupo 2, esto debido a que no existe una diferencia significativa entre los costos de producción, por lo tanto se deduce que el precio de venta del producto no se aumentará.

Este resultado representa beneficio para el propietario ya que ofrecerá un producto con mayor pigmentación, situación que al momento de tomar la decisión de utilizar el alimento balanceado que proporciona una mejor pigmentación a la yema, puede representar en el futuro una ventaja competitiva en el mercado en donde comercializa su producto.



## CONCLUSIONES

1. Luego de realizar los cálculos, se determinó que en el área que dispone el propietario de la unidad productiva, pueden manejarse 41 bovinos de un peso de 408.34 kilogramos; para ello deben de establecerse 13 potreros de un área de 2,688.61 m<sup>2</sup> y un período de ocupación de tres días. Además debe de contarse con una zacatera de 25,921 m<sup>2</sup>.
2. Los 26 planos elaborados fueron utilizados como una herramienta que permitió facilitar las decisiones del propietario con respecto a las actividades que se realicen en su propiedad.
3. Las medidas de bioseguridad en la unidad productiva, fueron comprendidas y desempeñadas por los empleados y el propietario de la unidad productiva. Con el desarrollo de estas medidas se previene que las aves sean afectadas por agentes patógenos causantes de enfermedades.
4. Con la desinfección de 640 nidos se aseguró el mantenimiento de las condiciones higiénicas, se evitó la contaminación de los huevos con excretas y se redujo la postura en piso de las aves.
5. Se alcanzó una producción de 5,900.67 kilogramos de materia verde en las zacateras establecidas, con el cual se asegura la alimentación de los bovinos que se encuentran en la unidad productiva y a la vez con material para cultivar nuevas zacateras.

6. La vacunación contra Newcastle de 270 aves de traspatio en la aldea Pancox, formó parte de las medidas de bioseguridad que deben de mantenerse para evitar el riesgo de que ingresen agentes patógenos a la unidad productiva.
7. La fabricación del biodigestor de flujo continuo, permitió al propietario de la unidad productiva disponer de gas para el funcionamiento de la criadora en el levante de las pollas; además, se obtuvo abono para utilizarlo como fertilizante en plantas.
8. Por medio de la selección y descarte de 347 aves no productivas en todas las galeras, fue posible aumentar el porcentaje de postura de la unidad productiva.
9. Se comprobó que en todas las aves diseccionadas se encontraron parásitos identificados como *Ascaridia galli* y en las muestras observadas al microscopio, se evidenció la presencia de huevos y larvas del parásito ya mencionado.
10. Fue evidente que el grupo de aves alimentado con el alimento balanceado de prueba, mostró una mejor pigmentación en la yema de huevo, al alcanzar rangos de 9 a 11 en el disco Roche.
11. En el grupo de aves alimentadas con el alimento balanceado usado normalmente en la unidad productiva, se obtuvo el costo de producción más bajo; sin embargo, la diferencia en el costo de producción con respecto al otro grupo de aves sometidas a investigación fue solamente de Q.00.04

## RECOMENDACIONES

1. Debe procurarse que todos los potreros a establecerse tengan las mismas dimensiones; de igual manera debe procurarse que los pastos establecidos tengan un correcto manejo, con la finalidad de mejorar la producción vegetativa. Los bovinos a manejar, deben mantenerse con un correcto suministro de agua limpia y sales minerales.
2. Al establecer praderas, se sugiere la utilización de napier (*Pennisetum purpureum*), maralfalfa (*Pennisetum sp.*) o brizantha (*Brachiaria brizantha*); debido a que estas especies vegetativas muestran una buena producción de forraje y se encuentran ya establecidas en la unidad productiva.
3. Utilizar los mapas que fueron elaborados, para mantener una mejor organización de la propiedad.
4. Mantener en buenas condiciones y en funcionamiento los pediluvios de los galpones y las bombas de aspersión instaladas en la unidad productiva. De igual manera deben mantenerse las instalaciones limpias y desinfectadas.
5. Asegurar la calidad e higiene de los huevos, para brindar un mejor producto a los clientes.
6. Delimitar correctamente el área de zacatera y potreros necesarios para llevar a cabo el plan de manejo de los bovinos de engorde.

7. Definir el área correcta para ubicar los biodigestores que serán utilizados en el galpón de levante.
8. Realizar la selección de aves no productivas cada tres o cuatro meses, esto debe realizarse dependiendo del porcentaje de producción en que se encuentre la explotación.
9. Realizar una correcta desparasitación, alternando productos con la finalidad de evitar crear una resistencia en los parásitos.
10. Proporcionar a un grupo pequeño de aves de la explotación, el alimento balanceado que fue proporcionado al grupo número dos de la investigación; esto con la finalidad de evaluar la aceptación en el mercado, de una yema con una pigmentación más amarilla.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bioquímica de los alimentos.* <http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/pigmentos/carotenoides.html> (23 de septiembre de 2015).
- Coccidiosis aviar.* <http://coccidiosisaviar710213.blogspot.com/> (23 de septiembre de 2015).
- Como se mide la calidad del huevo.* <http://www.fundesyram.info/biblioteca/displayFicha.php?fichaID=2801> (2 de septiembre de 2015).
- Cruz, Jorge Rene de la. *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento.* Guatemala: Instituto Nacional Forestal. 1982.
- Factores claves en la pigmentación de la yema de huevo.* <http://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/factoresclavesenlapigmentaciondelayemadehuevo.comercialsollanotas.pdf> (3 de septiembre de 2015).
- Inclusión de Harina de cabezas de camarón (Panaeus spp.) en raciones para gallinas ponedoras y su efecto sobre la concentración de pigmento rojo de yema y calidad del huevo.* [http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/Maria%20Elena%20Carranco%20Jauregui.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Maria%20Elena%20Carranco%20Jauregui.pdf) (3 de septiembre de 2015).
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología – INSIVUMEH-. *Clima de Alta Verapaz.* <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTADISTICAS.html> (4 de septiembre de 2015).
- La ciencia de la calidad del huevo.* [http://www.hyline.com/UserDocs/Pages/TB\\_EQ\\_SPN.pdf](http://www.hyline.com/UserDocs/Pages/TB_EQ_SPN.pdf) (2 de septiembre de 2015).
- La pigmentación de huevos y pollos de engorda.* [http://www.dsm.com/markets/anh/en\\_US/Events/world\\_egg\\_day\\_lang\\_es/Pigmenting\\_eggs\\_and\\_broiler\\_chickens\\_lang-es.html](http://www.dsm.com/markets/anh/en_US/Events/world_egg_day_lang_es/Pigmenting_eggs_and_broiler_chickens_lang-es.html) (12 de noviembre de 2015).

