

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
LICENCIADO EN ZOOTECNIA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN



**INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
REALIZADO EN GRANJA CHISAC S.A., UBICADA EN EL
MUNICIPIO DE TACTIC, ALTA VERAPAZ**

RITA ZULENE SORIA ROSALES

COBÁN, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
LICENCIADO EN ZOOTECNIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
REALIZADO EN GRANJA CHISAC S.A., UBICADA EN EL
MUNICIPIO DE TACTIC, ALTA VERAPAZ

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR

RITA ZULENE SORIA ROSALES
CARNÉ: 201046997

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO
LICENCIADA EN ZOOTECNIA

COBÁN, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2017

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR MAGNIFICO

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

CONSEJO DIRECTIVO

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

COORDINADOR ACADÉMICO

Ing. Ind. Francisco David Ruiz Herrera

COORDINACIÓN DE LA CARRERA

Lic. Zoot. Juan Ruano Granados

COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

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

REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO

Ing. Quim. Edwin Horacio Valle Peralta

REVISOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

Lic. Zoot. Selvin Gilberto López Peláez

ASESOR

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

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



Ref. 15-CZ-73/2017
Abril 20 de 2017

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

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.

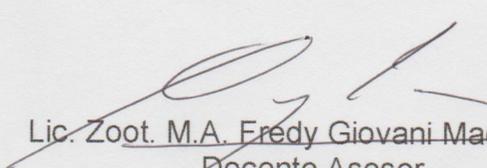
El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que en base al nombramiento contenido en **Ref.15-T-CZ-21/2016** de fecha **15/04/2016** como **ASESOR** del Informe Final del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) como opción de trabajo de graduación titulado: **INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO REALIZADO EN GRANJA CHISAC S.A. UBICADA EN EL MUNICIPIO DE TACTIC, ALTA VERAPAZ** realizado por la **T.U. RITA ZULENE SORIA ROSALES** carné No. **201046997** con una temporalidad de ocho (08) meses, 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 **RITA ZULENE SORIA ROSALES** en el desarrollo de su trabajo de graduación, y
2. Tomando en cuenta que se ha finalizado la **ETAPA DE ASESORÍA**, respetuosamente informo a ustedes, que otorgo mí visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Lic. Zoot. M.A. Fredy Giovanni Macz Choc
Docente Asesor
Colegiado No. 913
Carrera de Zootecnia (CUNOR)



c.c. Estudiante, archivo.



CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE - CUNOR -
CARRERA DE ZOOTECNIA

Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz
PBX 7956-6600 Ext. 2016

E-mail: zootecniacoban@gmail.com
Guatemala, C. A.

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 en base al nombramiento contenido en Ref.15-T-CZ-21/2017 de fecha 21/04/2017 como **REVISOR** del Informe Final del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) como opción de trabajo de graduación titulado: **INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO REALIZADO EN LA GRANJA CHISAC S.A., UBICADA EN EL MUNICIPIO DE TACTIC, ALTA VERAPAZ** realizado por la T.U. RITA ZULENE SORIA ROSALES Carné No. **201046997**, resumo lo siguiente:

1. En cumplimiento del artículo 11º. del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de grado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a orientar y a sugerir a la T.U. RITA ZULENE SORIA ROSALES los cambios necesarios en su informe final de EPS como opción de 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. Selvin López Peláez
Docente Revisor
Colegiado No. 1091
Carrera de Zootecnia (CUNOR)



c.c. Estudiante, archivo.



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

Ref. 15-CZ-140/2017
02 de octubre 2017

Señores Miembros
Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Zootecnia
CUNOR

Respetables Señores:

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

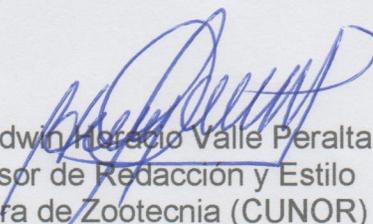
El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento contenido en punto TERCERO, inciso 3.1, subinciso 3.1.2 del Acta No. 06-2011 de Sesión Ordinaria de Carrera de fecha veinticinco de marzo de dos mil once, resumo lo siguiente:

1. En cumplimiento del artículo 13º. del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de grado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a revisar el formato de impresión del Informe Final del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) como opción de trabajo de graduación titulado: **INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO REALIZADO EN GRANJA CHISAC S.A., UBICADA EN EL MUNICIPIO DE TACTIC, ALTA VERAPAZ** realizado por la estudiante **RITA ZULENE SORIA ROSALES** carné No. **201046997**, con una temporalidad de ocho (08) meses,
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"


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





Ref. 15-CZ-143/2017
17 de octubre 2017

**CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE – CUNOR –**

Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz
Telefax: 7956-6600
E-mail: 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 del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) como trabajo de graduación titulado: **INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO REALIZADO EN LA GRANJA CHISAC S.A., UBICADA EN EL MUNICIPIO DE TACTIC, ALTA VERAPAZ** realizado por la T.U. RITA ZULENE SORIA ROSALES carné No. **201046997** con una temporalidad de ocho (08) meses, el cual cuenta con los dictámenes favorables de su **ASESOR, REVISOR Y DEL REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO.**

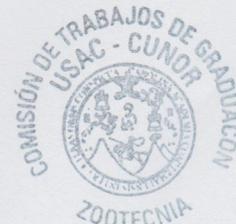
En virtud de lo anterior y en cumplimiento del artículo 18º, Inciso 18.5 del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de grado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), ésta comisión da su aval al trabajo de graduación de la T.U. RITA ZULENE SORIA ROSALES, para que se emita la orden de impresión correspondiente.

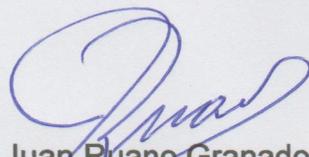
Sin otro particular nos es grato suscribirnos.

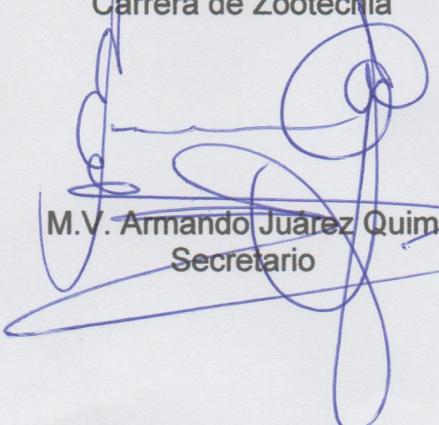
Atentamente,

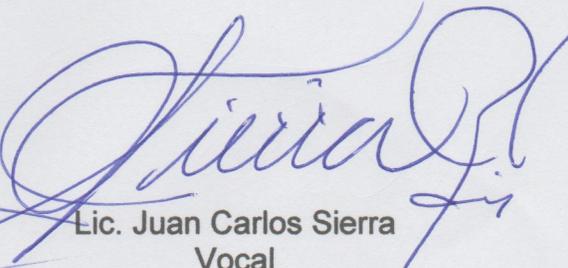
"Id y Enseñad a Todos"

Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Zootecnia




Lic. Juan Ruano Granados
Coordinador


M.V. Armando Juárez Quim
Secretario


Lic. Juan Carlos Sierra
Vocal

c.c. estudiante, archivo.

HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el trabajo de graduación titulado: INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO, REALIZADO EN GRANJA CHISAC S.A., UBICADA EN EL MUNICIPIO DE TACTIC, ALTA VERAPAZ, como requisito previo a optar al título profesional de Licenciada en Zootecnia.


Rita Zulene Soria Rosales
Carné 201046997

RESPONSABILIDAD

“La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es: Del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la comisión de redacción y estilo de cada carrera, es la responsable de la estructura y la forma”.

Aprobado en punto SEGUNDO, inciso 2.4, sub inciso 2.4.1 del acta No. 17-2012 de sesión extraordinaria de Consejo Directivo de fecha 18 de julio del año 2012.

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios:** Gracias padre por la vida y bendición, por ser la luz que guía mi caminar hacia el triunfo, llenando mi existir con amor y felicidad, además de ser la fortaleza en cada decisión.
- Mis padres:** Luis Humberto Soria y Zulena Rosales, gracias por sus palabras de aliento y apoyo moral que me sirvieron de guía para nunca dejarme vencer.
- Mis hermanos:** Noelia, Victoria y Luis, que directamente me impulsaron para llegar hasta este lugar.
- Mis hijos:** Desirée y Mateo, por quienes cada día tiene sentido, los testigos silenciosos de mis luchas cotidianas, en busca de un mejor futuro, a ellos, mi esperanza, mi alegría, mi vida, la culminación de este trabajo y lo que representa.
- Mis amigos:** Por brindarme su respeto y amistad, por haber compartido solidaridad, dificultades y alegrías durante todo el proceso de estudio, superando obstáculos para alcanzar un objetivo en común.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios:

El ser que me dio la vida, el amor y los dones que me han permitido alcanzar esta meta, en esta etapa de mi vida

La Universidad de San Carlos de Guatemala –CUNOR-

Por ser la casa de estudios donde he formado mi vida profesional

Mi Asesor:

Lic. Zoot. M.A. Fredy Geovany Macz Choc. Por su apoyo para llevar a cabo este trabajo

Mis Evaluadores:

Por sus aportes para concluir este trabajo

Mis Catedráticos:

Por compartirme sus conocimientos a lo largo de mi vida estudiantil y brindarme su amistad durante la carrera

ÍNDICE GENERAL

| | Página |
|--------------|---------------|
| RESUMEN | vi |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| OBJETIVOS | 3 |

CAPÍTULO 1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

| | | |
|-----|--|----|
| 1.1 | Localización geográfica | 5 |
| 1.2 | Condiciones climáticas | 5 |
| 1.3 | Condiciones edáficas | 6 |
| 1.4 | Vías de acceso | 6 |
| 1.5 | Recursos | 6 |
| | 1.5.1 Naturales | 6 |
| | 1.5.2 Físicos | 8 |
| | 1.5.3 Humanos | 10 |
| 1.6 | Situación actual | 11 |
| | 1.6.1 Económica | 11 |
| | 1.6.2 Ambiental | 11 |
| | 1.6.3 Tecnológica | 12 |
| | 1.6.4 Organizacional | 13 |
| | 1.6.5 Responsabilidad social empresarial | 14 |
| 1.8 | Problemas encontrados | 14 |

CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

| | | |
|-----|---|----|
| 2.1 | Actividades planificadas | 17 |
| | 2.1.1 Construcción de puertas de rejilla | 17 |
| | 2.1.2 Manejo de abono orgánico | 17 |
| | 2.1.3 Clasificación y ordenamiento de piezas de galera desarmada | 18 |
| | 2.1.4 Tarimas para colocación de huevo recolectado | 18 |
| | 2.1.5 Lavado de bandas recolectoras de huevo | 19 |
| | 2.1.6 Cambio de tubería de silo de alimento | 19 |
| 2.2 | Actividades no planificadas | 20 |
| | 2.2.1 Pesaje y clasificación de aves de descarte | 20 |
| | 2.2.2 Recepción de parvada de pollitas de un día de edad | 20 |
| | 2.2.3 Limpieza de galpones | 21 |
| | 2.2.4 Traslado de una parvada de aves del galpón de levante a uno de producción | 22 |
| 2.3 | Actividades de extensión y servicio | 22 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.3.1 | Vacunación de aves de traspatio en aldeas aledañas a Granja Chisac S.A. | 22 |
| 2.3.2 | Capacitación sobre manejo adecuado de separadores de huevo a trabajadores de la granja | 23 |

