

**Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina Veterinaria**

**“Diagnóstico de situación en granjas de crianza de pollitas para  
reemplazo de huevo comercial”**

**Modalidad: Práctica Dirigida**

**Trabajo final de graduación presentado para optar el título de  
Médico Veterinario en grado de Licenciatura**

**Danilo Hernández Salas**

**Campus Pbro. Benjamín Núñez**

**Heredia, 2005**

## Aprobación del Comité Asesor

“Diagnóstico de situación en granjas de crianza de pollitas para  
reemplazo de huevo comercial”

*M<sup>o</sup> Antonieta Corrales*

*Ucrainiana o Presidente del Tribunal*

*Marcia Ramirez M*

Dra. Marcia Ramírez M  
Tutora

*Tania Román*

Dra. Tania Román González  
Co-tutora

*CEC*

Dr. Carlos Enrique Calleja G.  
Lector

Dr. Julio C. Barbosa Toribio.  
Lector

## **Dedicatoria**

A Dios por haber depositado toda mi confianza en El y haberme bendecido.

A mis Padres por su respaldo durante toda mi vida.

A Erika por su apoyo y estímulo.

A Marcia Ramírez por su invaluable ayuda.

A San Josemaría Escrivá y a la Beata Sor María Romero por sus consejos y oraciones.

## **Agradecimientos**

A la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional por la formación recibida durante mis inolvidables años de estudio.

A la Dra. Marcia Ramírez por su ayuda tan generosa e incondicional, sólo podré pagarle siguiendo su ejemplo y profesionalismo.

A todos los profesores de la Escuela de Veterinaria que dejaron un surco de enseñanza y amistad.

Al Dr. Carlos Calleja amigo de muchos años, por su aporte a esta práctica.

Al Dr. Jorge Quirós por su amistad y consejos.

A todos los colaboradores de Corporación Pipasa que han participado de forma directa e indirecta en la realización de esta práctica, principalmente a la Dra. Tania Román por su confianza y cooperación, al Dr. Julio Barbosa y al Ing. Ignacio Sibaja, compañeros muy cercanos que me brindaron su apoyo. Y a todos los encargados de las granjas por su valioso aporte.

Agradezco a la empresa Granja Avícola Ricura por la oportunidad, experiencia y conocimientos compartidos en particular a Osvaldo Zamora y a la Dra. Ennie Arrieta.

Al Comité Evaluador de esta práctica dirigida por la orientación recibida.

## RESUMEN

Esta práctica dirigida se realizó entre los meses de marzo y mayo del año 2004, en las granjas de crecimiento de pollitas para reemplazo de huevo comercial de una empresa avícola del Valle Central de Costa Rica.

Las granjas donde se realizó esta práctica se encuentran ubicadas en los distritos de Birrí de Santa Bárbara de Heredia, Calle Vargas de Tambor, San Rafael de Ojo de Agua y Barrio San José, estas tres últimas en la provincia de Alajuela.

El trabajo consistió en realizar un diagnóstico de situación de cada una de las granjas basado en cuatro puntos esenciales del manejo de las aves, como son el sistema de alimentación, programa de iluminación, técnica de despique y una revisión del programa de bioseguridad instaurado.

Con el resultado de la evaluación de cada una de las granjas se pretende estandarizar la crianza de las pollitas de reemplazo y establecer parámetros de control de calidad en cada uno de los puntos esenciales de manejo de la crianza.

El objetivo de este análisis es que la compañía, personal técnico y encargados de granjas se concientice de la importancia de cada manejo y su repercusión en los resultados de cada lote de reemplazo y su productividad. Se adopten como prácticas en la rutina diaria de cada granja los principales hallazgos de este estudio.

Finalmente los resultados de esta práctica dirigida se usarán para elaborar una guía de manejo. De esta forma las fortalezas de cada granja en infraestructura y prácticas del recurso humano quedan recopiladas y se pueden extender uniformemente en todas las granjas.

## ABSTRAC

This study was carried out in growing pullet farm to replace commercial eggs, from March to May 2004. The poultry farms belong to a costarrican poultry industry located in Costa Rica central valley.

The four poultry farms are located at; Birri district of Santa Barbara from Heredia, Calle Vargas in Tambor, San Rafael de Ojo de Agua and Barrio San José, all these last three from Alajuela.

The main purpose was to determine the situation in each pullet farm, base on four main aspects related to manage pullets in their growing stage. These are: feeding system, lighting program, beak cutting thechnique and biosecurity.

In the feeding system was evaluated the availability of equipment per pullet, particle size of the food during the months of study. Regarding the beak cutting technique, workers dealing with that task were trained, to correct mistakes being made at cutting the beak during the eight week old of the pullet. For the lighting program a model was developed to evaluate in a henhouse light intensity, based on bulb capacity and distribution.

Finally, on biosecurity was audited the already standing program, weak areas were found; corrective actions were proposed in the sthort and long run.