Pigmentos utilizados en la alimentación de gallinas ponedoras. <http://www.biblioteca.org.ar/libros/8911.pdf> (3 de septiembre de 2 015).

Ponedoras: enfermedades y parásitos. <https://www.engormix.com/MA-avicultura/articulos/ponedoras-enfermedades-parasitos-t55/p0.html> (23 de septiembre de 2 015).

Simmons Charles Et.Ai. *Clasificación de reconocimiento de los suelos de Guatemala*. Guatemala: Editorial José de Pineda Ibarra, 1 959.



V.ºB.º

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Adán García Véliz', written over a horizontal line.

Adán García Véliz

Licenciado en Pedagogía e Investigación Educativa  
Bibliotecario



## ANEXOS

## ANEXO 1

### Implementación del manejo de cortinas

Antes



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

Después



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.



## ANEXO 2

### Desinfección de vehículos



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

## ANEXO 3

### Implementación de bombas asperjoras



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

## **ANEXO 4**

### **Habilitación de pediluvios**

**Antes**



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

**Después**



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

## **ANEXO 5**

### **Mejoramiento de nidos**



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

### **Mejoramiento de nidos**



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

## **ANEXO 6**

### **Bovinos de engorde**



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

### **Potreros actuales de la unidad productiva**



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

## ANEXO 7

### Determinación de carga animal para engorde de bovinos

#### Potreros

**Bovinos de 408.34 kilogramos**

**Consumo de 10% de su peso vivo**

**Número de potreros** = (período de recuperación / período de ocupación) + 1

**Numero de potreros** = (36 días / 3 días) + 1

**Número de potreros** = 13

**Área total para establecer potreros** = 34,952 m<sup>2</sup>

**Área que debe de tener cada potrero** = 2,688.61 m<sup>2</sup>

**Área con cobertura foliar** = 85 %

**Producción promedio del pasto brizantha (*Brachiaria brizantha*)** = 1.41 kilogramos/m<sup>2</sup>

#### Fórmula de carga animal:

**$$\frac{\text{área del potrero} * \text{producción pasto} * \text{área con cobertura foliar} * 0.6}{\text{consumo por animal} * \text{período de ocupación de los potreros}}$$**

$$\text{Carga animal} = \frac{2,688.61 * 1.41 * 0.85 * 0.6}{40.83 * 3}$$

$$\text{Carga animal} = \frac{1,933.37}{122.49}$$

$$\text{Carga animal} = \frac{1,933.37}{122.49}$$

$$\text{Carga animal} = 15.78$$

$$\text{Carga animal} \approx 15$$

## Zacateras

**Área total para establecer zacateras = 25,921 m<sup>2</sup>**

**Producción promedio de napier (*Pennisetum purpureum*) = 3.74 kilogramos/m<sup>2</sup>**

**Producción total en la zacatera = 25,921 m<sup>2</sup> \* 3.74 kilogramos/m<sup>2</sup>**

**Producción total en la zacatera = 96,944.54 kilogramos**

(A este valor debe de restársele el área sin cobertura foliar y la perdida por corte y picado)

**Producción real de la zacatera = 96,944.54 kilogramos – 15% área sin cobertura foliar – 5% de corte y picado**

**Producción real de la zacatera = 96,944.54 kilogramos – 19,388.91 kilogramos**

**Producción real de la zacatera = 77,555.63 kilogramos de napier**

(La producción real debe de dividirse dentro de 71 parcelas que se establecerán)

**Parcelas a establecer = período de recuperación +1**

**Parcelas a establecer = 70 +1**

**Parcelas a establecer = 71**

**Área de parcelas = 365.08 m<sup>2</sup>**

**Forraje de napier disponible diariamente= 1,092.33 kilogramos**

**Carga animal = 1,092.33 kilogramos / consumo diario por animal**

**Carga animal = 1,092.33 kilogramos / 40.83 kilogramos**

**Carga animal = 26.75**

**Carga animal ≈ 26**

**Carga animal total = 26 +15**

**Carga animal = 41**

## ANEXO 8

### Plan de vacunación para bovinos de engorde

EDAD DEL BOVINO	ENFERMEDAD	REVACUNACIÓN
3 meses	Clostridiales	Mes y medio
4 meses	Rabia	Cada año
6 meses	Ántrax	-----
Vacunación en caso de ser diagnosticados		
8 meses	Diarrea viral bovina (DVB); rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR); Para influenza 3 (PI 3); Virus respiratorio sincitial bovino (VRSB); Liptospirosis	14 meses
9 meses	Brucelosis, solamente hembras	-----

Fuente: Investigación de campo. año 2015.

## ANEXO 9

### Zacatera de maralfalfa (*Pennisetum sp.*)



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

## ANEXO 10

### Plan de vacunación de aves de traspatio

<b>Semanas de edad</b>	<b>Enfermedades</b>	<b>Vacuna</b>	<b>Vía de administración</b>
1	Newcastle	Newcastle cepa B1	Ocular
2	Newcastle y Gumboro	Duovet	Ocular
4	Newcastle, Bronquitis y Gumboro	Triple aviar	Ocular
	Viruela aviar	Viruela aviar	Punción en la tela del ala
6	Newcastle, Bronquitis y Gumboro	Triple aviar	Ocular
8	Newcastle, Colera y Coriza	Emulvac 3	Subcutánea o intramuscular
	Viruela aviar	Viruela aviar	Punción en la tela del ala
10	Newcastle, Colera y Coriza	Emulvac 3	Subcutánea o intramuscular
	Newcastle y bronquitis	Doble aviar	Ocular
12	Newcastle, Colera y Coriza	Emulvac 3	Subcutánea o intramuscular
	Viruela aviar	Viruela aviar	Punción en la tela del ala
14	Newcastle, Bronquitis y Gumboro	Triple aviar	ocular

Fuente: Investigación de campo. Año 2015.