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1 | Actividades planificadas | 25 |
| 3.1.1 | Construcción de puertas de rejilla | 25 |
| 3.1.2 | Manejo de abono orgánico | 25 |
| 3.1.3 | Clasificación y ordenamiento de piezas de galera desarmada | 25 |
| 3.1.4 | Tarimas para colocación de huevo recolectado | 26 |
| 3.1.5 | Lavado de bandas recolectoras de huevo | 26 |
| 3.1.6 | Cambio de tubería del silo de alimento | 26 |
| 3.2 | Actividades no planificadas | 27 |
| 3.2.1 | Pesaje y clasificación de aves de descarte | 27 |
| 3.2.2 | Recepción de parvada de pollito de un día de edad | 27 |
| 3.2.3 | Limpieza de galpones | 28 |
| 3.2.4 | Traslado de una parvada de aves del galpón de levante a uno de producción | 28 |
| 3.3 | Actividades de extensión y servicio | 28 |
| 3.3.1 | Vacunación de aves de traspatio en aldeas aledañas a Granja Chisac S.A. | 28 |
| 3.3.2 | Capacitación sobre manejo adecuado de separadores de huevo a trabajadores de la granja | 29 |

CAPÍTULO 4 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

| | | |
|-------|---|----|
| 4.1 | Título | 31 |
| 4.2 | Justificación | 31 |
| 4.3 | Objetivos | 32 |
| 4.3.1 | General | 32 |
| 4.3.2 | Específico | 32 |
| 4.4 | Localización | 32 |
| 4.5 | Revisión de literatura | 33 |
| 4.5.1 | La gallina | 33 |
| 4.5.2 | Sistemas de explotación avícola | 33 |
| 4.5.3 | Variantes en sistemas en postura comercial avícola | 34 |

| | | |
|--------|--|-----------|
| 4.5.4 | Sistema explotación de postura en piso | 34 |
| 4.5.5 | Sistema explotación de postura en jaula | 36 |
| 4.5.6 | Manejo del huevo | 38 |
| 4.5.7 | Iluminación | 38 |
| 4.5.8 | Ventajas y desventajas de sistemas piso vrs jaula | 39 |
| 4.6 | Materiales y equipo | 41 |
| 4.6.1 | Materiales | 41 |
| 4.6.2 | Equipo de producción | 41 |
| 4.7 | Metodología | 42 |
| 4.7.1 | Tratamientos en estudio | 43 |
| 4.7.2 | Variables evaluadas | 43 |
| 4.7.3 | Medición de las variables | 44 |
| 4.8 | Resultados y discusión | 45 |
| 4.8.1. | Consumo promedio de alimento balanceado por ave | 45 |
| 4.8.2. | Producción de cajas de huevo | 47 |
| 4.8.3. | Conversión alimenticia | 49 |
| 4.8.4. | Total de cajas de huevo roto, rajado o sucio | 50 |
| 4.8.5. | Producción de cajas de huevos por unidad de superficie productiva m ² | 51 |
| 4.8.6. | Porcentaje de mortalidad semanal | 51 |
| 4.8.7. | Análisis de huevo comercial tipo A y huevo roto, rajado o sucio, en los sistemas de postura en piso y sistemas de postura en jaula | 53 |
| | CONCLUSIONES | 55 |
| | RECOMENDACIONES | 57 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 59 |
| | ANEXOS | 61 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | Página |
|----|---------------|
| 1 | 7 |
| 2 | 7 |
| 3 | 8 |
| 4 | 8 |
| 5 | 20 |
| 6 | 37 |
| 7 | 42 |
| 8 | 43 |
| 9 | 46 |
| 10 | 48 |
| 11 | 49 |
| 12 | 50 |
| 13 | 52 |
| 14 | 54 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | Página |
|---|---------------|
| 1 | 47 |
| 2 | 49 |
| 3 | 50 |
| 4 | 53 |

RESUMEN

El Ejercicio Profesional Supervisado EPS, consistió en mejorar el funcionamiento general de la unidad productiva, Granja Chisac S.A, ubicada en la Aldea Tampó del municipio de Tactic del Departamento de Alta Verapaz, sobre el kilómetro 186.8 de la carretera CA-14 que conduce de la ciudad capital al municipio de Cobán, Alta Verapaz.

Se inició con el desarrollo de actividades integradas, aporte de conocimientos técnicos y mejoras en infraestructura; con la construcción de puertas de rejilla en cada galpón y se evitó la entrada de aves silvestres, con lo que se redujo la proliferación de enfermedades, la clasificación y ordenamiento de piezas de galera desarmada y cambio de tubería del silo de alimento, con lo que se logró reducir gastos y evitar daños considerables que puedan afectar el alimento, la sanidad y la producción.

El mejoramiento del equipo de producción realizado con la elaboración de tarimas para colocación de huevo recolectado, lavado de bandas recolectoras de huevo con lo que se contribuyó a la calidad del producto final; seguidamente se realizó la limpieza de galeras previniendo enfermedades para las parvadas nuevas.

Se contribuyó con la elaboración de subproductos con el manejo al abono orgánico, facilitándole aireación que permitió disminuir la temperatura y alcanzar un producto a menor costo con excelente calidad en menor tiempo.

Las actividades de manejo que incluye pesaje y clasificación de aves de descarte, recepción de parvada de pollitas de un día de edad y traslado de una parvada de aves del galpón de levante a uno de producción, contribuyó a uniformizar el precio de las aves y a la bioseguridad general de las mismas.

Como actividad de extensión y servicio, se llevó a cabo la vacunación de aves de traspatio en aldea aledaña a Granja Chisac, S. A., con lo que se creó una barrera sanitaria temporal y disminuyó la expansión de microorganismos patógenos. Como docencia, se impartió una charla de manejo adecuado de separadores de huevo, con lo que se logró instruir a los empleados de la granja y reducir las pérdidas económicas.

Se realizó una investigación inferencial titulada “Evaluación de variables de producción en dos sistemas de explotación avícola de postura de la línea Lohman Brown (piso vrs. jaula) en la Granja Chisac, S. A., del municipio de Tactic, Alta Verapaz”, en donde se pudo evidenciar que el consumo, la postura y la mortalidad en el sistema en jaula supera los resultados de la producción en piso, demostrando que es más eficiente económicamente.

INTRODUCCIÓN

El presente informe describe actividades que fueron desarrolladas en Granja Chisac, S A., que es una granja avícola enfocada a la producción de huevo para la comercialización en el departamento de Alta Verapaz, se encuentra ubicada en el kilómetro 186.8, ruta CA-14 que conduce de la ciudad capital hacia el municipio de Cobán.

Para cumplir el objetivo del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- , se desarrolló un plan de trabajo estructurado por etapas, la primera fue la elaboración de un diagnóstico para identificación de problemas en la unidad productiva, la segunda , el plan de trabajo donde se dio solución a los problemas identificados durante la etapa de diagnóstico; además de incluir en ella actividades de extensión y servicio, culminando con la elaboración del informe de actividades, presentación de resultados, conclusiones y recomendaciones.

Además de las actividades programadas y no programadas, se realizó una investigación inferencial denominada evaluación de variables de producción en dos sistemas de explotación avícola de postura de la línea Lohman Brown (piso vrs. jaula), que aportó información relevante de estos dos sistemas de explotación de gallinas de postura, bajo las condiciones del departamento de Alta Verapaz.

OBJETIVOS

General

Contribuir al proceso productivo de la Granja Chisac, S. A., ubicada en el municipio de Tactic, Alta Verapaz.

Específicos

1. Identificar debilidades existentes en Granja Chisac, S. A., a través de un diagnóstico.
2. Plantear solución a los problemas identificados por medio de actividades prácticas.
3. Desarrollar las actividades planificadas durante el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado.
4. Participar en actividades no planificadas que beneficien a la unidad productiva.
5. Ejecutar actividades de extensión y servicio en áreas aledañas a la granja.
6. Desarrollar investigación inferencial que aporte información útil para el manejo de las aves de postura y beneficios para el agricultor

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1.1 Localización geográfica

Granja Chisac, S. A., se encuentra localizada en la Aldea Tampó del municipio de Tactic, departamento de Alta Verapaz; sobre el kilómetro 186.8 de la carretera CA-14 que conduce de la ciudad capital al municipio de Cobán, Alta Verapaz. Está ubicado en las coordenadas, latitud Norte 15° 20' 33' y longitud Oeste 90° 23' 16". Presenta una altitud de 1480 msnm.¹

1.2 Condiciones climáticas

Granja Chisac, S. A., según el mapa de zonas de vida, basado en el sistema de clasificación de Holdrige, se encuentra dentro de la zona de vida denominada "Bosque muy Húmedo Sub-Tropical Frío bmh-S(f)".²

"La temperatura media anual es de 25 °C, la máxima promedio de 27.6 °C y la mínima promedio de 16.8 °C. La precipitación pluvial anual promedio es de 1999.33 mm de lluvia. "La humedad relativa anual se conserva en 80 por ciento, se tiene un promedio de horas de brillo solar de 172.5 mensuales".³

¹ Instituto Geográfico Nacional –IGN-, Hoja topográfica Tactic. Guatemala. IGN., (2161-IV) 1:50,000 color. 1 973.

² Jorge René De La Cruz Sierra, Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. (Guatemala: Instituto Nacional Forestal, 1976), 23.

³ Secretaria de Planificación y Programación, Características climatológicas de Tactic, http://ide.segeplan.gob.gt/tablas/tablas_municipal/pdfs/16_Tablas_AltaVerapaz/tabla_42_16, (15 de marzo de 2 016).

1.3 Condiciones Edáficas

“El suelo pertenece a la clasificación de suelos de cerros de caliza, la división fisiográfica de los cerros de caliza está caracterizada por las pendientes inclinadas y los suelos poco profundos, Esta sección incluye áreas de rocas no calcáreas, aunque éstos cerros tienen un componente calcáreo y hay áreas grandes de serpentina que parecen haberse originado de caliza, son potencialmente los suelos más productivos y arables en la región”.⁴

1.4 Vías de acceso

Granja Chisac, S. A., cuenta con una vía de acceso, ubicada sobre el kilómetro 186.8 de la carretera asfaltada CA-14 que conduce de la ciudad Capital hacia el municipio de Cobán, Alta Verapaz.

La entrada se encuentra conformada por una carretera de terracería, en donde se ubica la garita de acceso, la que se localiza aproximadamente a 300 metros del área administrativa de la misma. Se ubica a un kilómetro de la Aldea Tampó, a 2.5 kilómetros del área urbana de la cabecera municipal.

1.5 Recursos

1.5.1 Naturales

La extensión total de la granja es de 180.5 hectáreas, de las cuales aproximadamente dos hectáreas son utilizadas para producción avícola, donde se encuentran ubicadas galpones de levante y producción, galeras de transformación y envasado de abono orgánico, oficinas administrativas, bodegas y otros.

Dentro de la granja se encuentra una fuente hídrica que proviene de la finca Ranchá, jurisdicción de Aldea Tampó del municipio de Tactic, Alta Verapaz. Cuenta con una fuente de

⁴ Charles S. Simmons, Et. Al. 1959. Clasificación de Reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. (Guatemala: Editorial José de Pineda Ibarra, 1959), 488.

abastecimiento propia que se utiliza en verano para compensar la escasez del tanque principal con sistema de bombeo mecánico.

Dentro de las especies que conforman la flora en granja Chisac S. A., se presentan las siguientes:

**CUADRO 1
ESPECIES ARBÓREAS OBSERVADAS EN
GRANJA CHISAC, S. A.**

| Nombre común | Nombre científico |
|---------------------|--------------------------------|
| Liquidámbar | <i>Liquidámbar styraciflua</i> |
| Café | <i>Coffea arabica</i> |
| Palo de Pito | <i>Erythrina Fusca</i> |
| Palo de Pito | <i>Erythrina berteroana</i> |
| Guarumo | <i>Cecropia obtusifolia</i> |
| Encino | <i>Quercus sp.</i> |
| Taxiscobo | <i>Perymenium grande</i> |
| Coyou | <i>Persea schideana</i> |
| Guayaba | <i>Psidium guajaba</i> |
| Lima | <i>Citrus aurantifolia</i> |
| Limón | <i>Citrus limón</i> |
| Naranja | <i>Citrus sinensis</i> |
| Mandarina | <i>Citrus reticulata</i> |
| Pino candelillo | <i>Pinus maximinoi</i> |
| Aguacate Hass | <i>Persea americana</i> |

Fuente: Investigación de campo. Año 2016.