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAC.....</b>	<b>iv</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>v</b>
<b>INDICE DE CUADROS.....</b>	<b>viii</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>INDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>1.INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Antecedentes.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Justificación.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2.1. Marco Teórico.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1.1 Normas básicas de bioseguridad.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1.2 Recibo de pollitas de un día.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.1.3 Programa de iluminación.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.1.4 Peso y uniformidad.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2.1.5 Despique.....</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Objetivo General.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Objetivos Específicos.....</b>	<b>11</b>

<b>3 METODOLOGÍA.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Materiales y Métodos.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.1 Evaluación de la Bioseguridad.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.2 Sistema de alimentación.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.2.1 Inventario de equipo de alimentación.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.2.2 Control de la granulometría.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1.2.3 Evaluación del peso corporal.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1.3 Sistema de Iluminación.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.4 Técnica de despique.....</b>	<b>17</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Evaluación de las medidas de bioseguridad, según los lineamientos del Plan Avícola Nacional.....</b>	<b>20</b>
<b>4.2 Evaluación de sistemas de alimentación en granjas de crianza.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2.1 Inventario de equipo de alimentación en granjas.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2.2. Seguimiento de la granulometría del alimento en granja.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.3 Seguimiento de la ganancia de peso y consumo semanal de los lotes comparado con el estándar de línea genética.....</b>	<b>27</b>
<b>4.3 Evaluación de la intensidad de luz en las granjas de levante.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.1 Sistema de iluminación: equipo eléctrico.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.2 Evaluación de la intensidad lumínica.....</b>	<b>29</b>
<b>4.3.2.1 Capacidad de intensidad de luz de los bombillos.....</b>	<b>30</b>
<b>4.4 Evaluación de la técnica y la calidad del despique.....</b>	<b>33</b>

<b>5</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>6.1</b>	<b>Bioseguridad.....</b>	<b>42</b>
<b>6.2</b>	<b>Sistema de Alimentación.....</b>	<b>42</b>
<b>6.3</b>	<b>Sistema de iluminación.....</b>	<b>43</b>
<b>6.4</b>	<b>Técnica de despique.....</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>7.1</b>	<b>Bioseguridad.....</b>	<b>45</b>
<b>7.2</b>	<b>Sistema de Alimentación.....</b>	<b>46</b>
<b>7.3</b>	<b>Sistema de iluminación.....</b>	<b>46</b>
<b>7.4</b>	<b>Técnica de despique.....</b>	<b>47</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>48</b>
<b>9</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>51</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Mallas a utilizar para la prueba de la granulometría.....	14
<b>Cuadro 2.</b> Porcentaje de la evaluación de bioseguridad para cada granja.....	21
<b>Cuadro 3.</b> Inventario de equipo por galera; Granja 01.....	23
<b>Cuadro 4.</b> Inventario de equipo por galera; Granja 03.....	24
<b>Cuadro 5.</b> Inventario de equipo por galera; Granja 04.....	24
<b>Cuadro 6.</b> Inventario de equipo por galera; Granja 02.....	24
<b>Cuadro 7.</b> Resultado de medidas de tendencia central del alimento, de acuerdo a la granulometría de las muestras por etapa de desarrollo corporal.....	26
<b>Cuadro 8.</b> Seguimiento de la granulometría del alimento iniciador, desde la Planta de concentrados hasta la granja 02 y valores de tendencia central.....	27
<b>Cuadro 9.</b> Inventario de equipo de iluminación por galera en granjas.....	28
<b>Cuadro 10.</b> Capacidad de intensidad lumínica de bombillos de 60 y 100 watts a dos alturas diferentes respecto al piso de una galera y como cambia si se aleja del eje vertical en grados Lux.....	30
<b>Cuadro 11.</b> Capacidad de intensidad lumínica del bombillo “1” a tres alturas diferentes respecto al piso de una galera y en 4 direcciones.....	32
<b>Cuadro 12.</b> Resultado de la evaluación de la calidad del despique, cuatro semanas después del corte.....	34
<b>Cuadro 13.</b> Capacidad de permanencia del <i>Micoplasma gallisepticum</i> y <i>Micoplasma synoviae</i> en diversos materiales.....	35

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Representación gráfica del peso y uniformidad.....	16
<b>Figura 2.</b> Representación gráfica del corte del pico.....	18
<b>Figura 3.</b> Representación gráfica de la iluminación de un sector de la galera.....	29
<b>Figura 4.</b> Representación gráfica de una esquina de la galera y su iluminación.....	31

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Evaluación de medidas de bioseguridad en explotaciones avícolas industriales.....	51
<b>Anexo 2.</b> Hoja de reporte de control de calidad del alimento, granulometría.....	58
<b>Anexo 3.</b> Hoja de control de pesos de aves.....	59
<b>Anexo 4.</b> Hoja de control de calidad de despique.....	60
<b>Anexo 5.</b> Resultados de granulometrías del alimento.....	61
<b>Anexo 6.</b> Seguimiento de consumo y peso en granjas.....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>C.V</b>	Coeficiente de Variación
<b>D.S</b>	Desviación estándar
<b>FSH</b>	Hormona folículo estimulante
<b>Kcal</b>	Kilocaloría
<b>LH</b>	Hormona Luteinizante
<b>M. A. G</b>	Ministerio de Agricultura y Ganadería
<b>M. I. N. A. E</b>	Ministerio del Ambiente y Energía
<b>M. S</b>	Ministerio de Salud
<b>P. A. N</b>	Plan Avícola Nacional
<b>S. I. V.E</b>	Sistema de Vigilancia Epidemiológica
<b>S. P. G</b>	Sistema de Posicionamiento Global

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Antecedentes

Durante muchos años el huevo ha estado presente en la dieta del ser humano y ha suplido parte importante de las necesidades básicas de nutrientes junto con los granos, la carne y la leche. El huevo es una fuente rica en carbohidratos y proteínas a un bajo precio y de muy buena calidad. Si una gallina ponedora se maneja y alimenta adecuadamente, puede producir en un solo año más de 320 huevos, casi un huevo diario. Los avances en genética, nutrición y manejo de las gallinas de hoy en día, han contribuido a reducciones significativas en el costo y a un aumento en la producción de huevos de mejor calidad (Nilipour, 1998).