## ANEXO 11

### Zacatera de napier (*Pennisetum purpureum*)



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

### Zacatera de napier (*Pennisetum purpureum*)



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

## ANEXO 12

### Construcción del biodigestor



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

### Desarrollo de gas en el interior del biodigestor



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

## **ANEXO 13**

### **Vacunación de aves de traspatio**



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

### **Aplicación de la vacuna Newcastle**



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

## **ANEXO 14**

### **Selección de aves no productivas**



Fotografía tomada por: Victor Hugo Soria. Año 2015.

### **Observación de ave mal despicada**



Fotografía tomada por: Victor Hugo Soria. Año 2015.

**ANEXO 15**  
**Disecciones de aves**



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

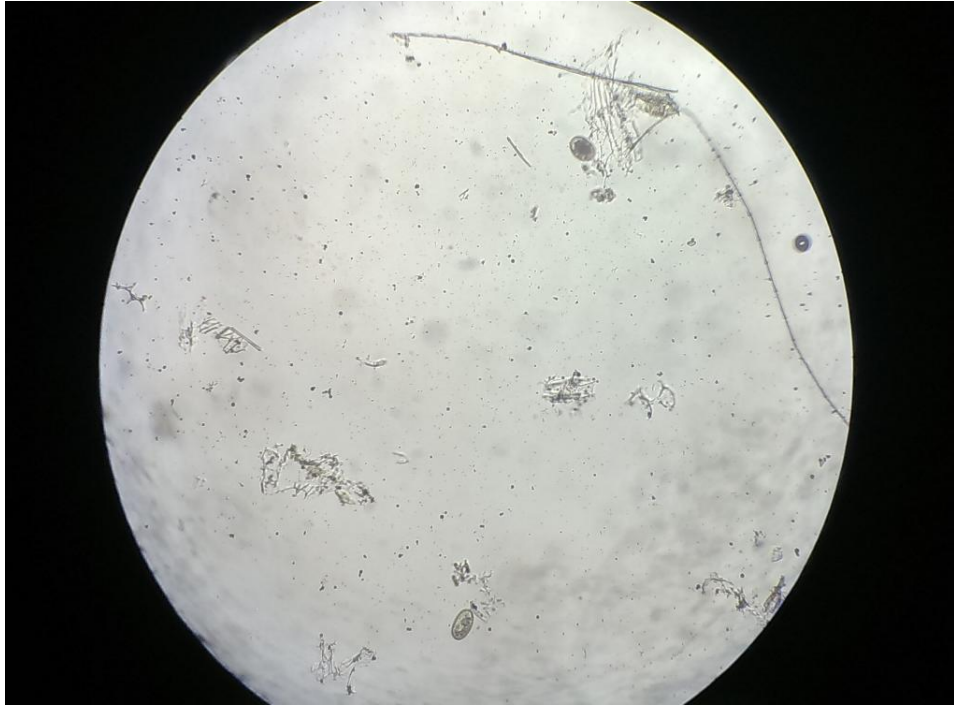
**Gusanos de *Ascaridia galli***



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

## ANEXO 16

### Observación de huevos de parásitos en el microscopio



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

## ANEXO 17

### Análisis de la pigmentación de la yema de huevo



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

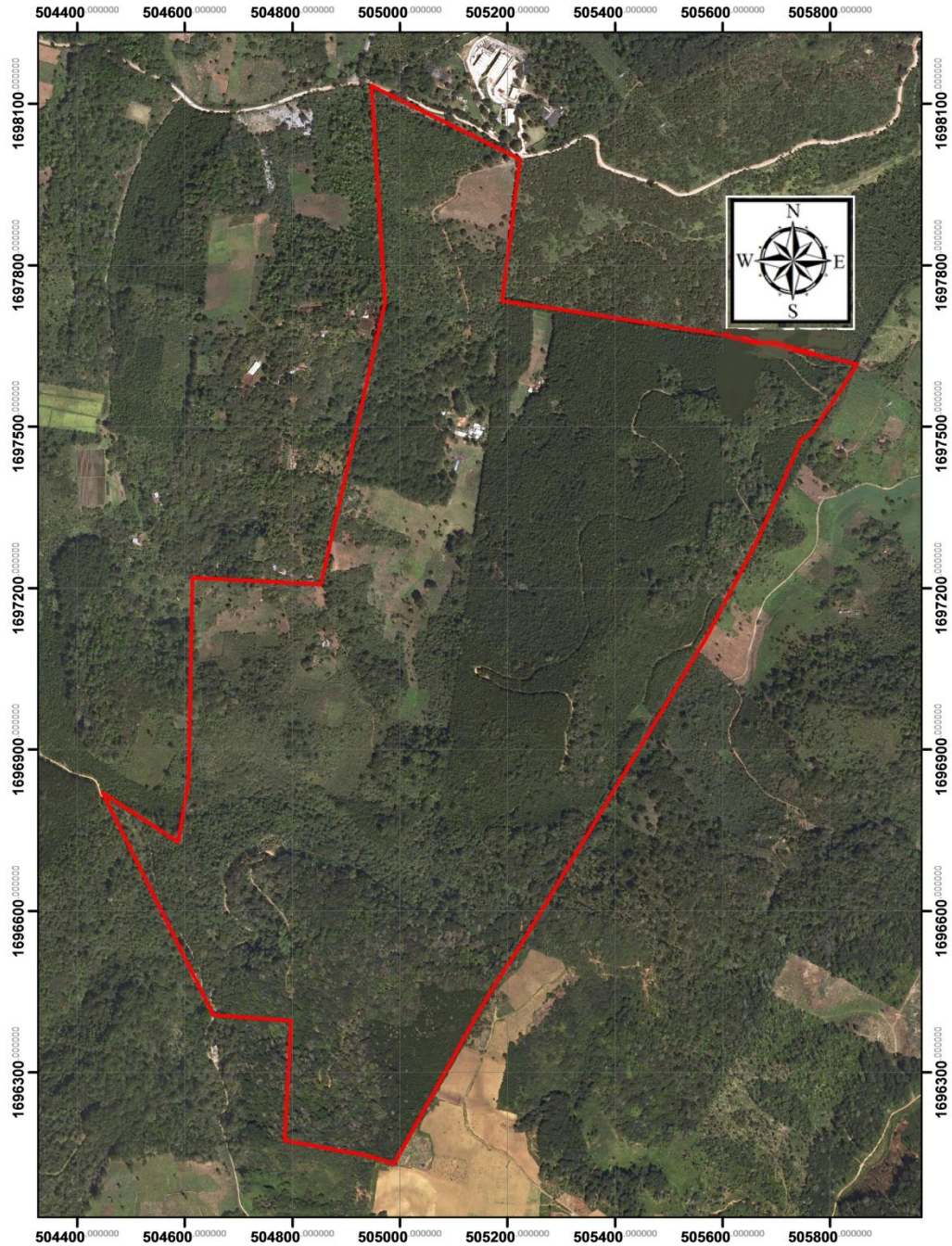
### Observación de la coloración de yema de huevo



Fotografía tomada por: Edgar de la Cruz. Año 2015.