**CUADRO 2
ESPECIES ORNAMENTALES OBSERVADAS EN
GRANJA CHISAC, S. A.**

| Nombre común | Nombre científico |
|---------------------|-----------------------------------|
| Dalia | <i>Dahlia sp.</i> |
| Margarita | <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> |
| Azalea | <i>Rhododendron simsii</i> |
| Hortensia | <i>Hydrangea macrophylla</i> |
| Rosa | <i>Rosa sp</i> |
| Orquídea | <i>Orchis sp</i> |
| Chatía | <i>Chataranthus roseus</i> |

Fuente: Investigación de campo. Año 2016.

CUADRO 3
OTRAS ESPECIES OBSERVADAS EN
GRANJA CHISAC, S. A.

| Nombre común | Nombre científico |
|--------------|------------------------------|
| Ax | <i>Polymnia maculata</i> |
| Ramié | <i>Bohemeria nívea</i> |
| Macuy | <i>Solanum americanum</i> |
| Tzoloj | <i>Dalia imperialis</i> |
| Botón de oro | <i>Tithonia diversifolia</i> |

Fuente: Investigación de campo. Año 2016.

Dentro de las especies que conforman la fauna en granja Chisac S. A., se presentan las siguientes:

CUADRO 4
FAUNA OBSERVADA EN GRANJA CHISAC, S. A.

| Nombre común | Nombre científico |
|--------------|--------------------------------|
| Zanate | <i>Quiscalus mexicanus</i> |
| Ratón | <i>Mus musculus</i> |
| Mariposa | <i>Phlegethonthius</i> |
| Gato | <i>Felis silvestris catus</i> |
| Abeja | <i>Apis mellífera</i> |
| Avispa | <i>Vespula vulgaris</i> |
| Tacuazín | <i>Didelphis marsupialis</i> |
| Lagartija | <i>Psammotromus hispanicus</i> |
| Ardilla | <i>Sciururs vulgaris</i> |
| Cotuza | <i>Dasyprocta punctata</i> |
| Serpiente | <i>Tamnodynastes hypoconia</i> |

Fuente: Investigación de campo. Año 2016.

1.5.2 Físicos

Granja Chisac, S. A., se encuentra actualmente conformada por la infraestructura siguiente:

a. Área de levante

Dos galpones para realizar levante en piso, con capacidad para alojar 45 000 pollitas, sus dimensiones son de 130 metros de largo y 10 metros de ancho y cinco metros de alto cada uno.

Uno de ellos posee comederos y bebederos circulares y el otro con comederos de canal y bebederos de niple.

Una galpón automatizado y climatizado con capacidad para alojar a 45 000 pollitas, el cual posee 125 metros de largo y 10 metros de ancho, con sistema de jaula, comederos de canal y bebederos de *niple*.

b. Área de producción

Cuenta con tres galpones, con comederos de canal y bebederos de *niple*, con una dimensión de 80 metros de largo y 10 metros de ancho, el trabajo es realizado manualmente y se utilizan a partir de la semana 16 hasta el final de la producción, con una capacidad de 10 000 Gallus gallus.

Tres galpones automatizados, de 125 metros de largo y 6.50 metros de ancho, utilizadas a partir de la semana 16 hasta el final de la producción, con una capacidad de 30 000 y 45 000 aves.

Los galpones están contruidos de block, láminas galvanizadas, malla metálica, costaneras de metal, piso de concreto.

c. Área de transformación de abono

Una galera de 120 metros de largo y 12 metros de ancho, en la cual se realiza la recepción de gallinaza fresca y transformación de la misma a abono orgánico.

La estructura de la galera es de block, láminas galvanizadas y piso de tierra.

d. Área de envasado de abono orgánico

Una galera de 90 metros de largo y 10 metros de ancho, a la que se transporta el abono orgánico cuyo proceso haya finalizado y se encuentra listo para ser envasado.

La galera posee columnas de madera y láminas galvanizadas.

e. Otras instalaciones

Se cuenta con diferentes instalaciones como lo son:

Garita de seguridad, sala de ventas, comedor, área de duchas, área de carpintería, bodega de producción, bodega de materiales y oficinas administrativas.

La granja cuenta con cinco camiones, cinco vehículos repartidores y una panel para el traslado de huevo comercial, así como seis tractores, tres carretones, utilizados para el transporte de abono dentro y fuera de la granja; dos motocicletas para el transporte de personal dentro de la misma.

Posee equipo de cómputo, de oficina, de carpintería, tres máquinas despicadoras, un generador eléctrico, paneles solares y radios intercomunicadores para la comunicación entre las diversas áreas de la granja.

1.5.3 Humanos

Actualmente, granja Chisac, S. A., cuenta con 72 trabajadores y se encuentran ubicados en la administración, producción, comercialización y venta del producto.

1.6 Situación actual

1.6.1 Económica

La principal fuente de ingresos es la venta al menudeo de huevo de gallina (*Gallus gallus*) ponedora de la línea comercial Lohmann White y Lohmann Brown, y los factores que influyen directamente sobre el costo de producción son: los costos fijos (aves, alimento y mano de obra), los costos variables (medicinas, energía eléctrica y combustible) y depreciaciones.

Los costos más significativos, lo constituyen, la compra de lotes de reposición de aves, alimento balanceado, mano de obra y medicamentos para el manejo de los diversos lotes de aves. La automatización del sistema interno representa un factor para la reducción de costos, ya que a través de este, la disminución del desperdicio de alimento, la reducción del tiempo en manejo y uso de mano de obra es posible, y con ello se obtiene un producto de calidad por tener un mayor control en limpieza.

Otros ingresos

Chisac, S. A., cuenta con el procesado de abono orgánico con el estiércol generado dentro de los galpones. También se lleva a cabo la comercialización y venta de gallinas de descarte.

1.6.2 Ambiental

Actualmente la granja contribuye al cuidado del medio ambiente ya que reduce el consumo de energía eléctrica con la utilización de paneles solares donde obtienen energía renovable.

El tratamiento de las heces de las aves se realiza con la transformación en compost y las aves muertas son enterradas en un espacio reservado para ello, adicionándole un cultivo de bacterias y

hongos benéficos que contribuyen a la descomposición de materia orgánica.

En las diversas áreas de la granja se cuenta con recipientes para depositar los desechos sólidos, los cuales son separados en basura plástica, orgánica y vidrio.

1.6.3 Tecnológica

Actualmente en la granja existen cuatro galpones automatizados, de los cuales tres son utilizados para alojar a las aves en etapa de postura y una para la crianza de pollitas a partir de un día de edad hasta la semana 16, éste galpón además de ser automatizado también es climatizado.

Los galpones de producción con sistema automatizado poseen las siguientes características:

Dos galpones tienen una extensión de 125 metros de largo y 6.50 metros de ancho, con capacidad para alojar 30 000 aves. Posee dos filas de jaulas con cuatro niveles cada una, cada jaula mide 0.60 metros de largo, 0.60 metros de ancho y 0.40 metros de alto, con la capacidad de alojar nueve aves/jaula.

Un galpón, tiene una extensión de 125 metros de largo y 9 metros de ancho, con capacidad para alojar 45 000 aves. Posee tres filas de jaulas con cuatro niveles cada una, cada jaula mide 0.60 metros de largo, 0.60 metros de ancho y 0.40 metros de alto, con la capacidad de alojar nueve aves/jaula.

El último galpón automatizado es identificado como levante uno, el que además de ser automatizado es climatizado, posee calefactores y recirculadores de aire para homogenizar la

temperatura dentro del mismo. El sistema de ventilación compuesto por las cortinas tiene un sistema automático, el cual controla las variaciones de la temperatura ambiente para el movimiento de las mismas.

Dentro de los galpones, cada jaula posee dos bebederos de niple, comederos de canal y es separada por una banda recolectora de gallinaza entre nivel y nivel, identificándose cada una de las filas, como fila uno, fila dos y fila tres respectivamente.

La alimentación es dirigida a través de programas computarizados y la cantidad de ésta depende de la edad en la que se encuentren las pollitas o gallinas.

Cada galpón automatizado, posee dos silos de recepción, almacenamiento y distribución de alimento balanceado, estos están dotados de celdas de pesaje, para controlar el ingreso, existencia y consumo diario.

La producción diaria de huevos, es recolectada y transportada por bandas mecánicas hacia la bodega de clasificación, en donde se clasifican, empaquetan y se almacenan.

1.6.4 Organizacional

La Granja Chisac, S. A., cuenta con personal distribuido de la siguiente manera: un administrador general, con funciones de dirección de procesos dentro y fuera de la granja, un encargado de producción, que vela por el correcto estado y funcionamiento en general de la misma, personal con las funciones de encargado de galeras cumpliendo con cuidado y limpieza de las mismas y personal operario para clasificación de huevo y comercialización.

1.6.5 Responsabilidad social empresarial

La Granja Chisac desempeña su labor social con el aporte de un desayuno a cada niño de la escuela Tampó que comprende un huevo y un pan, de la misma manera al inicio de cada ciclo escolar contribuye a donar tres cuadernos a cada niño.

Fundó la academia de Ajedrez “Luis Arturo Lemus de León” y se encarga del mantenimiento de la misma, dicha academia tiene su sede en el municipio de Tactic, Alta Verapaz

Realiza una aportación mensual en la Estación de Bomberos Voluntarios del municipio de Tactic, Alta Verapaz, además realiza donación de huevos a la congregación de Las Carmelitas, Parroquia El Esfuerzo y al Seminario Mayor, instituciones ubicadas en el municipio de Cobán, Alta Verapaz.

1.7 Problemas encontrados

- a. Cuatro galpones no cuentan con puerta de rejilla, que impida el ingreso de aves silvestres al galpón, ocasionándole roturas a los costales del alimento concentrado.
- b. Se encontró deficiente el manejo del abono orgánico, presentándose con altas temperaturas para su envasado.
- c. Se encontró una galera desarmada con las piezas dispersas a la intemperie, lo que ocasiona pérdidas económicas por el deterioro de las mismas, que servirán para repuestos de otras galeras.
- d. En tres galpones no se cuenta con tarimas para la colocación del huevo recolectado y es puesto directamente sobre el suelo, exponiendo la calidad del mismo.

- e. No se realiza lavado periódico de cadenas recolectoras de huevo, presentando altas en huevo sucio y afectando la calidad.
- f. Se encontraron tubos deteriorados, que transportan el alimento balanceado del silo a los comederos, por donde penetra agua, ocasionando humedad y disminución en la calidad del alimento a suministrar.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1 Actividades planificadas

2.1.1 Construcción de puertas de rejilla

a. Metodología

Se construyó una puerta de metal y rejilla de 2.30 metros de alto por dos metros de ancho, fijándolas a un tubo de metal, con apertura hacia el lado fuera del galpón, para que no interfiriera en la funcionalidad del mismo.

b. Recursos

- 1) Humanos: Encargado de herrería, ayudante de herrería y Epesista de la carrera de Zootecnia.
- 2) Físicos: pulidora, soldadura, sierra, malla, tubos de hierro metro, lápiz, papel.
- 3) Económicos: Q 800.00, Financiado por Granja Chisac, S.A.

2.1.2 Manejo de abono orgánico

a. Metodología

Se realizó el manejo de abono orgánico tres veces al día, dándole vueltas que permitieron la aireación, el cual presentaba una temperatura de 42° centígrados, y para el envasado debe presentar una temperatura menor a los 27 grados, se evaluó la temperatura y humedad previo al envasado del mismo.

b. Recursos

- 1) Humanos: Encargado de abono orgánico y Epesista de la carrera de Zootecnia.
- 2) Físicos: máquina aireadora, abono orgánico.
- 3) Económicos: Q 3 500.00. Financiado por Granja Chisac, S.A.

2.1.3 Clasificación y ordenamiento de piezas de galera desarmada

a. Metodología

Se procedió a clasificar piezas de la galera desarmada, las cuales se encontraban dispersas a la intemperie, ocasionando pérdidas económicas en dichas piezas que servirán de repuesto para la galera automatizada número dos.

b. Recursos

- 1) Humanos: Epesista de la carrera de Zootecnia.
- 2) Físicos: cinchas de amarre, lazo y bodega.
- 3) Económicos: Q 300.00. Financiado por Granja Chisac, S.A.