Según la Cámara Nacional de Avicultores de Costa Rica, el consumo de huevos por persona es de 157 unidades por año y la producción de pollitas de reemplazo para huevo comercial que reportan las tres incubadoras nacionales, es de 200.000 aves por mes, con un estimado de 3.5% de mortalidad en la etapa de crianza y un 7% en toda la etapa productiva. El precio del huevo es fijado según la oferta y la demanda, lo que permite una gran fluctuación de los precios durante todo el año (Rodríguez, 2004b).

En Costa Rica existen aproximadamente 300 granjas productoras de huevo comercial y una población de 2.400.000 gallinas en producción. Alrededor de cuatro empresas dominan el mercado nacional de la industria avícola, y trabajan en explotaciones a mediana y gran escala bajo un sistema de producción con granjas propias o integradas, en donde la empresa avícola es responsable de la comercialización del producto final (Rodríguez, 2004a).

Esta práctica dirigida se realizó en diferentes granjas ubicadas en el Valle Central, las cuales forman parte del área de levante de una empresa avícola de integración vertical, dedicada principalmente a la producción de carne de pollo y en menor escala, a la producción de huevo comercial para consumo humano. Esta compañía trabaja desde hace varios años con la línea genética Isa Brown representada en Costa Rica por Granja RobleAlto y cuyo pie de cría se encuentra en los Estados Unidos.

La crianza de las pollitas de reemplazo se realiza en granjas propias, mientras que las granjas destinadas a la producción del huevo son integradas. Se denominan “granjas propias” a aquellas granjas en las cuales las galeras, las aves, el equipo y la maquinaria son propiedad de la empresa. El equipo de granjeros que labora en ellas, así como el personal de mantenimiento y los profesionales que brindan el soporte técnico, son empleados directos de dicha empresa (Román, 2004).

Las “granjas integradas” laboran bajo un contrato en el cual la empresa les da el lote de pollas de reemplazo con dieciséis semanas de edad y el alimento. Les brinda el soporte técnico en el área veterinaria así como también en el campo de la nutrición y el manejo de las aves. La empresa les compra el total de la producción de huevos y paga a través de un modelo de pago previamente establecido. La mano de obra directa y el mantenimiento corren por cuenta del productor integrado, pero dichos rubros son contemplados dentro del modelo de pago (Román, 2004).

Las aves en producción tienen una vida útil de 80 semanas de edad (Hubbard Isa, 2000) y antes de que finalice este período productivo, debe iniciarse la crianza de las aves de

reemplazo con doce semanas de anticipación, además de las seis semanas requeridas en el proceso de alistado de una granja (Román, 2004).

Se recomienda que la granja destinada a la crianza de pollitas se encuentre alejada de las granjas de producción, y de cualquier otro centro productivo para prevenir enfermedades, esto como primer paso en el cumplimiento de las normas básicas de bioseguridad (Giambrone, 1998).

El recibo de las pollitas empieza con la limpieza y la desinfección de la granja, eliminando residuos de materia orgánica, plumas, detritos celulares y polvo. Debe seleccionarse incluso el detergente debido a las diferencias en la calidad química de las aguas (duras, ácidas y alcalinas). Además, el jabón debe poseer un amplio espectro de acción y no perder su efectividad en presencia de materia orgánica (Ledoux, 2002).

Las pollitas llegan a la granja de crianza con un día de edad, provenientes de la incubadora RobleAlto, y son los primeros días de vida los que determinan la calidad de la polla de reemplazo hasta las dieciséis semanas de edad. Es en este período cuando se requiere de una total atención por parte del encargado de la granja, el supervisor y el médico veterinario, para que el lote pueda desarrollarse y expresar así su potencial genético (Raghavaan, 2000).

Terminado el período de crianza, la parvada es trasladada a la granja de postura. Aquí los sistemas de producción pueden ser en piso o en jaula (Vaca, 1991).

Actualmente, la mayoría de las explotaciones modernas utilizan el sistema de producción en jaulas por las ventajas que ofrece en comparación con el sistema en piso. La producción en jaula tiene la ventaja de que los huevos salen más limpios al no estar en contacto con la cama de la galera y se requiere de menos personal y tiempo para recoger los huevos. No se necesita material de grancilla o burucha para el piso y se puede incrementar el número de aves por metro cuadrado, dependiendo del tipo de jaula y de la zona geográfica, al alojar una ave por cada 420 cm<sup>2</sup> de jaula. Este sistema de producción facilita la visualización de las aves improproductivas; se requiere de menos alimento para producir un kilo de huevos y se mejora así la conversión alimenticia. Entre las desventajas del sistema en jaula se pueden citar el costo de inversión en construcción y en equipo por ave alojada. La calidad del alimento debe ser óptima debido al estrés productivo al que está sometida el ave y quizás el problema más grande que enfrentan los productores actualmente, es el manejo adecuado de la gallinaza (Ramírez, 2004).