# ANEXO 18

## POLIGONO GENERAL DE LA FINCA VILLA LORENA

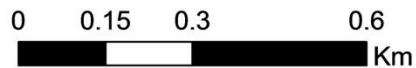


### Legenda

□ ortos\_indi.shp

Sistema de proyección GTM  
Datum WGS 84  
Meridiano central -90.5  
Factor de escala 0.09998

Fuente: Datos de campo y  
ortofotos 2016  
Área: 1 211 049 Metros cuadrados



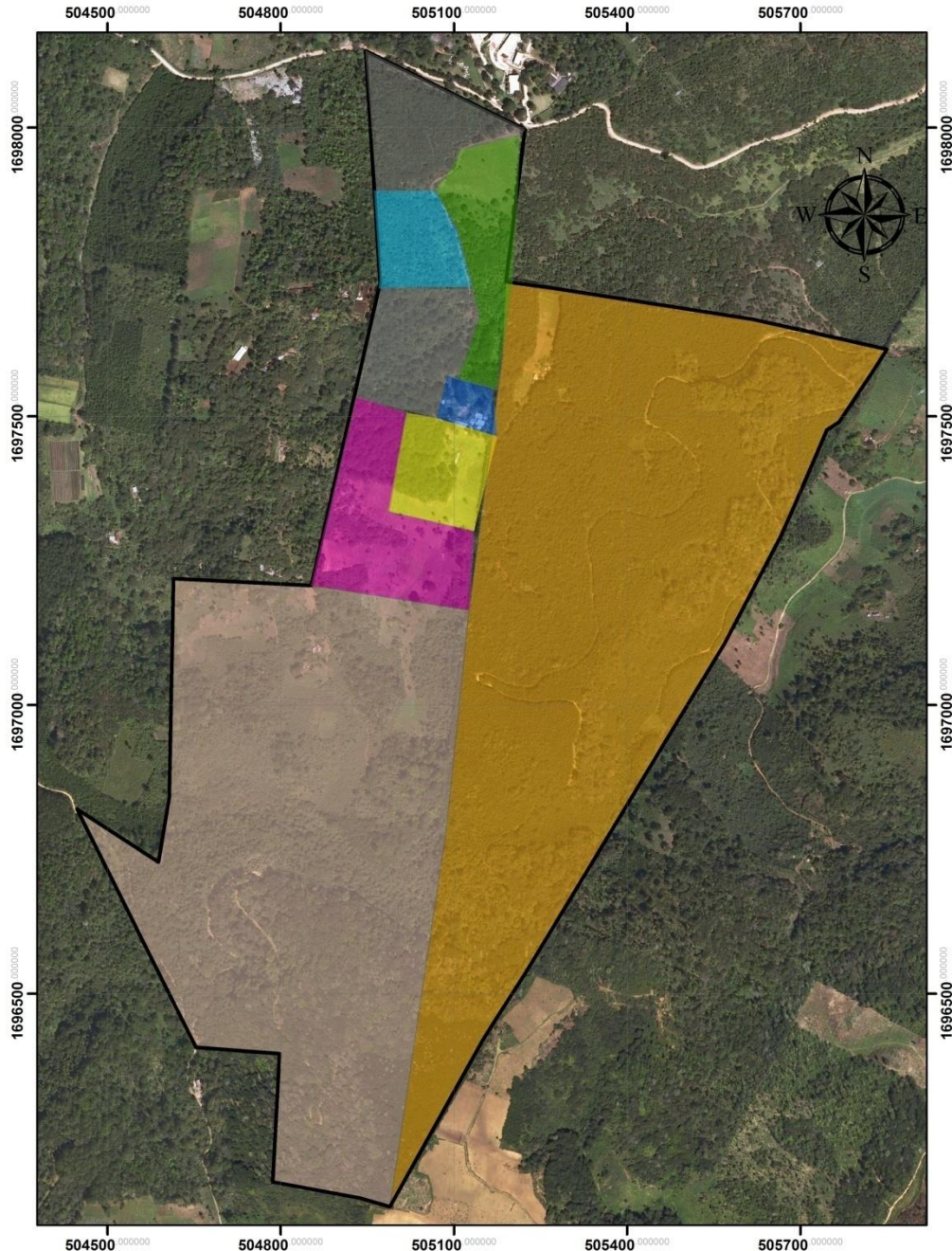
1:9,594

Fuente: Investigación de campo. Año 2015.



# ANEXO 19

## MAPA DE USO ACTUAL DE LA FINCA VILLA LORENA

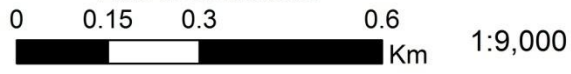


### Leyenda

- Área Agrícola
- Área Avicola
- Área con café
- Área sin uso
- Potreros

Sistema de proyección GTM  
Datum WGS 84  
Meridiano central -90.5  
Factor de escala 0.09998