2.1.4 Tarimas para colocación de huevo recolectado

a. Metodología

Se procedió a la fabricación y colocación de tarimas de madera para colocar el huevo recolectado, esto contribuye a la calidad del mismo, ya que era puesto directamente sobre el suelo.

b. Recursos

- 1) Humanos: Encargado de carpintería, Epesista de la carrera de Zootecnia.
- 2) Físicos: madera, clavos, martillo.
- 3) Económicos: Q 700.00. Financiado por Granja Chisac, S.A.

2.1.5 Lavado de bandas recolectoras de huevo

a. Metodología

Se realizó el lavado de cadenas y bandas recolectoras de huevo a cada quince días con jabón y una máquina lavadora a presión; la suciedad de estos equipos afectaba la calidad con mayor presencia de huevos sucios.

b. Recursos

- 1) Humanos: Epesista de la carrera de Zootecnia.
- 2) Físicos: jabón, cepillo, máquina lavadora a presión.
- 3) Económicos: Q 400.00. Financiado por Granja Chisac, S. A.

2.1.6 Cambio de tubería del silo de alimento

a. Metodología

Se procedió a cambiar los tubos transportadores del alimento balanceado que va del silo a los comederos, por donde penetraba agua al mismo, ocasionando humedad y bajas en la calidad del alimento a suministrar.

b. Recursos

- 1) Humanos: Encargado de galera, epesista de la carrera de Zootecnia.
- 2) Físicos: tubos curvos de pvc de diez centímetros de diámetro, abrazaderas, sierra.
- 3) Económicos: Q 235.00. Financiado por Granja Chisac, S.A.

2.2 Actividades no planificadas

2.2.1 Pesaje y clasificación de aves de descarte

a. Metodología

Previo a la clasificación de las aves de descarte, se procedió a su pesaje individual, de acuerdo a su peso se ubicaban en las tres distintas categorías, las que se describen en el siguiente cuadro.

**CUADRO 5
CLASIFICACIÓN DE AVES DE DESCARTE**

| Categoría | Peso vivo | |
|-----------|--------------------|---------------------|
| | Blancas | Rojas |
| Primera | ≥ 1.5 kg | ≥ 2.5 kg. |
| Segunda | De 1 kg. a 1.4 kg. | De 1.5 kg a 2.4 kg. |
| Tercera | ≤ 1 kg | ≤ 1.5 kg |

Fuente:

Investigación de campo. Año 2016.

b. Recursos

- 1) Humanos: Trabajadores de campo, epesista de la carrera de Zootecnia.
- 2) Físicos: Lapicero, hojas bond, bitácora, bascula digital.
- 3) Económicos: Q 400.00. Financiado por Granja Chisac, S.A.

2.2.2 Recepción de parvada de pollitas de un día de edad

a. Metodología

Para la recepción de la parvada, se preparó el galpón, se desinfectaron las instalaciones y el equipo; se colocó papel periódico en el piso de las jaulas.

Se instalaron las criadoras y los recirculadores de aire simultáneamente, se verificó la adecuada programación del

equipo de cómputo, el funcionamiento de carros y distribución de alimento de parte de los silos y el flujo de agua en niples.

Se mantuvo la temperatura a 35 °C el día de la recepción manteniéndose así durante tres días y reduciéndose paulatinamente. La iluminación se mantuvo las veinticuatro horas los primeros dos días.

Al ingreso de la parvada, se procedió al conteo de las pollitas e inmediatamente se ingresaron cien pollitas en cada jaula.

Por último se verificó que las pollitas hayan encontrado la fuente de agua y el alimento, la distribución en la jaula, esto para corroborar que la temperatura fuera la adecuada.

b. Recursos

- 1) Humanos: Encargado de producción, trabajadores de campo, epesista de la carrera de Zootecnia.
- 2) Físicos: galpón, criadoras, recirculadora de aire, alimento balanceado, agua, equipo de cómputo, niples, silos, cajas de aves de un día.
- 3) Económicos: Q 3 000.00. Financiado por Granja Chisac, S.A.

2.2.3 Limpieza de galpones

a. Metodología

La limpieza y desinfección de los galpones se inició con la extracción del alimento balanceado sobrante en los comederos, se procedió a la limpieza de estos con espátulas de metal y escobas, se sacudieron mallas, jaulas y tuberías. Posteriormente se realizó la desinfección, se lavó con máquina lavadora a presión y se dejó un vacío sanitario de cinco días.

b. Recursos

- 1) Humanos: Trabajadores de campo, epesista de la carrera de Zootecnia.
- 2) Físicos: comederos, escobas, espátulas, máquina lavadora a presión, agua, desinfectantes.
- 3) Económicos: Q 1 500.00. Financiado por Granja Chisac, S.A.

2.2.4 Traslado de una parvada de aves del galpón de levante a uno de producción

a. Metodología

A la edad de dieciséis semanas las pollas fueron trasladadas al área de producción; al realizar el traslado el personal se dividió en dos grupos, el primero en el área de levante y el segundo en el de producción.

Se ubicó a una persona encargada del conteo de las aves en cada galpón, se trasladaron las aves en cajas con una cantidad de quince pollas de la línea Lohman Brown y de veinte Lohman White por el tamaño.

b. Recursos

- 1) Humanos: Trabajadores de campo, epesista de la carrera de Zootecnia.
- 2) Físicos: Lapicero, hojas bond, bitácora, cajas para traslado de aves y carretón.
- 3) Económicos: Q 800.00. Financiado por Granja Chisac, S.A.

2.3 Actividad de extensión y servicio

2.3.1 Vacunación de aves de traspatio en aldea aledaña a Granja Chisac, S.A.

a. Metodología

Se coordinó con los miembros del Consejo Comunitario de Desarrollo de la comunidad de Tampó y se estableció la fecha para llevar a cabo la vacunación de las aves contra las enfermedades de New Castle cepa Lasota vía ocular y viruela aviar en el ala.

b. Recursos

- 1) Humanos: vecinos de Aldea Tampó, epesista de la carrera de Zootecnia.
- 2) Físicos: Aves de traspatio, vacuna contra New Castle y Viruela aviar, hielera, hielo, lanceta.
- 3) Económicos: Q 1 000.00. Financiado por Granja Chisac, S.A.

2.3.2 Capacitación sobre manejo adecuado de separadores de huevo

a. Metodología

Se coordinó con el encargado de producción una charla con los trabajadores de Granja Chisac, S.A. sobre el manejo de separadores de huevo.

La charla se enfocó en puntos importantes para la empresa, para evitar separadores rotos, en mal estado, humedad y deformaciones en los mismos, así como rompimiento de huevos.

b. Recursos

- 1) Humanos: Trabajadores de Granja Chisac, S.A., encargado de producción, epesista de la carrera de Zootecnia.
- 2) Físicos: Computadora, proyector, separadores de huevo.
- 3) Económicos: Q 300.00. Financiado por Granja Chisac, S.A.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Actividades planificadas

3.1.1 Construcción de puertas de rejilla

Se construyeron tres puertas de rejilla con las que se obstaculizó el ingreso a animales externos que pudieran ser fuente de transmisión de enfermedades y reducían la disponibilidad de alimento por el consumo que realizaban y se contribuyó con la bioseguridad de las aves. (Anexo 1).

3.1.2 Manejo de abono orgánico

Con el manejo adecuado del abono orgánico se logró disminuir la temperatura del material y se alcanzaron mejores resultados, se obtuvo la temperatura ideal de 27°C para el envasado y disminución en los costos y tiempos en su producción y venta. El manejo de la temperatura en la producción de abono orgánico es de suma importancia para obtener un producto de excelente calidad. (Anexo 2)

3.1.3 Clasificación y ordenamiento de piezas de galera desarmada

Con la clasificación de piezas de la galera desarmada, se logró salvaguardar las piezas para utilizarlas como repuestos y crear un orden físico y visual dentro de la granja. Prolongar la vida útil de las instalaciones y el equipo en la empresa avícola y contribuye a bajar los costos de producción. (Anexo 3).

3.1.4 Tarimas para colocación de huevo recolectado

Con la fabricación y colocación de seis tarimas para colocación de huevo recolectado para los galpones uno, tres y cuatro se contribuyó a la calidad del mismo, ya que era puesto directamente sobre el suelo. (Anexo 4)

La calidad del huevo se afecta negativamente cuando el manejo al que es sometido no es el adecuado.

3.1.5 Lavado de bandas recolectoras de huevo

Con el lavado de cadenas y bandas recolectoras de huevo de los galpones dos, cinco y seis, se contribuyó a que el producto presentara inocuidad y bajara la presencia de huevo sucio. (Anexo 5)

La suciedad en el huevo disminuye la calidad y el precio del mismo.

3.1.6 Cambio de tubería del silo de alimento

Con el cambio de tubería transportadora del alimento balanceado que va del silo a los comederos, por donde penetraba agua al mismo, se logró evitar el ingreso de humedad y mejorar la calidad del alimento a suministrar.

La humedad en el alimento ocasiona pérdida de la calidad por la formación de micotoxinas y es necesario realizar supervisiones constantes en la infraestructura para el buen almacenamiento del mismo.

3.2 Actividades no planificadas

3.2.1 Pesaje y clasificación de aves de descarte

Al realizar el pesaje y clasificación de 21,234 aves de descarte se obtuvo mayor ingreso, ya que se uniformizó el precio para los diversos compradores que adquieren el producto, y con esto el precio de venta pudo calcularse más justo.

Se clasificaron en tres categorías, los resultados obtenidos se presentan en el siguiente cuadro:

**CUADRO 6
CUADRO DE RESULTADOS DE CLASIFICACIÓN
DE AVES DE DESCARTE**

| Categoría | Peso vivo | | Resultado | Total % |
|-----------|--------------------|---------------------|-----------|---------|
| | Blancas | Rojas | | |
| Primera | ≥ 1.5 kg | ≥ 2.5 kg. | 6,794 | 32 |
| Segunda | De 1 kg. a 1.4 kg. | De 1.5 kg a 2.4 kg. | 5,733 | 27 |
| Tercera | ≤ 1 kg | ≤ 1.5 kg | 8,706 | 41 |

Fuente: Investigación de campo. Año 2016.

Si las aves en determinado momento son vendidas a un precio muy bajo pueden representar pérdidas para la empresa. (Anexo 6).

3.2.2 Recepción de parvada de pollitas de un día de edad

Con el manejo técnico en la recepción de la pollita de un día de edad, se incrementa la vida productiva del ave, ya que una buena recepción de las aves en el galpón donde se alojaron durante las primeras semanas, constituye un factor que minimiza el estrés, por lo que se deben tomar acciones para que sea de la mejor manera posible. Se debe ofrecer el confort necesario para su ingreso a las

jaulas, con especial énfasis en la alimentación, suministro de agua, temperatura e iluminación.

Se recibieron 31,695 pollitas y por ello no se debe pasar por alto el pesaje de las aves, ya que el peso que presentan al nacimiento es primordial para el desarrollo corporal y ganancia de peso; la revisión corporal de éstas, examen de ombligos para evitar la aparición o presencia de onfaloflebitis y la observación de algún defecto en patas, debido que esto afecta directamente su vida productiva. (Anexo 7).

3.2.3 Limpieza de galpones

Con la limpieza en tres galpones se logró reducir el contagio de alguna enfermedad para las nuevas parvadas, ya que la limpieza adecuada, desinfección y el correcto vacío sanitario dentro de una granja avícola, aseguran que las enfermedades no se transmitan de una parvada a otra y con ello se obtiene un producto inocuo, sin riesgo de afectar la vida del consumidor. (Anexo 8).

3.2.4 Traslado de una parvada de aves del galpón de levante a uno de producción

Se logró trasladar a 30,124 aves con especial cuidado, se logró tener un mayor cuidado en el manejo para evitar golpes durante la extracción del galpón de levante, ya que posteriormente iniciaban postura y un buen manejo constituye un factor importante y determinante para que el inicio de postura no se retrase. (Anexo 9).