## **1.2 Justificación**

El sistema de crianza de la pollita de reemplazo en la mayoría de las compañías avícolas, se realiza tanto en granjas propias como en integradas. Esto ha ocasionado que los principios básicos de manejo sean modificados dependiendo de la granja e incluso del personal que labora en ellas.

En la compañía donde se realizó esta práctica, las granjas destinadas a la crianza de la pollita de reemplazo son propias; sin embargo, fue necesario realizar un diagnóstico de situación en cuatro puntos esenciales del manejo de las aves:

- sistema de alimentación,

- programa de iluminación,
- técnica de despique y
- el grado de avance en la implementación del programa de bioseguridad.

Este diagnóstico fue considerado como el punto de partida para la estandarización de la actividad de la crianza, al establecer parámetros de control de calidad en cada uno de los manejos citados.

### **1.2.1 Marco Teórico**

Dentro de la fase de crianza se realizan manejos que son determinantes para el futuro de la productividad de las aves, y deben hacerse bajo un control de calidad; adecuada limpieza y desinfección de las galeras, recibo de las pollitas, despicado, vacunaciones, sistema de iluminación, de alimentación, y el pesaje de las aves, así como un continuo control en la prevención de las enfermedades. Cada actividad que se realice en la etapa de crianza debe tener como fin asegurar a las aves su integridad para lograr el objetivo final de eficiencia al concluir el período productivo, es decir más kilos de huevos por gallina alojada.

#### **1.2.1.1 Normas básicas de bioseguridad**

La avicultura moderna se rige por las normas básicas de bioseguridad, que significa seguridad de la vida. Este término se refiere a un conjunto de medidas y programas de manejos dirigidos a evitar la introducción de organismos causantes de enfermedades a las aves y a proteger las parvadas de cualquier agente infeccioso (Arias, 2003). Estas normas inician con la ubicación geográfica de la finca, lejos de otras explotaciones avícolas y pecuarias y con la delimitación de su perímetro. La granja debe contar con una única

entrada controlada, bajo un sistema de desinfección para vehículos y un baño obligatorio para todas las personas que ingresan a la explotación. Además, debe disponer de uniformes y botas de hule. Todos los artículos menores, como herramientas, equipo, etc, deben pasarse a través de un cajón de desinfección. Antes de ingresar a las galeras debe introducirse el calzado en una pileta con agua para eliminar la mayor cantidad de materia orgánica y se pasa luego a otra pileta que contiene solución desinfectante. La duración de estos pediluvios dependerá de la conservación que se le dé a dicha solución, como el no exponerla al sol principalmente.

Las paredes de las galeras deben ser de cedazo de 1 × 1 pulgada para evitar el ingreso de aves silvestres. Asimismo, las granjas deben llevar controles tanto para la supervisión técnica como para el alimento que ingresa semanalmente, calidad del agua, medicamentos y vacunaciones. Se debe contar también con un registro para el control de escarabajos, roedores y plagas (P.A.N., 2002).

#### **1.2.1.2 Recibo de pollitas de un día**

Preparar el área de recibo de las pollitas es determinante pues debe asegurar la confortabilidad de las aves. Son de suma importancia la luz, temperatura, cama, equipo de alimentación y bebederos. Durante la primera semana de vida, la relación en cuanto al espacio de recibo por pollita debe ser de 30 a 50 aves por metro cuadrado. Debe proveerse de una bandeja de plástico por cada 80 a 100 aves y los bebederos manuales (de galón), uno por cada 80 a 100 aves como refuerzo al sistema automático de tetilla de la galera, ya que la casa comercial recomienda 16 aves por tetilla al inicio (Leholoso, 2002).

Las campanas de gas necesarias para mantener la temperatura adecuada durante los primeros 10 a 15 días de vida, tienen una capacidad para 1.000 ó 3.500 aves, según la casa comercial (Vaca,1991), pero lo importante es que por cada 500 pollitas haya una campana que genere 1.450 kilocalorías (Kcal) (Hubbard Isa, 2000).

La temperatura ambiental ideal dentro de la galera será de 31 a 33°C los primeros 3 días, luego de 4 a 7 días entre 31 a 32 °C, de 8 a 14 días de 28 a 30 °C, y de los 15 días en adelante, 26 a 28 °C., con una humedad relativa óptima entre 55 y 60% (Hubbard Isa, 2000). Al aumentar la edad de las aves, las necesidades de espacio y equipo de alimentación y agua también aumentan. Se empieza a retirar poco a poco el equipo de recibo para sustituirlo por el definitivo (Vaca, 1991).