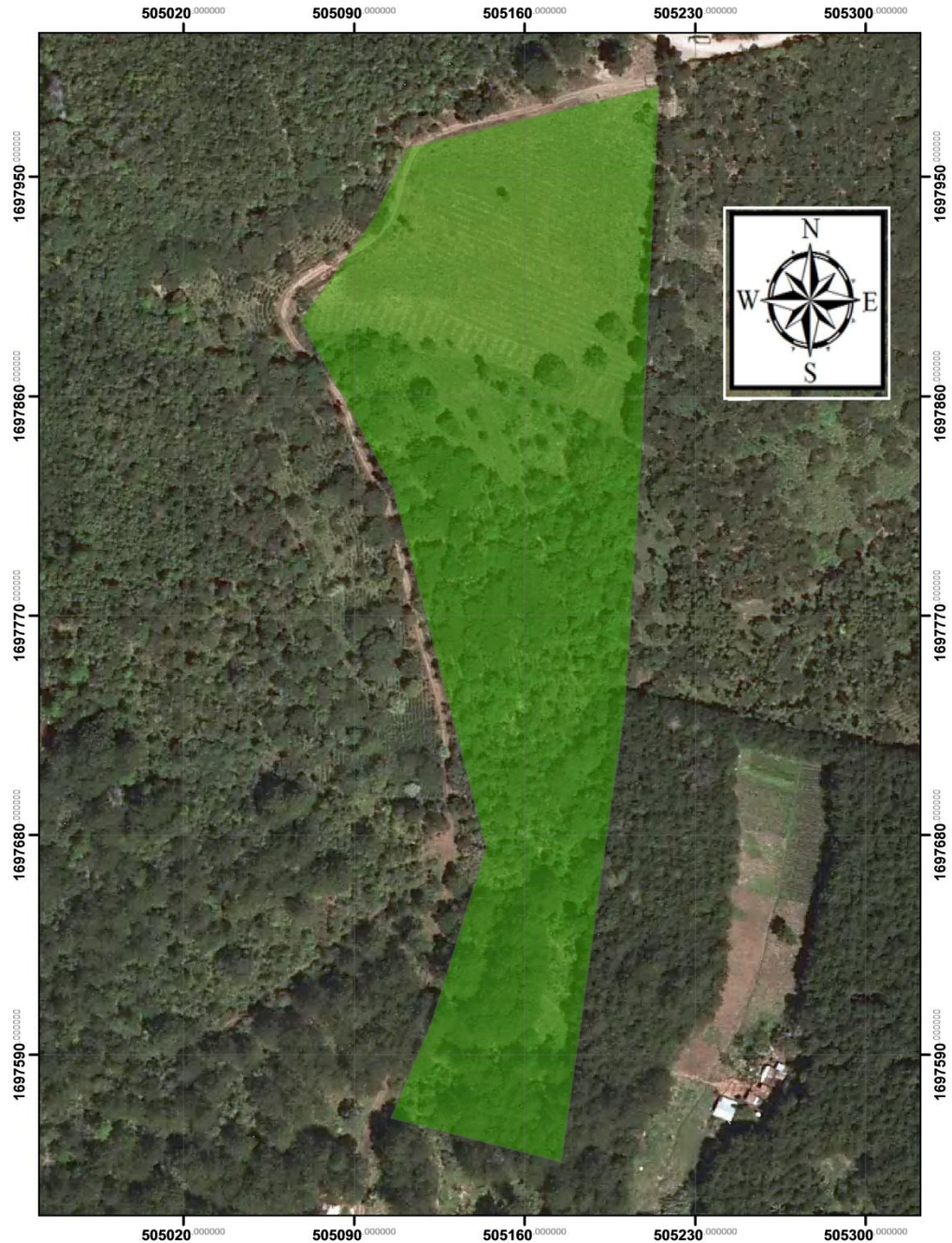
Fuente: Datos de campo y ortofotos 2016





Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

# ANEXO 20

## MAPA DEL ÀREA DE POTREROS



### Leyenda

-  Potreros
-  ortos\_indi.shp

Sistema de proyección GTM  
Datum WGS 84  
Meridiano central -90.5  
Factor de escala 0.09998

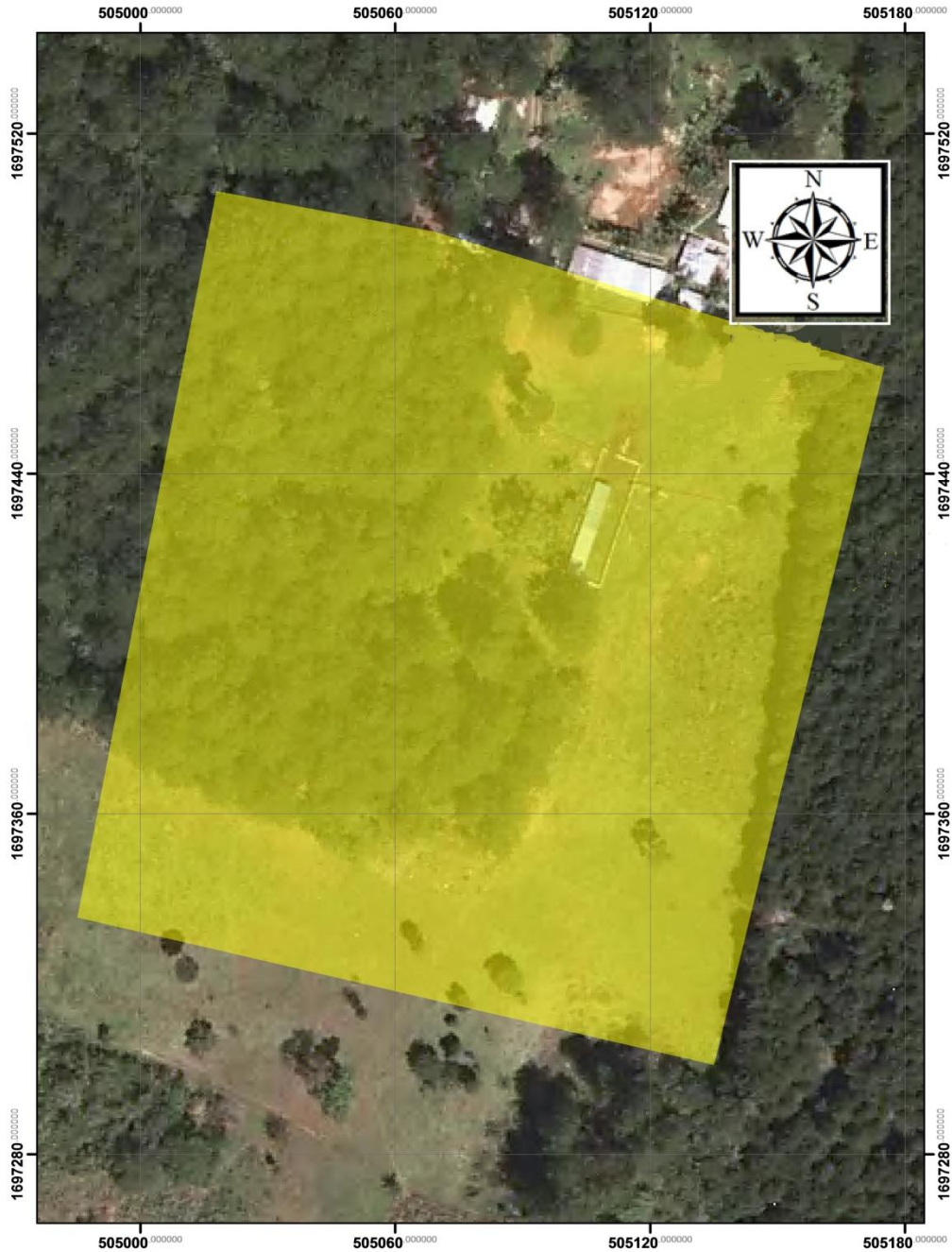
Fuente: Datos de campo y  
ortofotos 2016  
Área: 34 952 Metros cuadrados



Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

# ANEXO 21

## Mapa del Área de zacatera

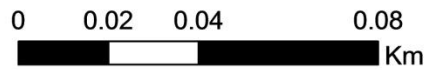


### Leyenda

- Zacatera
- ortos\_indi.shp

Sistema de proyección GTM  
Datum WGS 84  
Meridiano central -90.5  
Factor de escala 0.09998

Fuente: Datos de campo y  
ortofotos 2016  
Área: 25 921 Metros cuadrados

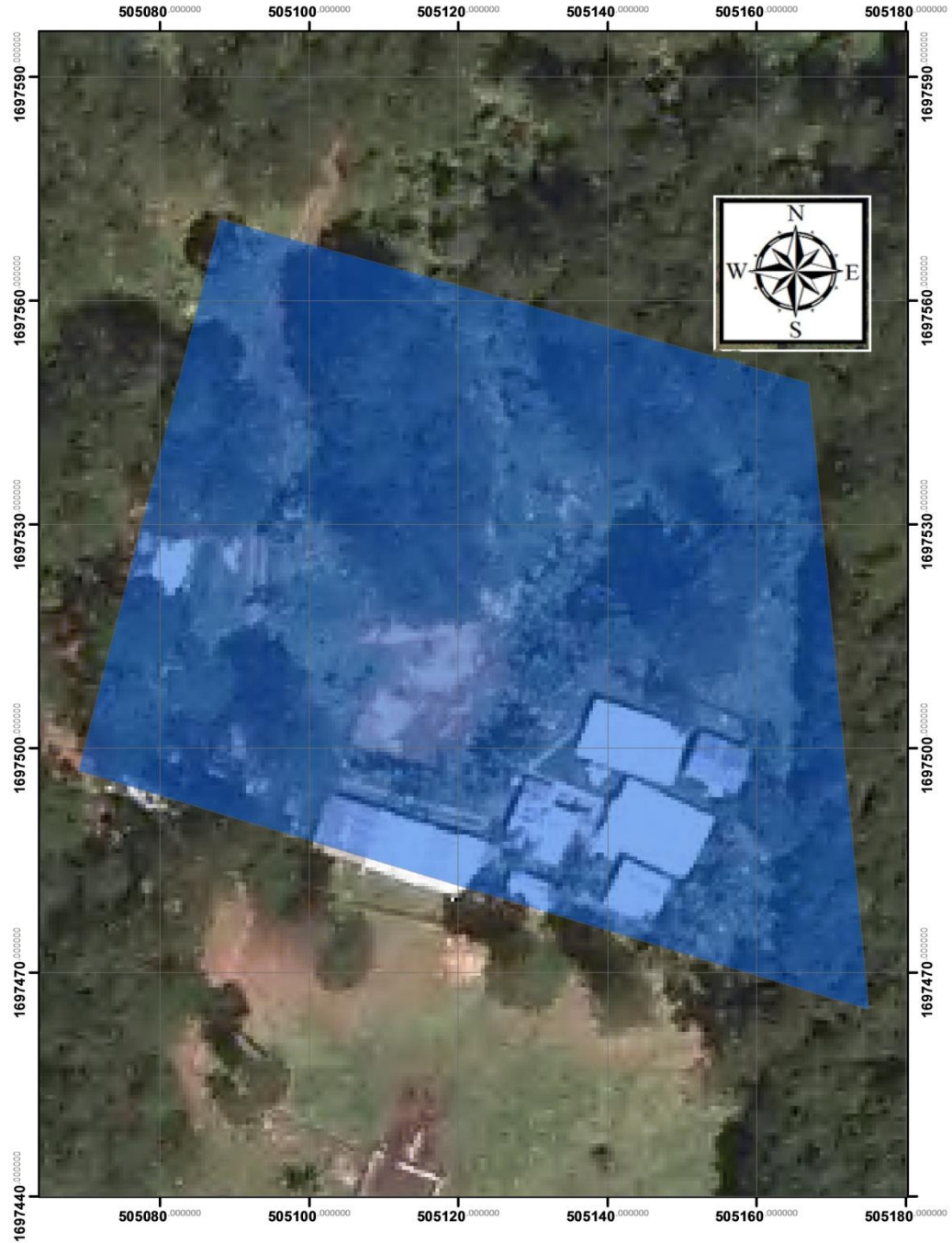


1:1,219

Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

# ANEXO 22

## MAPA DEL ÀREA AVICOLA

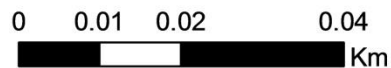


### Leyenda

- Área Avicola
- ortos\_indi.shp

Sistema de proyección GTM  
Datum WGS 84  
Meridiano central -90.5  
Factor de escala 0.09998