3.3 Actividades de extensión y servicio

3.3.1 Vacunación de aves de traspatio en aldea aledaña a Granja Chisac, S.A.

Se logró coordinación con los miembros del Consejo Comunitario de Desarrollo de la comunidad de Tampó, y se realizó la

vacunación contra las enfermedades de New Castle cepa Lasota vía ocular y viruela aviar en el ala.

Con la jornada de vacunación avícola se logró inmunizar temporalmente a 830 aves de traspatio, con ello se creó una barrera sanitaria temporal que protege a las aves de traspatio de las aldeas aledañas a la granja.

Con la vacunación se disminuye la entrada de microorganismos patógenos a la granja y las aldeas aledañas. (Anexo 10).

3.3.2 Capacitación sobre manejo adecuado de separadores de huevo

En la charla sobre manejo adecuado de separadores de huevo, se tuvo participación de empleados de la granja, como lo son los clasificadores del producto, encargados de distribución y vendedores en tiendas, debido a que son quienes tienen contacto directo con los separadores.

Se logró instruir a 27 empleados de la granja y con ello reducir las pérdidas económicas por separadores húmedos, doblados y blandos, asimismo se redujo la cantidad de huevo destruido por el buen manejo de los mismos. (Anexo 11).

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Título

Evaluación de variables de producción en dos sistemas de explotación avícola de postura de la línea Lohman Brown (piso vrs. jaula) en la Granja Chisac, S. A., del municipio de Tactic, Alta Verapaz.

4.2 Justificación

Existen diferentes sistemas de explotación avícola de postura. El sistema de producción de huevo comercial en jaula, en donde las aves se alojan en espacios reducidos (jaulas) durante todo el tiempo de postura y el sistema de producción de huevo comercial en piso donde las aves se alojan en un espacio de mayor superficie para la explotación.

En Guatemala, la falta de información ha sido un factor limitante para la toma de decisión de algunos productores, es de vital importancia para determinar el giro de la empresa en un tiempo determinado. Existen empresas avícolas con sistemas de explotación en piso y jaula, ambos presentan una serie de variantes. Por lo que se considera la necesidad de realizar un análisis comparativo de ambos sistemas con la finalidad de determinar el desempeño de cada uno de los mismos dentro de la empresa, para generar información importante en la toma de decisiones.

El presente estudio presentó una comparación de variantes en dos sistemas de explotación de postura, jaula y piso, en relación con sus beneficios y márgenes de producción en una granja tecnificada.

4.3 Objetivos

4.3.1 General

Evaluar las variables de producción en dos sistemas de explotación avícola de postura de la línea Lohman Brown (piso vrs. jaula) en la Granja Chisac, S. A., del municipio de Tactic, Alta Verapaz.

4.3.2 Específicos

- a. Determinar el consumo de alimento balanceado en cada sistema
- b. Establecer la producción de cajas de huevo por cada sistema
- c. Obtener conversión alimenticia en cada sistema.
- d. Determinar la producción de cajas de huevo por metro cuadrado de construcción de galpón.
- e. Analizar la producción de huevo comercial tipo A y huevo roto, rajado y sucio en los sistemas de postura en piso y sistemas de postura en jaula.
- f. Determinar el porcentaje de mortalidad semanal en ambos sistemas de producción.

4.4 Localización

La parte experimental del presente estudio se llevó a cabo en la Granja Chisac S. A., localizada en la Aldea Tampó del municipio de Tactic, departamento de Alta Verapaz; sobre el kilómetro 186.8 de la carretera CA-14, que conduce de la ciudad capital al municipio de Cobán, Alta Verapaz; según el mapa de zonas de vida, basado en el sistema de clasificación de Holdrige, se encuentra dentro de la zona de vida denominada “Bosque muy Húmedo Sub-Tropical Frío bmh-S(f)”.⁵

⁵ Jorge René De La Cruz Sierra, Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. (Guatemala: Instituto Nacional Forestal, 1976), 23.

4.5 Revisión de literatura

4.5.1 La Gallina

“El origen de la gallina doméstica *Gallus domesticus* es probablemente el *Gallus gallus bankiva*, especie del sur-este asiático, pero no se descarta la posibilidad de que otras especies del género *Gallus lafayeti*, *Gallus varius* y principalmente *Gallus sonnerti*, hayan intervenido también”.⁶

“Las aves están sujetas a muchos y variados factores de stress, durante y después del traslado de las galeras del levante, a las de postura. Se debe completar el traslado a las 18 semanas de edad, esto permitirá a las aves instalarse y familiarizarse con el nuevo ambiente, antes del inicio de la producción, que va de 22 hasta 70 – 90 semanas.”⁷

“Una explotación remunerativa de las gallinas ponedoras sugiere las siguientes circunstancias, según Scholtyssek et al.:

- 300 - 310 huevos por gallina alojada
- Ninguna gallina con edad superior a las 80 semanas
- A las 25 semanas, el 50% de puesta
- 7 kilogramos de alimento balanceado necesarios hasta iniciar la puesta
- 110 gramos de pienso por huevo”⁸

4.5.2 Sistemas de explotación avícola

“Para la domesticación de la gallina como animal de utilidad para el hombre, hubo que acudir indudablemente al encierro de las aves en grandes extensiones, al aire libre y poco a poco someterlas a un régimen de estabulación y encierro, hasta llegar a los sistemas controlados con luz artificial y ventilación forzada.”

⁶ Barrios Tanchez .E.M. 2003. Manual de Avicultura. Experiencias en Guatemala para Iniciarse. Guatemala. Enlaces, Comunicación Integral. 282 p.

⁷ Goodman, J.W. 1965. Industria Avícola. Explotación en Grande y Pequeña Escala. Trad. Palazon R. México. Prentice Hall. . 498p

⁸ Scholtyssek; S, 1970. Manual de Avicultura Moderna. Trad. E.J. Escobar. España. Editorial ACRIBIA. 350p

“Las aves han estado con la civilización humana por miles de años, pero sus rendimientos no son iguales. Hoy en día una gallina bien criada, en un ambiente con óptima ventilación, buen manejo, alimento balanceado y un programa sólido de bioseguridad y control de enfermedades, puede producir 320 huevos en un año biológico de calendario (desde el primer huevo + 365 días.)”⁹

4.5.3 Variantes de sistemas en postura comercial avícola

“Las construcciones para el manejo de las aves son bastante simples, variando sólo en diseño interno y si son cerrados o abiertos. Sin embargo, son muy importantes, ya que las aves deben tener un ambiente adecuado que les permita expresar su máxima capacidad productiva, sin un gasto excesivo de energía en funciones de termorregulación corporal.

Según los ambientes de alojamiento y diseño de las aves de postura comercial existen las variantes de sistemas de explotación:

- a) Sistemas en piso
- b) Sistemas en Jaula”¹⁰

4.5.4 Sistema de explotación de postura en piso

“El sistema de postura en piso describe el tipo de explotación avícola, donde se alojan las aves a mayor superficie, contando con gallineros colectivos o individuales, en los cuales las aves pueden moverse libremente; estos poseen en su interior los ponederos respectivos, donde pueden dormir o descansar. La característica de este sistema es una galera de gran tamaño, en la que se encuentren ordenados de manera racional todos los útiles que componen el equipo para la postura de huevo comercial.”¹¹

“Las aves se sitúan en un espacio acondicionado especialmente en una galera, estando separados únicamente el

⁹ Hincapié; JJ. Rodas E.R. 2001 Manual de Explotación de Gallinas Ponedoras. (en línea) Consultado el 14 de abril de 2016. Disponible en http://www.zabalketa.org/documentos/técnicos/manual_gallinas_ponedoras.pdf.

¹⁰ Goodman, J.W. 1965. Industria Avícola. Explotación en Grande y Pequeña Escala. Trad. Palazon R. México. Prentice Hall. . 498p

¹¹ Ibidem

almacén de alimento, la cámara para los huevos y la sala de visitas.”

“El éxito del sistema de postura comercial en piso estriba en el manejo de la cama, pero específicamente en evitar el exceso de humedad de ésta, manteniendo un suelo cálido y una fermentación no apelmazada”.¹²

a) Cama

“Es el material que cubre el piso, es decir la cama, debe ser absorbente. Los materiales adecuados son la viruta de madera, cascarilla de arroz, olote quebrado, paja seca y cortada en pequeños trozos.

“El material de cama debe mantenerse en un término de humedad media (no más del 35%), ni muy húmeda, ni muy seca. El grosor de la cama debe ser de 15 a 20 cm. para que permanezca en buenas condiciones durante todo el período de producción.

“Uno de los productos más buscados es la viruta de madera, que puede absorber 40% de agua en relación a su peso antes de empaparse totalmente, según Barrios et al (2001)”.¹³

b) Espacio de aves en explotación en piso

“Una característica de la avicultura moderna es el empleo que se hace de los gallineros. Las aves sometidas a explotaciones intensivas no deben alojarse demasiado estrechas, considerándose una superficie normal de un metro cuadrado para 6 – 8 gallinas en postura”.¹⁴

c) Nidales

“Hay nidales de madera y metal que pueden tener un piso de cualquier material y cama, de donde es tomado el huevo.”

¹² Pineda Melgar O.J. 1976. Análisis Comparativo de Explotaciones Avícolas en Jaula y Piso, Productoras de Huevo para Consumo. Lic. Zoot. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.33 p

¹³ Ibíd

¹⁴ Scholtyssek; S, 1970.Manual de Avicultura Moderna. Trad. E.J. Escobar. España. Editorial ACRIBIA. 350p

“Se asigna un nidal para 4– 5 gallinas o bien 2 m² superficial de nidal por cada 100 aves. El tipo de nidal a utilizar en cada explotación queda a criterio de la respectiva organización, que sea barato, buen funcionamiento, duradero y de fácil limpieza.”¹⁵

d) Espacios indicados de los lotes de ponedoras en piso

“Las necesidades de espacio de los sistemas avícolas se recomienda lo siguiente:

- I. Espacio en comederos: 12.20 a 13.7 metros por cada cien aves (comederos mecánicos o de tipo descubierto)
- II. Espacio en bebederos: 1.22 metros de espacio para beber para cada cien aves, y mayor cuando sean de una raza pesada o en tiempo caluroso.
- III. Espacio en dormidero: 15 a 23 centímetros por ave, según sea el tamaño de las mismas.”

4.5.5 Sistema de explotación de postura en jaula

“La explotación de ponedoras en jaula, es uno de los adelantos más significativos de la avicultura moderna, por el perfeccionamiento del sistema, aunque el enjaulado de aves se conoce desde hace mucho tiempo. Las jaulas nos ofrecen la oportunidad de planes intensivos de explotación en virtud de poder utilizar el espacio aéreo vertical más que el horizontal con una densidad de aves por metro cuadrado mucho mayor que cualquier otro sistema.”

“Delante de las jaulas se encuentran los comederos, que se llenan por medio de una vagoneta para el alimento o bien para una cinta transportadora que se llena en una tolva.”

“Las vagonetas del alimento están equipadas de distintos tubos de salida para los diferentes pisos y se cargan en un lugar del gallinero, mediante un tornillo sin fin o cinta transportadora procedente del silo principal.”

“Los bebederos se sitúan en la zona de separación de ambas filas de jaulas, o bien si se trata de bebederos de boquilla, en una o dos tuberías de conducción de agua por fila de jaula.”¹⁶

¹⁵ Ibíd

¹⁶ http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/106-MANUAL_DE_AVICULTURA.pdf

“Bajo cada fila de jaulas se encuentra un dispositivo para retirada del estiércol. Pistas metálicas, cinta transportadora de heces, papel, etc, que se limpia hacia un lado del extremo de la fila de las jaulas.”

a) Diferentes diseños de jaulas

“En la construcción técnica y en la disposición de las jaulas se distingue entre jaulas individuales, jaulas escalonadas y jaulas en batería.