### **1.2.1.3 Programa de iluminación**

La iluminación juega un papel muy importante en la crianza de las aves, pues a través de la luz se favorece el crecimiento durante las primeras siete semanas, mediante un programa de alumbrado decreciente que estimula el consumo de alimento y agua. Durante la primera semana, la pollita recibe estímulo de luz las veinticuatro horas y luego se empieza a disminuir una hora por semana hasta llegar a doce horas luz entre las diez y doce semanas, lográndose así un mayor tiempo de consumo de alimento en los primeros días (Hubbard Isa, 2000). Otra función de la luz es la estimulación de la madurez sexual de las aves mediante el aumento del período de horas-luz. A este proceso, junto con la intensidad lumínica, se le denomina fotoestimulación. El objetivo de aumentar las horas luz por día es adelantar la edad en que las aves alcanzan la madurez sexual y con ello la etapa de producción (North and Bell, 1990). La recomendación es aumentar, luego de las dieciséis

semanas de edad, media hora de luz por semana en orden creciente, hasta alcanzar las dieciséis horas luz, con una intensidad de 40 Lux<sup>1</sup>. Únicamente deben estimularse aves que hayan alcanzado la edad (14 semanas) y el peso recomendado (1.250 gramos. Una vez iniciada la fotoestimulación, no debe disminuirse el tiempo de alumbrado, siguiendo el protocolo precitado (Hubbard Isa, 2000). La fotoestimulación induce la madurez sexual de las aves a través de la visión: un estímulo luminoso hace que se incremente la actividad del lóbulo anterior de la hipófisis y se liberen hormonas gonadotrópicas; tales como la hormona folículo estimulante (FSH), que actúa sobre el ovario estimulando el crecimiento de los folículos que serán óvulos. Al alcanzar la madurez sexual, se desprenden por la acción de la hormona luteinizante (LH) otra hormona de la hipófisis (North and Bell, 1990).

#### **1.2.1.4 Peso y uniformidad**

El peso de las pollitas durante la crianza está influenciado por la ingesta de proteínas y calorías (Lesson and Summers, 2001) y además por las vitaminas y minerales que requieren según la edad y la demanda energética. También influye la condición del medio ambiente en la demanda de energía (Bell, 2002). Es importante el control rutinario del peso de las pollitas para conocer la ganancia semanal y la uniformidad del lote por galera. Esta supervisión permitirá una mejora en la formulación o la realización de cambios en el manejo que ayude a recuperar el tiempo y evitar así un retraso en el desarrollo corporal de las aves. Si el peso del lote a la sexta semana es menor al recomendado por la línea

---

<sup>1</sup> La unidad Lux se define como la cantidad de luz (luminosidad) que recibe una superficie de 1 metro cuadrado, iluminada perpendicularmente, y situada a la distancia de un metro de la fuente luminosa con una potencia de una candela (North and Bell, 1990).

genética, se requerirá de un ajuste nutricional que mantenga la fórmula de “inicio” por un período más prolongado. Debe contener entre 2.860 y 2.970 Kcal por kilogramo (Kg) de ración (Bell, 2002).

Una etapa crítica en el desarrollo de la pollita es el periodo comprendido entre las seis y las veinte semanas, debido a que además de estar creciendo se está desarrollando su organismo para la etapa productiva, cuando se busca alcanzar la madurez sexual a una edad oportuna y económica (Bell, 2002). En cuanto a la energía durante la fase de crecimiento, debe estar entre las 2.750 y las 2.900 Kcal. por Kg. de ración (Bell, 2002).

La calidad del alimento en su forma física tiene sus ventajas y desventajas en lo que se refiere al manejo como tal, según sea su presentación, en harina o peletizado (partícula granulada). El alimento en harina tiene varias desventajas, entre las cuales se pueden citar el desperdicio del alimento y una mayor cantidad de polvo, que favorece al subconsumo de alimento, además de la separación de los ingredientes en los sistemas de comederos automáticos. El alimento peletizado tiene un alto costo de elaboración, pues las formas granuladas deben mantener una calidad y dureza constantes para evitar el desperdicio. La ventaja del peletizado sobre el alimento en harina se basa en su calidad microbiológica y en un mejor consumo de alimento y por lo tanto un mejor aprovechamiento de los nutrientes (Zumbado, 2004).

#### **1.2.1.5 Despique**

Entre los manejos necesarios en la actividad avícola, además de las vacunaciones, está el realizar un despique de buena calidad. De este manejo dependerá que las aves puedan

alcanzar su peso en la etapa de levante y los ideales productivos en la fase de producción (Hunton,1998).

Mediante una cuchilla caliente, para cauterizar los vasos sanguíneos y evitar hemorragias, cada parte del pico del ave se corta perpendicularmente con una inclinación de 15 grados (en forma de V). Generalmente se realizan dos despiques antes de que el ave inicie el ciclo de producción. El primer corte del pico se realiza durante la primera semana de vida y se le considera como un “despunte”, mientras que el corte definitivo se realiza entre las ocho a diez semanas (Ortiz, 2003).

Económicamente, el despique es la mejor medida para evitar el desperdicio del alimento y la pérdida de aves por canibalismo (Ortiz, 2003).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Realizar un diagnóstico de situación en las granjas de crianza de pollitas para reemplazo de huevo comercial, en una empresa de integración vertical en el Valle Central.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Establecer el avance de la implementación de las medidas de bioseguridad, siguiendo los lineamientos del Plan Avícola Nacional (P. A. N., 2002).
- Evaluar el sistema de alimentación y ganancia de peso de las aves semanalmente.
- Evaluar la intensidad lumínica del programa de iluminación establecido por la empresa.
- Revisar la técnica y manejo de las aves durante el despique.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Materiales y Métodos

La presente práctica dirigida se llevó a cabo en cuatro granjas propias de una empresa de integración vertical destinadas a la crianza de las pollitas de reemplazo para huevo comercial, ubicadas en el Valle Central:

- Granja 01: San Rafael de Ojo de Agua de Alajuela, con una capacidad de 50.000 aves, distribuidas en seis galeras.
- Granja 02: Calle Vargas de Poás, capacidad de 40.000 aves, en cuatro galeras.
- Granja 03: Barrio San José de Alajuela, con una capacidad de 50.000 aves, en ocho galeras.
- Granja 04: Birrú de Santa Bárbara de Heredia, con capacidad para alojar 55.000 aves, en ocho galeras.