Fuente: Datos de campo y  
ortofotos 2016  
Área: 7 591 Metros cuadrados

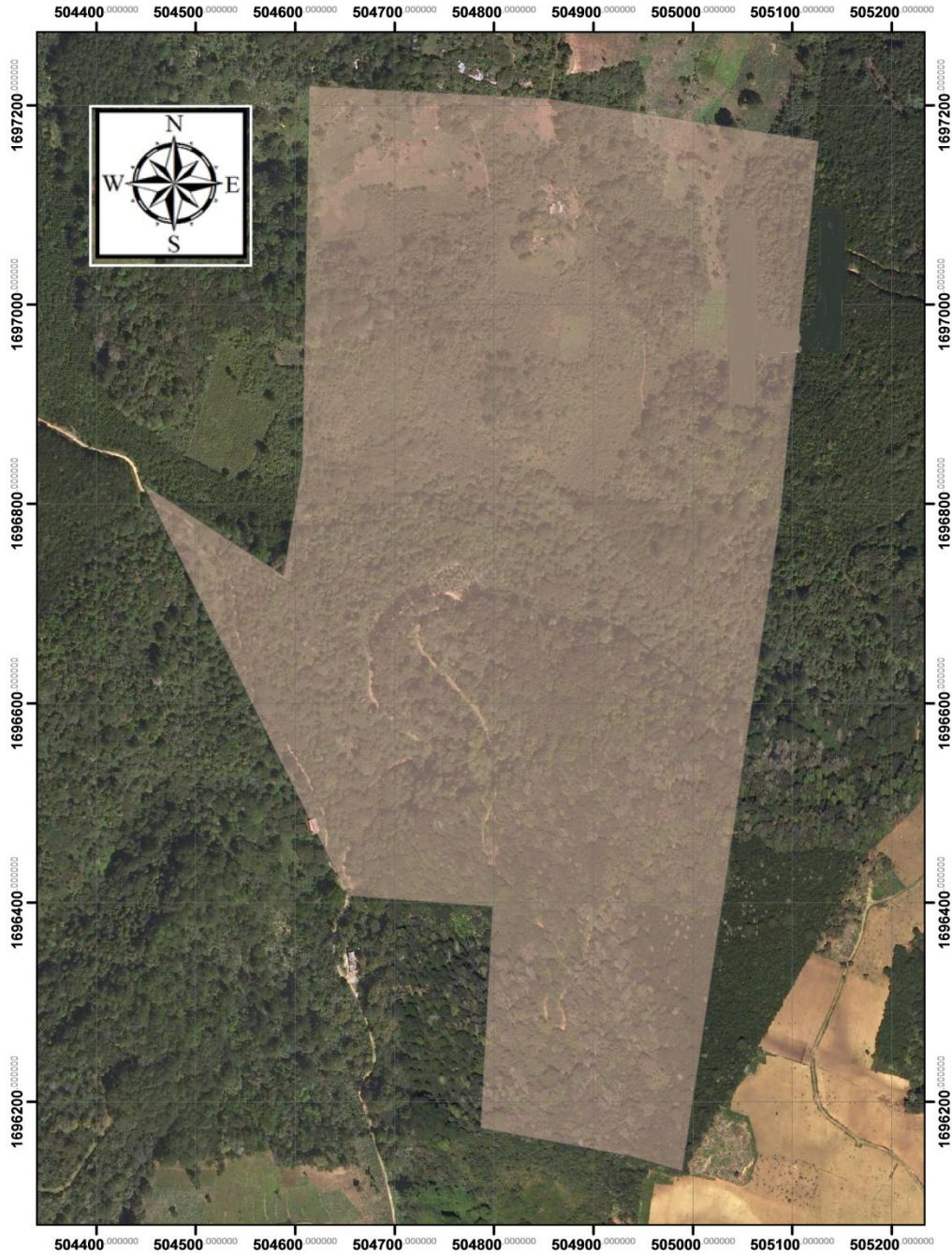


1:681



Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

# ANEXO 23

## MAPA DEL ÀREA DE BOSQUE LATIFOLIADO

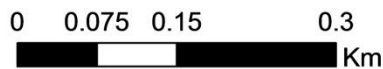


### Leyenda

-  Bosque latifoliado
-  ortos\_indi.shp

Sistema de proyección GTM  
Datum WGS 84  
Meridiano central -90.5  
Factor de escala 0.09998