- I. Jaulas individuales: se colocan una junto a otra en un mismo plano, dándose espalda con espalda. Se disponen por lo general de dos filas, también pueden juntarse en doble fila dando lugar a las llamadas jaulas “*Flat-Deck*” disposición en un solo plano, jaulas colocadas de 2 en 2 o 4 en 4 con pasillos entre bloque de baterías, ya sea colgadas del techo o ancladas al piso.
- II. Jaulas escalonadas: las jaulas se colocan escalonadas o en escalera (gradas) en dos hasta seis niveles con o sin mecanización de los servicios y recogida de huevo.
- III. Jaulas en baterías: son agrupaciones de estas por pisos, que suelen estar muy mecanizados. La jaulas pueden unirse una con otra, formando filas dobles, de tres, o cuatro pisos, que permite una mayor densidad de aves por metro cuadrado.”

b) Concentración de las aves de acuerdo con el modelo de jaula

Las disposiciones de espacio para aves por metro cuadrado, según el tipo de jaula son:

CUADRO 7
ESPACIO POR METRO CUADRADO PARA AVES EN JAULAS

| Modelo de jaula | Aves por metro cuadrado |
|---------------------------------|-------------------------|
| Jaula sencilla Jaula escalonada | 9 -- 14 |
| Jaulas en batería 2 a 4 niveles | 10 -- 20 |
| | 19 -- 32 |

Fuente: Manual de avicultura moderna. Editorial 1970

“Cualquiera que sea el sistema de jaula a utilizar se debe considerar un espacio mínimo longitudinal de no menos de 9 cm por ave. El número de aves estará entre 3 y 5 cabezas por jaula con un espacio mínimo de 400 cm² por ave.”¹⁷

4.5.6 Manejo del huevo

“La recolección de huevos puede hacerse manual o mecánicamente. Los huevos han de recolectarse tres a cuatro veces al día, el 75 por cien de éstos en la mañana, ya que la primera puesta inicia a primeras horas del día, dejando el resto de colectas al final de las horas de luz natural. Se deben seguir buenas prácticas de manejo e higiene del huevo al momento de la colecta, clasificación, embalaje y distribución final.”¹⁸

4.5.7 Iluminación

“La luz artificial o natural estimula el desarrollo de las aves y la producción de huevos. Si la cantidad de luz se aumenta gradualmente durante el desarrollo de las aves, éstas alcanzarán las 18 semanas de edad con un cinco por cien de la producción de huevos. En este momento se incrementa media hora luz artificial por semana, hasta completar 15 a 16 horas de luz continua por día; doce horas de luz natural y cuatro horas más de luz artificial.

“El control de duración de la iluminación del día durante los períodos de postura es una herramienta importante en la obtención de rendimiento económico, tanto en número de huevos como en peso de huevo. Tomando en cuenta lo anterior están los planes de luz artificial que generalmente se usan:

- a) Solo por la mañana: Apagar las luces a una hora, que dé en total, una jornada de luz de 13 a 14 horas.
- b) Plan del atardecer: Se realiza justo antes de que las aves se dirijan normalmente a los dormideros, y continúa hasta que se han sumado las 14 horas de luz. No se apaga súbitamente, existiendo aves en el suelo, se utiliza luz

¹⁷ Ibíd.

¹⁸ Scholtyssek; S, 1970. Manual de Avicultura Moderna. Trad. E.J. Escobar. España. Editorial ACRIBIA. 350p

amortiguada por espacio de 10 a 15 minutos, así las aves regresan a sus dormideros.

- c) Combinación de alumbrado por la mañana y al atardecer: uniformidad de luz durante toda la temporada de alumbrado artificial.
- d) Alumbrado durante toda la noche: forzar la producción de las aves.”

“Cualquier plan de iluminación artificial dará resultados si hay alimento y agua a disposición de las aves en todo momento.”¹⁹

4.5.8 Ventajas y desventajas de sistemas piso vrs. jaula

a) “Ventajas de explotar aves en piso:

- I. Es el sistema más conocido y aceptado por los avicultores, especialmente por los que se inician.
- II. La inversión no es muy alta, aunque puede ser problema conseguir el material de cama elegido.
- III. Las aves se observan más saludables que en sistemas de baterías.
- IV. Se puede usar tanto para engorde como postura de principio a fin.

b) Desventajas de explotar aves en piso:

- I. La superficie de ave/m² en un gallinero depende de la humedad de la cama, que impedirá la recolección de huevos limpios.
- II. Material de cama escaso se eleva el precio.
- III. Mayor trabajo de mantenimiento de la cama y a la vez costoso.
- IV. Una cama muy seca, presenta polvo que ocasiona problemas respiratorios y en los ojos de las aves, ocasionando condiciones desfavorables para la producción.
- V. No admite altas concentraciones por m² de superficie útil y no es menor el riesgo de enfermedades, por los problemas causados por la cama, esta tiene una efectividad de no

¹⁹ Ibid

más de 15 meses, presentando una fuerte incidencia patológica y baja de rendimiento.”²⁰

4.5.9 Ventajas de explotar aves en jaula:

- a. “Las gallinas mantenidas en jaulas en condiciones ambientales óptimas proporcionan elevados rendimientos productivos de postura.
- b. Las gallinas tiene gran capacidad de adaptación a la jaula, y reaccionan a un objeto de stress, mediante factores como, superficie de jaula por animal menor de 0.450m², reducción de boquillas, entre otros.
- c. El sistema de postura en jaulas permite altas concentraciones de aves, junto a una disminución de riesgos patológicos, y una economía del trabajo por la mecanización de la mano de obra, elevando la productividad y la eficacia de las medidas sanitarias.
- d. Las jaulas escalonadas tienen una mejor distribución de la luz, en grandes concentraciones de aves por metro cuadrado.
- e. Las jaulas proporcionan un sistema de alojamiento de aves, con trampas para huevo, muy exacto y fácil de recoger.
- f. En el sistema de postura en jaula, existe una fácil clasificación de las gallinas, de buenas y malas productoras.
- g. La salud de las aves es más estable, evitando la coccidiosis, determinando, el ahorro en coccidiostatos. Otras enfermedades como E.C.R, Cólera, Endo y Ectoparásitos y otras se mantiene a un nivel bajo de ataque.
- h. El huevo más limpio que el recogido en el piso, lo que representa un ahorro en los procesos de lavado.
- i. No se producen amontonamientos que alteren la tranquilidad de las aves y, a veces muertes como se ve en piso.”²¹

4.5.10 Desventajas de explotar aves en jaula:

²⁰ Pineda Melgar O.J. 1976. Análisis Comparativo de Explotaciones Avícolas en Jaula y Piso, Productoras de Huevo para Consumo. Lic. Zoot. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.33 p

²¹Código Internacional Recomendado de Higiene para Productos del huevo CAC/RCP 15-1976. (en línea) Consultado 14 de oct. del 2006. Disponible en http://www.codexalimentarius.net/download/7_3/CXP_01s.pdf.

- a. “Alta inversión inicial cuya amortización estará en función de la eficiencia del proceso.
- b. Utilización de mano de obra calificada con una mejor experiencia en el manejo de aves en jaula con automatización.
- c. El manejo de la gallinaza puede ser problemático, si no hay un programa para su destino.
- d. Si se crían pollitas en jaulas, no pueden bajarse a piso para postura, porque serán muy propensas a las enfermedades del medio, incluida la coccidiosis, que puede ocasionar la muerte. Las aves enjauladas mantienen una apariencia enfermiza, especialmente en los sistemas de ambiente controlado.
- e. Aun cuando se practique un manejo eficiente de la gallinaza, habrá proliferación de moscas atraídas o proliferadas, lo cual debe combatirse con sustancias químicas, que implica un costo.
- f. Problema de ventilación por las jaulas, concentración alta de amoníaco reduce la resistencia al virus de la enfermedad Newcastle, y provoca enfermedades en el aparato respiratorio.
- g. El comportamiento de las aves apiñadas puede provocar picaje de plumas, canibalismo, mortalidad y descenso de la producción.”²²

4.6 Materiales y Equipo

4.6.1 Materiales

- a. Lote 1 de 830 gallinas Lohman Brown de 18 semanas de edad, en piso
- b. Lote 2 de 830 gallinas Lohman Brown de 18 semanas de edad en jaula
- c. Alimento balanceado comercial
- d. Materiales de bioseguridad
- e. Plan de vacunación
- f. Registros de granja (técnicos y administrativos)

²² Ibid

- g. Equipo de cómputo
- h. Equipo de producción

4.6.2 Equipo de producción

a) En piso

Galera 8 m * 40 m, piso de tierra, techo de lámina, con paredes abiertas provistas de malla

Bebederos de tolva

Comederos de tolva

Ocho aves por nidial

Cama de viruta de 10 cm. de espesor

b) En jaula

Galera 8 m * 18 m, piso de cemento, techo de lámina, con paredes abiertas provistas de malla

Bebederos de PVC niples

Cuatro líneas de dos pisos, 53 jaulas por línea, en sistema escalonado, 4 aves por jaula

Fosa para gallinaza por batería de jaulas

Comederos de canal, con llenado manual

Equipo de desinfección

4.7 Metodología

Para los tratamientos de los sistemas de postura en piso y jaula fueron utilizadas 830 aves de la línea Lohman Brown de 18 semanas de edad hasta la semana 40. Ambos grupos de aves de la línea Lohman Brown recibieron el mismo tratamiento y cuidado en la etapa de levante (iniciación, crecimiento y desarrollo) en jaula, antes del inicio de postura.

El alimento balanceado utilizado para las aves fue el mismo en ambos sistemas y el análisis bromatológico del alimento balanceado fue:

| APORTE ALIMENTO COMERCIAL | CUADRO 8 | | NUTRICIONAL BALANCEADO |
|--|------------------------|---------------|-----------------------------------|
| | Proteína mínimo | 18.50% | |
| | Grasa mínimo | 4.00% | |
| | Fibra máximo | 4.50% | |

Fuente: Comayma RL. Año 2 016.

Toda la información se contabilizó en una base de datos que se lleva diariamente en cada sistema de producción como en la clasificadora y bodega de huevo. Los parámetros productivos se recopilaron en hojas de control interno en cada sistema.

4.7.1 Tratamientos en Estudio

CUADRO 9
TRATAMIENTOS DE SISTEMAS DE POSTURA

| Tratamientos | Descripción del tratamiento |
|--|--|
| Tratamiento 1 (T1) Sistema de postura en piso | Las aves son alojadas a las 18 semanas de edad, en un galpón de 40 m. * 8 m., cama de viruta, techo de lámina, circulada con tela metálica, cortinas, un nidal por cada 8 aves, bebederos y comederos de tolva. Colecta de huevo manual. |
| Tratamiento 2 (T2) Sistema de postura en jaula | Las aves son alojadas a las 18 semanas de edad, en un galpón de 8 m * 18 m, batería de jaulas tipo escalonada con fosa, con bebederos automáticos y comederos de tolva. Colecta de huevo manual. |

Fuente: Investigación de campo. Año 2 016.

4.7.2 Variables evaluadas

Las variables evaluadas en el presente estudio fueron:

- a. Consumo promedio de alimento balanceado por ave
- b. Producción de cajas de huevo
- c. Conversión alimenticia en cada sistema
- d. Total de cajas de huevos roto, rajado y sucio
- e. Producción de huevos por unidad de superficie m²
- f. Porcentaje de mortalidad semanal
- g. Análisis de huevo comercial tipo A y huevo roto, rajado y sucio en los sistemas de postura en piso y sistemas de postura en jaula

4.7.3 Medición de las variables

Las variables anteriormente mencionadas se midieron de la siguiente manera:

a. **Consumo promedio de alimento balanceado por ave.**

El consumo real de alimento balanceado se estimó por medio de la determinación del alimento balanceado ofrecido y la diferencia con el alimento balanceado consumido.

b. **Producción de cajas de huevo**

Para esta variable se anotó la producción de huevo diaria de cada galpón y se registró el total semanal de cajas de huevo (360 unidades huevo/caja) producidas por el período evaluado.

c. **Conversión alimenticia en cada sistema**

Se determinó por el consumo en kilogramos de alimento balanceado por número de cajas de huevos comerciales producidas en el período evaluado.

d. **Total de cajas de huevo roto, rajado y sucio**

Se contabilizó el total de cajas de huevo roto, rajado y sucio, de cada sistema por las semanas que duró el estudio.

e. **Producción de cajas de huevo por unidad de superficie m²**

Cada sistema para esta variable se evaluó la producción de huevos comerciales totales por la superficie productiva de cada sistema.

f. **Porcentaje de mortalidad semanal**

De los registros de postura en piso y jaula llevados se contabilizó el total de aves muertas para cada tipo de tratamiento, con la finalidad de totalizarlo al final de cada uno, durante el tiempo que duro el estudio de dicho análisis. Se tomaron registros semanales de las aves muertas, y de sus respectivas causas.

g. **Análisis de la producción de huevo comercial tipo A y huevo roto, rajado o sucio en los sistemas de postura en piso y sistemas de postura en jaula**

Se contabilizaron los registros de producción de huevo tipo A, restándole el huevo roto, rajado o sucio, para obtener el resultado de la merma para los sistemas de postura en piso y jaula.