Cada paso de la actividad de crianza está disponible en un instructivo perteneciente a la empresa, el cual resume de forma concisa cada una de las actividades.

Entre las funciones que desempeña el encargado de granja está el seguimiento de los rendimientos técnicos semanales de cada partida, que son entregados al supervisor del área al finalizar la semana; así como también la vigilancia de los aspectos de bioseguridad y del estado clínico de las aves.

Antes de iniciar esta práctica, se le informó el objetivo general del estudio, al personal que labora en las granjas, para lograr así un mayor compromiso por parte de ellos en la

obtención de los resultados y sobre todo, para mejorar la disposición de realizar algunos cambios en el desarrollo de sus labores.

### **3.1.1 Evaluación de la Bioseguridad**

Cada granja tiene un programa de bioseguridad instaurado, que es evaluado periódicamente por el Médico Veterinario Acreditado, en sus visitas de control a los lotes.

Se aplicó el cuestionario de Evaluación de las Medidas de Bioseguridad en Explotaciones Avícolas Industriales (Anexo 1), elaborado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (M.A.G.) y el cual forma parte del P. A. N. El puntaje final que se obtuvo después de cada evaluación, permitió evidenciar los puntos débiles y establecer en un período determinado, las correcciones necesarias para lograr alcanzar la meta de evaluación en un 90% de los puntos. Este porcentaje, para una explotación avícola, es el mínimo aceptado en la evaluación de las medidas de bioseguridad (Ramírez, 2004).

### **3.1.2 Sistema de alimentación**

#### **3.1.2.1 Inventario de equipo de alimentación**

El sistema de alimentación se evaluó por medio de un inventario de comederos y bebederos de cada galera con relación al número de aves alojadas.

### 3.1.2.2 Control de la granulometría

Se realizó un programa de evaluación del alimento durante un mes y medio en forma semanal, utilizando el método de la granulometría, que consiste en pasar la muestra de alimento a través de mallas de diferentes calibres. La técnica se realizó en el laboratorio de Materias Primas de la Planta de Concentrados de la empresa. Se recolectaron 450 gramos de alimento en dos puntos diferentes: en el silo de alimento de la granja y al final de la línea de comederos.

La técnica de la granulometría consiste en:

-Escoger el grupo de mallas según el tipo de producto que se desea analizar (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Mallas a utilizar para la prueba de la granulometría**

Producto	Mallas				
	CH	8	10	14	20
Pellet pequeño	X		X	X	X
Pellet mediano	X		X	X	X
Pellet grande	X	X	X		X
Pellet quebrado	X		X		X

- Acomodar el grupo de mallas a utilizar, colocando en la parte inferior la charola de fondo (último plato), e instalar sobre ésta las mallas de mayor número de identificación. El orden del conjunto queda así: charola, mallas número 10, 14 y 20. Cada agujero de la malla equivale a 0.85 milímetros (mm), 1.41 mm y 2.2 mm de diámetro respectivamente.
- Colocar el conjunto de mallas sobre la balanza granataria (AND, EK- 4000H Japón) y tarar (equilibrar) la balanza.

- Agregar la muestra sobre la malla superior, y registrar el valor exacto para tener el peso total de la muestra inicial y calcular así los porcentajes (Anexo 2).
- Poner el juego de mallas con la muestra en el tamizador (Sieve shaker, Rx-86 Serie 19142), y ajustar los fijadores del equipo.
- Regular el medidor de tiempo en 10 minutos y luego encender el equipo.
- Retirar el conjunto de mallas del tamizador al finalizar el período de tamizaje.
- Desechar la muestra del alimento que se encuentra sobre la malla superior y limpiar con una brocha, depositando el polvo y las partículas adheridas en la malla siguiente.
- Colocar de nuevo con el resto del juego de las mallas sobre la balanza y registrar el peso.