Fuente: Datos de campo y  
ortofotos 2016  
Àrea: 449 493 Metros cuadrados

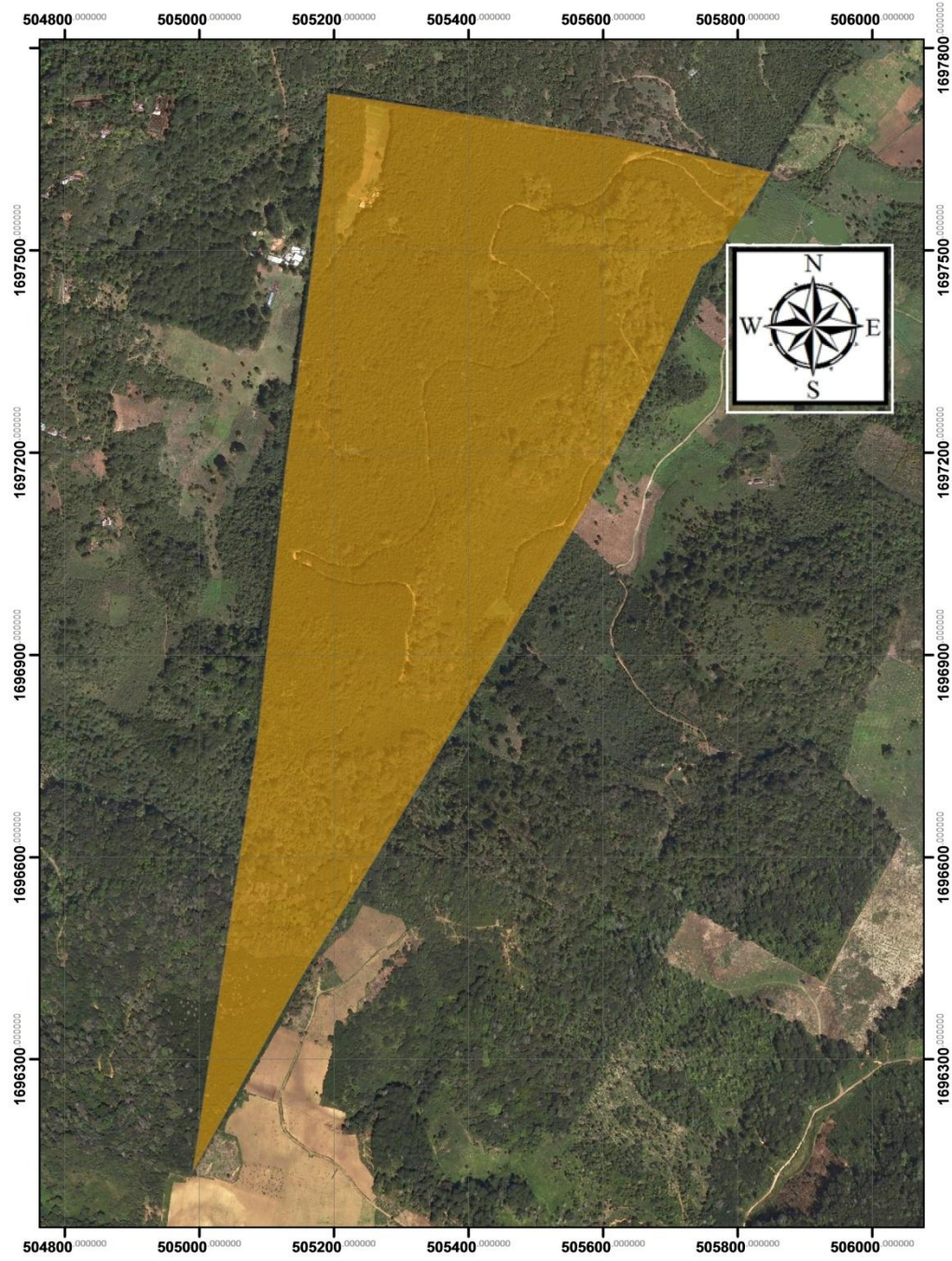


1:5,214



Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

# ANEXO 24

## MAPA DEL ÀREA DE BOSQUE DE PINO

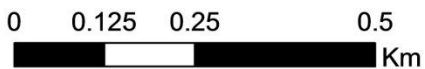


### Leyenda

-  Bosque de pino
-  ortos\_indi.shp

Sistema de proyección GTM  
Datum WGS 84  
Meridiano central -90.5  
Factor de escala 0.09998

Fuente: Datos de campo y  
ortofotos 2016  
Àrea: 539 425 Metros cuadrados



1:7,677

Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

# ANEXO 25

## MAPA DEL ÀREA DE CAFÈ

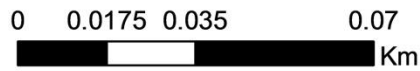


### Leyenda

- Área con cafè
- ortos\_indi.shp

Sistema de proyección GTM  
Datum WGS 84  
Meridiano central -90.5  
Factor de escala 0.09998

Fuente: Datos de campo y  
ortofotos 2016  
Àrea: 24 420 Metros cuadrados



1:1,088

Fuente: Investigación de campo. Año 2015.

## ANEXO 26



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
CARRERA DE ZOOTECNIA  
LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA  
PRUEBA PARA EL DIAGNÓSTICO DE PARÁSITOS**

GRANJA: Villa Lorena

PROPIETARIO: Víctor Hugo Soria

RAZA: Lohmann LSL - Classic

MÉTODO UTILIZADO: Método de flotación con solución salina saturada

### CONTROL DE RESULTADOS DE ANÁLISIS COCPROLÓGICOS

Número	Especie	Resultado
1	Gallina	Ascaridia galli +
2	Gallina	Ascaridia galli +
3	Gallina	Ascaridia galli +
4	Gallina	Ascaridia galli +
5	Gallina	Ascaridia galli +
6	Gallina	Ascaridia galli +
7	Gallina	Ascaridia galli +
8	Gallina	Ascaridia galli +
9	Gallina	Ascaridia galli +
10	Gallina	Ascaridia galli +
11	Gallina	Ascaridia galli +
12	Gallina	Ascaridia galli +
13	Gallina	Ascaridia galli +
14	Gallina	Ascaridia galli +
15	Gallina	Ascaridia galli +
16	Gallina	Ascaridia galli +
17	Gallina	Ascaridia galli +
18	Gallina	Ascaridia galli +
19	Gallina	Ascaridia galli +
20	Gallina	Ascaridia galli +
21	Gallina	Ascaridia galli +
22	Gallina	Ascaridia galli +
23	Gallina	Ascaridia galli +
24	Gallina	Ascaridia galli +
25	Gallina	Ascaridia galli +



26	Gallina	Ascaridia galli +
27	Gallina	Ascaridia galli +
28	Gallina	Ascaridia galli +
29	Gallina	Ascaridia galli +
30	Gallina	Ascaridia galli +
31	Gallina	Ascaridia galli +
32	Gallina	Ascaridia galli +
33	Gallina	Ascaridia galli +
34	Gallina	Ascaridia galli +
35	Gallina	Ascaridia galli +

MÉTODO UTILIZADO: Método de flotación con solución salina saturada  
 RAZA: Lohmann LSL - Classic  
 PROPIETARIO: Víctor Hugo Sosa  
 GRANJA: Villa Lorena

CONTROL DE RESULTADOS DE ANÁLISIS COCPROLÓGICOS

Número	Especie	Resultado
1	Gallina	Ascaridia galli +
2	Gallina	Ascaridia galli +
3	Gallina	Ascaridia galli +
4	Gallina	Ascaridia galli +
5	Gallina	Ascaridia galli +
6	Gallina	Ascaridia galli +
7	Gallina	Ascaridia galli +
8	Gallina	Ascaridia galli +
9	Gallina	Ascaridia galli +
10	Gallina	Ascaridia galli +
11	Gallina	Ascaridia galli +
12	Gallina	Ascaridia galli +
13	Gallina	Ascaridia galli +
14	Gallina	Ascaridia galli +
15	Gallina	Ascaridia galli +
16	Gallina	Ascaridia galli +
17	Gallina	Ascaridia galli +
18	Gallina	Ascaridia galli +
19	Gallina	Ascaridia galli +
20	Gallina	Ascaridia galli +
21	Gallina	Ascaridia galli +
22	Gallina	Ascaridia galli +
23	Gallina	Ascaridia galli +
24	Gallina	Ascaridia galli +
25	Gallina	Ascaridia galli +



*[Handwritten signature]*

Helmuth Winther Martínez  
 Responsable de laboratorio.



# USAC - CUNOR

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario del Norte



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

## TÉCNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA

Al trabajo titulado:

**INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, REALIZADA EN LA GRANJA VILLA LORENA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SAN CRISTÓBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ**

Presentado por el (la) estudiante:

**EDGAR DAVID DE LA CRUZ RAMÍREZ**

Autoriza el

# IMPRIMASE

Cobán, Alta Verapaz 12 de octubre de 2016

Lic. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales  
DIRECTOR