4.8 Resultados y discusión

4.8.1 Consumo promedio de alimento balanceado por ave

La información obtenida en este estudio mostró que el consumo promedio de alimento por ave para el Tratamiento 1 (Sistema de Postura en Piso) fue de 120.53 gramos y para el Tratamiento 2 (Sistema de Postura en Jaula) fue de 105.55 gramos.

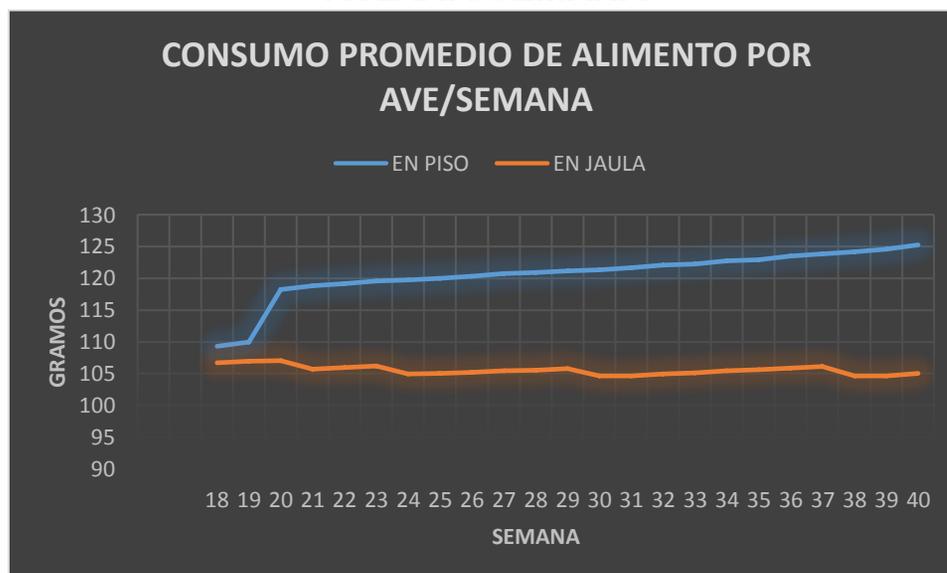
CUADRO 10
CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO BALANCEADO
EN GRAMOS POR AVE/DÍA/SEMANA

| SEMANA | EN PISO | EN JAULA |
|---------------|----------------|-----------------|
| 18 | 109.30 | 106.67 |
| 19 | 109.96 | 106.95 |
| 20 | 118.25 | 107.02 |
| 21 | 118,83 | 105.71 |
| 22 | 119.12 | 105.97 |
| 23 | 119.56 | 106.18 |
| 24 | 119.70 | 104.91 |
| 25 | 120.00 | 105.05 |
| 26 | 120.30 | 105.24 |
| 27 | 120.75 | 105.42 |
| 28 | 120.90 | 105.57 |
| 29 | 121.20 | 105.78 |
| 30 | 121.35 | 104.63 |
| 31 | 121.65 | 104.75 |
| 32 | 122.11 | 104.92 |
| 33 | 122.26 | 105.13 |
| 34 | 122.73 | 105.48 |
| 35 | 122.88 | 105.63 |
| 36 | 123.51 | 105.89 |
| 37 | 123.82 | 106.08 |
| 38 | 124.14 | 104.73 |
| 39 | 124.62 | 104.80 |
| 40 | 125.26 | 105.02 |
| TOTAL | 2772.18 | 2427.55 |

Fuente: Investigación de campo. Año 2 016.

El consumo promedio por ave en el sistema en piso es de 120.5 gramos y en el sistema en jaula fue de 105.55 gramos., según Comayma RL, el consumo adecuado es de 95 a 105 gramos por ave/día, demostrando que el consumo en piso está en 12.86 gramos y en jaula de 0.53 gramos más de lo recomendado por día.

GRÁFICA 1 CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO BALANCEADO POR AVE/DÍA/SEMANA



Fuente: Investigación de campo. Año 2 016

4.8.2 Producción de cajas de huevo

El resultado de la producción de cajas de huevo (360 unidades/caja) para el tratamiento 1, sistema de postura en piso fue de 280.51 cajas y para el tratamiento 2, sistema de postura en jaula fueron de 297.13 cajas.

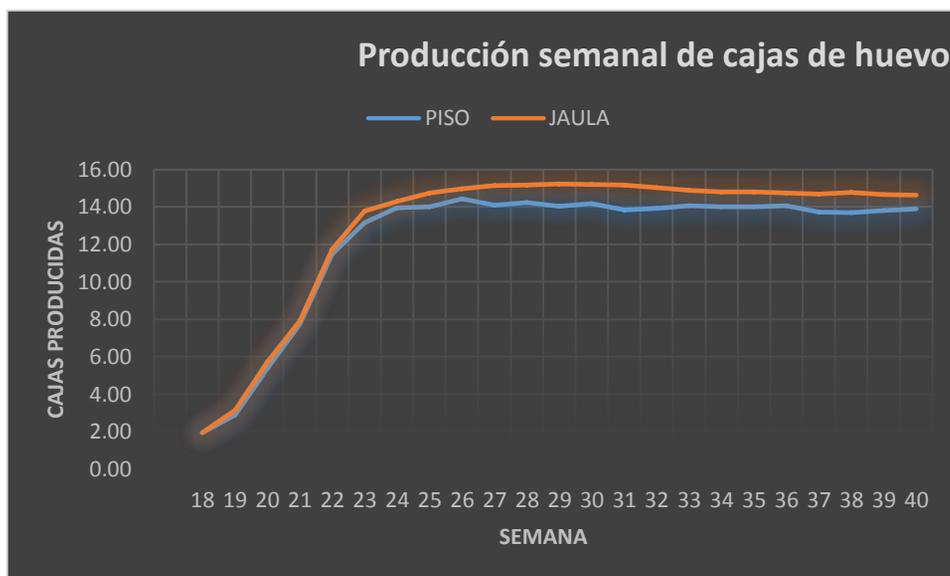
Demostrando una diferencia de 16.62 cajas más producidas en el sistema de postura en jaula sobre el sistema de postura en piso.

CUADRO 11
PRODUCCIÓN SEMANAL DE CAJAS DE HUEVO

| SEMANA | PISO | JAULA |
|---------------|---------------|---------------|
| 18 | 1,94 | 1,94 |
| 19 | 2,89 | 3,14 |
| 20 | 5,39 | 5,73 |
| 21 | 7,73 | 7,91 |
| 22 | 11,47 | 11,73 |
| 23 | 13,15 | 13,77 |
| 24 | 13,96 | 14,30 |
| 25 | 14,00 | 14,75 |
| 26 | 14,43 | 14,98 |
| 27 | 14,09 | 15,13 |
| 28 | 14,23 | 15,16 |
| 29 | 14,04 | 15,22 |
| 30 | 14,17 | 15,21 |
| 31 | 13,83 | 15,16 |
| 32 | 13,93 | 15,03 |
| 33 | 14,07 | 14,89 |
| 34 | 14,01 | 14,79 |
| 35 | 14,00 | 14,80 |
| 36 | 14,08 | 14,75 |
| 37 | 13,74 | 14,69 |
| 38 | 13,70 | 14,76 |
| 39 | 13,80 | 14,65 |
| 40 | 13,88 | 14,63 |
| Total | 280,51 | 297,13 |

Fuente: Investigación de campo. Año 2 016

GRÁFICA 2 PRODUCCIÓN SEMANAL DE CAJAS DE HUEVO



Fuente: Investigación de campo. Año 2016.

4.8.3 Conversión alimenticia

Los resultados de los análisis para el consumo de alimento balanceado en kilogramos para producir cajas de huevo comercial en el Tratamiento 1 sistema de postura en piso fueron de 55.70 Kgs. y para el sistema de postura en jaula fue de 46.77 Kgs., obteniendo un mayor consumo en piso con la diferencia de 10.04 Kgs.

CUADRO 12 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

| | PISO | JAULA |
|------------------|---------------|----------------|
| CONSUMO | 15627.08 Kgs. | 13,895.80 Kgs. |
| CAJAS PRODUCIDAS | 280.51 | 297.13 |
| CONVERSIÓN | 55.70 : 1. | 46.77 : 1. |

Fuente: Investigación de campo. Año 2016

4.8.4 Total de cajas de huevo roto, rajado o sucio

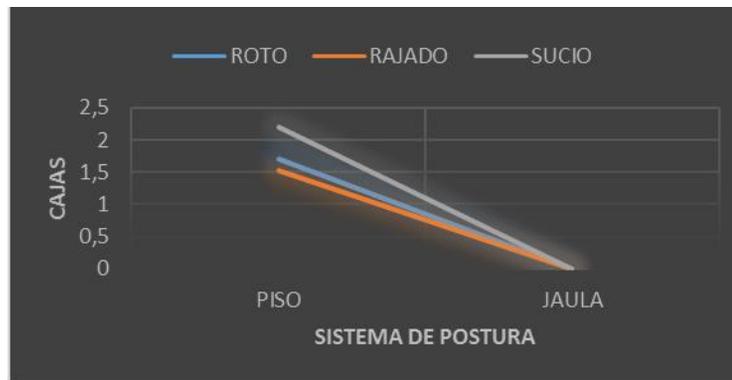
Los resultados obtenidos en total de cajas de huevos rotos, rajados y sucios para el sistema de postura en piso fueron de 5.44 cajas y para el sistema de postura en jaula de 1.67 cajas.

CUADRO 13
TOTAL DE CAJAS DE HUEVO ROTO,
RAJADO O SUCIO

| | PISO | JAULA |
|--------|------|-------|
| ROTO | 1.7 | 0.79 |
| RAJADO | 1.53 | 0.46 |
| SUCIO | 2.21 | 0.42 |
| TOTAL | 5.44 | 1.67 |

Fuente: Investigación de campo. Año 2016.

GRÁFICA 3
CAJAS DE HUEVO ROTO, RAJADO O SUCIO



Fuente: Investigación de campo. Año 2016.

El resultado de la postura en piso de huevo roto, rajado y sucio se debe al contacto directo del huevo sobre la cama, con presencia de heces y golpes de otras aves.

En la postura en jaula, se presentó mayormente el huevo rajado y roto, sin sobrepasar la merma permitida.

4.8.5 Producción de cajas de huevos por unidad de superficie productiva m²

Para los dos sistemas de postura en piso y jaula se utilizaron dos galpones; para piso fue con área de 320 m² y para la galera en jaula fue una de 144 m², obteniendo producciones de cajas de huevo por m² en el sistema de postura en piso de 0.87 y en el sistema de postura en jaula fue de 2.06.