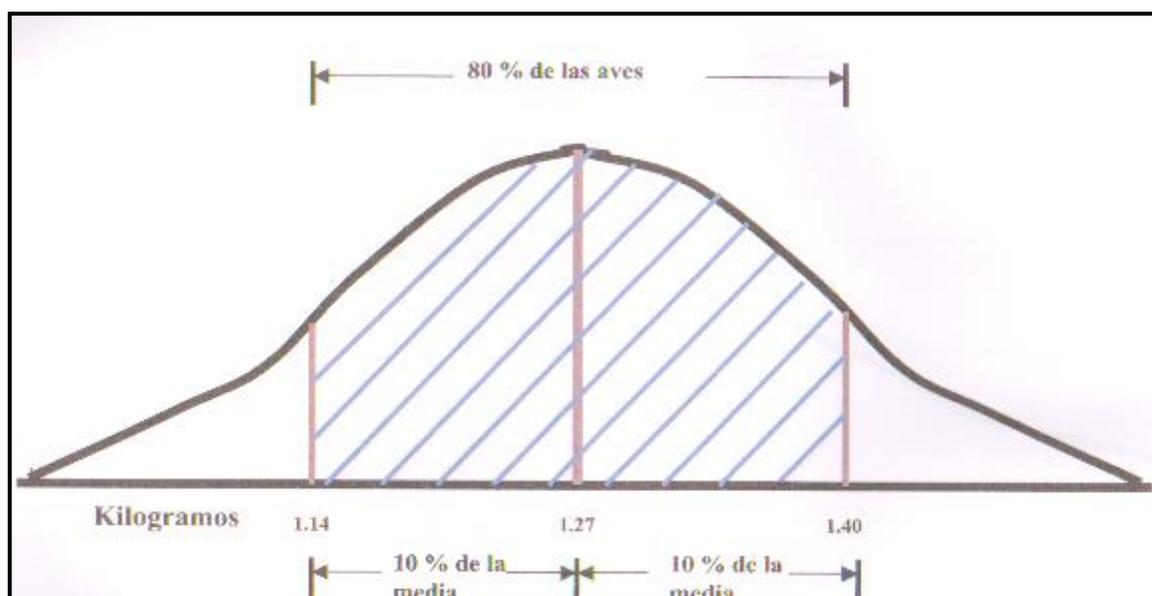
Se repite el paso anterior con las mallas restantes. Luego de registrar los resultados de las pruebas, se calculan los porcentajes de la muestra retenidos en cada malla con respecto al peso total de la muestra (Alpizar, 2004).

Una vez obtenidos los porcentajes en las diferentes mallas, se aplica una fórmula logarítmica que calcula el tamaño de la partícula promedio en micrones para cada una de las muestras. Dicha fórmula consiste en multiplicar el porcentaje obtenido de la muestra en cada malla por un coeficiente para cada una. La suma de los resultados de cada muestra se eleva a la potencia 10. Para la malla 10 el coeficiente es 3.3010, para la malla 14 el coeficiente es 3.1492, para la malla 20 el coeficiente es 2.2553 y para el porcentaje más fino de la charola se multiplica por 2.2553 (Alpizar, 2004).

$$\text{Cada porcentaje x coeficiente n\u00famero} = \sum^{10}$$

### 3.1.2.3 Evaluación del peso corporal

El seguimiento del peso de las aves se realizó semanalmente, utilizando una báscula marca Salter, modelo 235 6S, con capacidad para 5 kilogramos. Se aplicó una muestra del 2% de la población en varios puntos de la galera (las aves se atraparon dentro de una trampa de cedazo). La pesa fue individual y los pesos se registraron en las hojas de “Control de Pesos” (Anexo 3). Al finalizar se estableció el peso promedio y la uniformidad del lote por galera. El promedio del peso de las aves se obtuvo sumando los pesos individuales y dividiéndose entre el número total de aves que fueron pesadas. Para obtener la uniformidad del lote, se trabajó con un valor de  $\pm 10\%$  en relación con el peso promedio del lote. Con ello se logra conocer la distribución de las aves dentro de un rango de  $\pm 10\%$  para facilitar el manejo de las aves que se localizan en los extremos de ese rango (Hubbard Isa, 2000).



**Figura 1. Representación gráfica del peso y uniformidad.**

### **3.1.3 Sistema de Iluminación**

El programa de iluminación de las granjas se evaluó realizando primero un inventario del número de bombillos por galera y la potencia lumínica por metro cuadrado.

Durante la noche se midió la intensidad lumínica con un luxómetro (AEMC Instrument modelo 810); se recorrió una parte de la galera en forma de zig- zag y se hicieron las mediciones a la altura del ojo de la pollita. El primer punto de medición fue entre la pared izquierda de la galera y el bombillo; el segundo entre bombillo y bombillo y el tercer punto, entre el bombillo y la pared derecha y así sucesivamente. Esta medida se obtiene en grados Lux y se utilizó para comparar el total de grados que recibe un lote versus la intensidad lumínica recomendada por la línea genética según la edad de las aves.

### **3.1.4 Técnica de despique**

En el manejo del despique se evaluó la funcionalidad del equipo y el cambio de las cuchillas de la máquina cada mil pollas. La temperatura es muy importante para un buen corte y cauterización. Una temperatura baja de la cuchilla dará un pico defectuoso, y temperaturas muy altas darán como resultado la formación de un callo cartilaginoso en la punta del pico. La temperatura adecuada para el despique de pollitas es de 510°C y para el despique de pollas (entre las 8 a 10 semanas de edad), 677°C. Esta temperatura en la cuchilla fue revisada constantemente con un termómetro láser (Minitemp, Raytek) y no a simple vista por su tonalidad rojiza pues el control “al ojo” dará un grado de error de 70 °C± (Ortiz, 2003).

Previo al despique debe evaluarse el peso corporal y el buen estado de salud de las aves. Se recomienda adicionar vitamina K al agua para ayudar en el proceso de la coagulación (Hubbard Isa, 2000).



**Figura 2. Representación gráfica del corte del pico.**

La técnica del despique a los diez días de vida, consiste en sujetar con la mano derecha al ave y con el dedo índice y el pulgar la cabeza, introduciendo el pico en el orificio de la guía de la despicatora (Lyon, Debeaker, serie 106172, California, USA). El siguiente manejo del despique se realiza entre las 8 y 10 semanas de edad, donde el corte del pico debe ser perpendicular a su eje y a una profundidad media entre la punta del pico y los orificios nasales, con una leve inclinación de 15 grados a ambos lados, para darle una leve forma de “V”, teniendo cuidado de no cortar la lengua y de cauterizar adecuadamente la superficie de corte (Hubbard Isa, 2000).