4.8.6 Porcentaje de mortalidad semanal

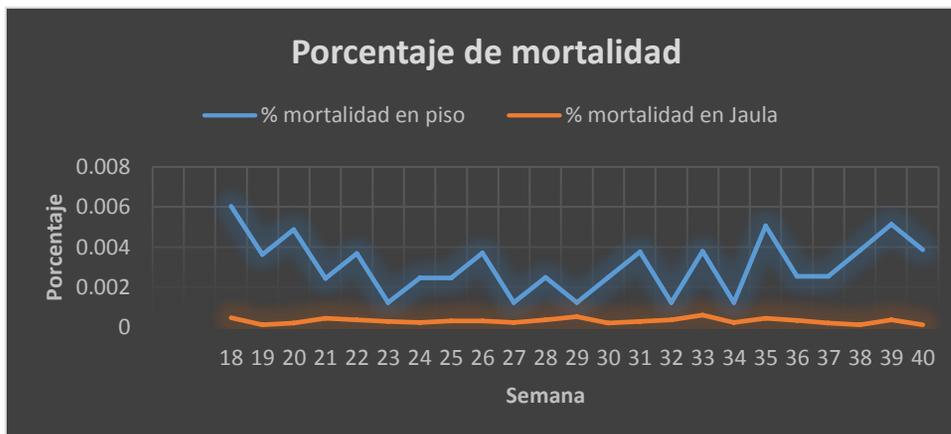
Los resultados para el porcentaje semanal de mortalidad en promedio fueron de 0.31 por cien, con un total de 7.10 por cien en el período evaluado para el sistema de postura en piso y para el sistema de postura en jaula de 0.3 por cien semanal y un total de 0.73 por cien durante el período evaluado.

CUADRO 14
PORCENTAJE DE MORTALIDAD SEMANAL

| SEMANA | % mortalidad en piso | % mortalidad en Jaula |
|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 18 | 0.60 | 0.05 |
| 19 | 0.36 | 0.01 |
| 20 | 0.49 | 0.02 |
| 21 | 0.24 | 0.04 |
| 22 | 0.37 | 0.04 |
| 23 | 0.12 | 0.03 |
| 24 | 0.25 | 0.02 |
| 25 | 0.25 | 0.03 |
| 26 | 0.37 | 0.03 |
| 27 | 0.12 | 0.02 |
| 28 | 0.25 | 0.04 |
| 29 | 0.12 | 0.05 |
| 30 | 0.25 | 0.02 |
| 31 | 0.38 | 0.03 |
| 32 | 0.13 | 0.04 |
| 33 | 0.38 | 0.06 |
| 34 | 0.13 | 0.02 |
| 35 | 0.51 | 0.05 |
| 36 | 0.25 | 0.03 |
| 37 | 0.25 | 0.02 |
| 38 | 0.38 | 0.01 |
| 39 | 0.51 | 0.04 |
| 40 | 0.39 | 0.02 |

Fuente: Investigación de campo. Año 2 016

GRÁFICA 4 MORTALIDAD SEMANAL



Fuente: Investigación de campo. Año 2 016.

Las aves en piso murieron en un 90% por problemas respiratorios, manejo y otros; mientras que las aves en jaula murieron en mayor parte debido a problemas de manejo.

Barrios Sanchez .E.M. (2003) muestra en un período similar en los dos sistemas una mortalidad de 3.3 por cien, en donde se evidencia que el sistema de postura en jaula se encuentra por debajo de la mortalidad aceptable y el sistema de postura en piso se encuentra sobre la mortalidad aceptable.

4.8.7 Análisis de huevo comercial tipo A y huevo roto, rajado o sucio, en los sistemas de postura en piso y sistemas de postura en jaula

Los resultados de las producciones de cajas de huevos comercial tipo A y huevo roto, rajado y sucio, para los sistemas de postura en piso y sistema de postura en jaula son:

CUADRO 15
ANÁLISIS COMPARATIVO DE HUEVO COMERCIAL TIPO A
Y HUEVO ROTO, RAJADO Y SUCIO

| Tratamiento | CAJAS DE HUEVO TOTALES | | |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | Comercial Tipo A / Roto | Comercial Tipo A / Rajado | Comercial Tipo A / Sucio |
| Sistema de postura en piso | (275.07 / 1.7) | (275.07 / 1.53) | (275.07 / 2.21) |
| Sistema de postura en jaula | (297.13/ 0.79) | (297.13 / 0.46) | (297.13 / 0.42) |

Fuente: Investigación de campo. Año 2 016.

Como se muestra en el Cuadro No. 14, en la producción de huevo comercial tipo A (huevo fresco, sin manchas en cascara, ni anomalías) y huevo roto, rajado y sucio, para los sistemas de postura en piso y sistema de postura en jaula.

La mayor parte de obtención de huevo roto, rajado y sucio en ambos sistemas de postura se debe al manejo que se da a cada explotación.

La recolección de huevo en el sistema de postura en jaula produce un huevo de mejor calidad Dobson, A.E, G.C. Rhys. I.W. (1973), debido a que se evita el contacto directo del producto con el ave, en ambientes controlados.

CONCLUSIONES

1. Se determinó con base al diagnóstico realizado, que las debilidades se encuentran en la parte operativa, que generaban directamente un incremento en los costos de manutención de las aves.
2. Con la construcción de puertas de rejilla se obstaculizó el ingreso a animales externos que pudieran ser fuente de transmisión de enfermedades y reducían la disponibilidad de alimento por el consumo que realizaban y se contribuyó con la bioseguridad de las aves.
3. El manejo adecuado del abono orgánico se permitió disminuir la temperatura del material y se alcanzaron mejores resultados, se obtuvo la temperatura ideal de 27°C para el envasado y disminución en los costos y tiempos en su producción y venta.
4. La fabricación y colocación de tarimas para colocación de huevo, el lavado de cadenas y bandas recolectoras de huevo, contribuyó a que el producto fuera de calidad y bajara la presencia de huevo sucio.
5. Con el cambio de tubería transportadora del alimento balanceado, se logró evitar el ingreso de humedad y mejorar la calidad del alimento a suministrar.
6. Al realizar el pesaje y clasificación de aves de descarte se obtuvo mayor ingreso y pudo venderse a un precio más uniforme y justo
7. Con el manejo técnico en la recepción de la pollita de un día de edad y con el traslado de las aves al galpón de postura, se logró incrementar la vida del

8. ave, ya que una buena recepción de las aves y el control del desarrollo es fundamental desde el primer día para su vida productiva.
9. Con la correcta limpieza, desinfección y correcto vacío sanitario, se aseguró que las enfermedades no se transmitieran de una parvada a otra, se asegura la calidad del producto y sin riesgo de afectar la vida del consumidor.
10. Con impartir la capacitación de manejo de separadores, se logró reducir las pérdidas económicas en separadores húmedos, doblados y blandos, asimismo se redujo la cantidad de huevo destruido por el buen manejo de los mismos.
11. Con la investigación inferencial, se logró el aporte de información relevante para las explotaciones avícolas en piso y jaula, estableciendo las diferencias en variables en dos sistemas de explotación.
12. Para las variables de mortalidad, consumo de alimento, conversión alimenticia, producción de huevo roto, rajado y sucio, existió una mayor incidencia en el sistema de postura en piso debido al tipo de manejo.

RECOMENDACIONES

1. Realizar supervisiones constantes a la infraestructura de la granja para evitar daños considerables que puedan afectar el alimento y la producción.
2. Cumplir con lo establecido en los manuales de operación y mantenimiento de la infraestructura para garantizar bioseguridad de las aves.
3. Realizar lavados periódicos a las bandas recolectoras de huevo para mantener la inocuidad del producto.
4. Continuar con la utilización de las tarimas para colocar huevo recolectado, para evitar contacto con patógenos que afecten la inocuidad del mismo.
5. Continuar con los procesos de bioseguridad con los que cuenta la granja para el mantenimiento de la sanidad en general.
6. Continuar con las capacitaciones al personal para adquirir nuevas técnicas para una mejor eficiencia y funcionalidad de la unidad productiva.
7. Realizar más investigación en el aspecto productivo de las aves de postura en otras líneas genéticas de aves en diferentes sistemas de postura.
8. Efectuar estudios para determinar el efecto en la producción con la utilización de la diversidad de tecnología en el sistema de postura en jaula.
9. Realizar este tipo de análisis, es de vital importancia para la toma de decisiones en las empresas pecuarias.

10. Continuar con este tipo de estudio servirá para validar la metodología de investigación utilizada.
11. Utilizar el sistema de postura comercial en jaula.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrios Sanchez, Moisés Elías. *Manual de Avicultura. Experiencias en Guatemala para Iniciarse*. Guatemala: Print Studio, 2003.
- Código internacional recomendado de higiene para productos del huevo. CAC/RCP 15-1976. http://www.codexalimentarius.net/download/73/CXP_01s.pdf. (14 de octubre de 2016).
- Cruz Sierra Jorge René de la. *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Guatemala: Instituto Nacional Forestal, 1976.
- Goodman, JW. *Industria avícola. explotación en grande y pequeña escala*. México: Prentice Hall, 1965.
- Hincapié; JJ. y ER. Rodas. *Manual de Explotación de Gallinas Ponedoras*. 2001. http://www.zabalketa.org/documentos/técnicos/manual_gallinas_ponedoras.pdf. (09 de Octubre de 2016).
- Instituto Geográfico Nacional –IGN-. *Hoja topográfica Tactic (2161-IV)*. Guatemala: IGN. Escala 1:50,000 Color. 1973.
- Scholtyssek; S. *Manual de avicultura moderna*. España: Editorial Acribia, 1970.
- Secretaria de Planificación y Programación –SEGEPLAN-. *Características climatológicas de Tactic*, http://ide.segeplan.gob.gt/tablas/tablas_municipal/pdfs/16_Tablas_AltaVerapaz/tabla_42_16 (15 de marzo de 2016).
- Simmons Charles S., Et. Al. *Clasificación de suelos de Guatemala a nivel de Reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala*. Guatemala: Editorial José de Pineda Ibarra, 1959.

Sistemas de explotación avícola. http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/106-MANUAL_DE_AVICULTURA.pdf. (09 de octubre de 2016).

BIBLIOGRAFÍA

Vº.Bº:



Adán García Véliz

Licenciado en Pedagogía e Investigación Educativa
BIBLIOTECARIO



ANEXOS

ANEXO 1 CONSTRUCCIÓN DE PUERTAS DE REJILLA



Tomada por: Rita Soria. Año: 2016.

ANEXO 2 MANEJO DE ABONO ORGÁNICO



Tomada por: Rita Soria. Año: 2016.

ANEXO 3 CLASIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO DE PIEZAS DE GALERA DESARMADA



Tomada por: Rita Soria. Año: 2016.

ANEXO 4 TARIMA PARA COLOCACIÓN DE HUEVO RECOLECTADO



Tomada por: Rita Soria. Año: 2016.

ANEXO 5

LAVADO DE BANDAS RECOLECTORAS DE HUEVO



Tomada por: Rita Soria. Año: 2016.

ANEXO 6

PESAJE Y CLASIFICACIÓN DE AVES DE DESCARTE



Tomada por: Rita Soria. Año: 2016.

ANEXO 7 RECEPCIÓN DE PARVADA DE POLLITAS DE UN DÍA DE EDAD



Tomada por: Rita Soria. Año: 2016.

ANEXO 8 LIMPIEZA DE GALERAS



Tomada por: Rita Soria. Año: 2016.

ANEXO 9
TRASLADO DE UNA PARVADA DE AVES DEL GALPON DE
LEVANTE A UNO DE PRODUCCIÓN



Tomada por: Rita Soria. Año: 2 016.

ANEXO 10
VACUNACION DE AVES DE TRASPATIO EN ALDEAS ALEDAÑAS
A GRANJA CHISAC, S.A.



Tomada por: Rita Soria. Año: 2 016.

ANEXO 11
CAPACITACIÓN SOBRE MANEJO ADECUADO DE
SEPARADORES DE HUEVO



Tomada por: Rita Soria. Año: 2 016.

No. 252-2017

**USAC
CUNOR**

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte



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

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

Al trabajo titulado:

INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO REALIZADO EN GRANJA CHISAC S.A., UBICADA EN EL MUNICIPIO DE TACTIC, ALTA VERAPAZ

Presentado por el (la) estudiante:

RITA ZULENE SORIA ROSALES

Autoriza el

IMPRIMASE

Cobán, Alta Verapaz 18 de Octubre de 2017.

Lic. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
DIRECTOR