La evaluación de la técnica del despique se realizó periódicamente durante el proceso. Se revisó temperatura de las cuchillas y el cambio de las mismas. Cuatro semanas después de

realizado el manejo, se aplicó el procedimiento del “Control de calidad del despique” (Anexo 4), el cual sugiere revisar un 2 % de la población de aves al azar.

En la Bitácora de campo de cada granja se anotaron las observaciones que surgieron durante la realización de esta práctica y el seguimiento que se le dio a cada uno de los lotes de reemplazo.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Evaluación de las medidas de bioseguridad, según los lineamientos del Plan Avícola Nacional.

Se realizó la evaluación de la bioseguridad en cada una de las granjas de crianza de pollitas de reemplazo de huevo comercial, durante los meses de marzo y abril del 2004. Se aplicó el formulario del M. A. G.. “Evaluación Oficial de Medidas de Bioseguridad en Explotaciones Avícolas Industriales” (Plan Avícola Nacional, 2002).

Se recopiló la información general de las granjas, como por ejemplo; ubicación, identificación de la propiedad, capacidad productiva, número de galpones y manejo en general. En cuanto a las galeras, se valoraron las condiciones del piso, cedazos, baños y el gabinete de desinfección para todos los artículos que ingresan o salen de la granja. Además, se evaluó el procedimiento de manejo para los desechos sólidos, la salida de la gallinaza y la eliminación diaria de la mortalidad, así como la calidad del agua y del alimento, el vacío sanitario de la granja, y el control de aves silvestres en los alrededores. Los registros de medicaciones, vacunaciones y mortalidad diaria de las parvadas, deben encontrarse en un lugar de fácil acceso para su revisión, así como los controles oficiales para los agentes infecciosos de NewCastle, Influenza aviar, Laringotraqueitis aviar y *Salmonella gallisepticum* y *Salmonella pullorum*, además de los manuales de desinfección y control de roedores e insectos (Plan Avícola Nacional, 2002).

El puntaje total para dicha evaluación consta de 215 puntos, y se estableció que del total de puntos, el 90% es el mínimo a obtener en una granja avícola moderna (Hernández, 2004).

**Cuadro 2. Porcentaje de la evaluación de bioseguridad para cada granja**

Granja	Porcentaje
04	61.40
01	67.44
03	76.28
02	75.35

Entre los puntos críticos que se detectaron en la evaluación de bioseguridad, se encuentra la ubicación geográfica de las granjas, ya que las mismas se localizan cerca de los centros de población y en tres de ellas, la cerca perimetral no cumple con el objetivo de impedir el ingreso de animales domésticos ajenos a la granja.

Existe una deficiente rotulación externa para el control restringido del ingreso a la granja así como la ausencia del protocolo a seguir por parte del visitante. La fumigación a la cual debe someterse cualquier vehículo es realizada con una bomba de motor a presión, sin embargo, se pudo corroborar que las fumigaciones no se realizan de forma eficiente, principalmente para los camiones que transportan el alimento, para los que distribuyen la pollita al día de edad, y para los vehículos que se utilizan en el traslado de las pollonas (a las dieciséis semanas de edad), a sus respectivas granjas de producción.

En todas las granjas existe el baño para uso del personal de la granja, supervisor, médico veterinario y cualquier otra persona autorizada que realice una función compatible con la producción avícola. No obstante, el diseño de estos baños permite el paso libre entre las áreas “limpia” y “sucio” a través de las duchas. Se ha instaurado la obligatoriedad del uso de la ducha al ingresar a la granja, no así al salir de la misma, a excepción de que se presente un problema sanitario.

Otro punto crítico que se puede citar, es el manejo de dos edades diferentes en una misma granja, lo que las convierte en granjas de reemplazo de “edades múltiples”.

Entre los requisitos básicos de toda explotación avícola, está el trabajar con galeras de piso de cemento como una medida indispensable en el control de agentes infecciosos e insectos como el *Alphitobius diaperinus*, huésped intermediario de la tenia *Raillietina cesticillus*; causante de pequeñas lesiones inflamatorias a nivel del intestino delgado de las aves y bajos rendimientos productivos y transmisores de enfermedades como la salmonelosis, entre otros (Calnek, 2000). Se debe citar que la granja 02 de este estudio no cumple con este requisito presentando todas sus galeras con piso de tierra y no de cemento como es lo recomendado.

Las mallas (paredes laterales) de las galeras, se encuentran desde una altura de 50 centímetros del piso hasta la cornisa, sin embargo algunas de ellas no tienen el tamaño de agujero recomendado de 1 x 1 pulgada para impedir el ingreso de aves silvestres. Estas mallas deben estar sometidas a una rutina de limpieza al igual que el equipo de la galera, ventiladores, instalación eléctrica y bombillos, en los que se acumulan polvo y telas de araña. En varias granjas se evidenció que esta rutina no está instaurada.

El documento oficial para el control de insectos y roedores fue localizado en todas las granjas, en algunos casos las trampas para roedores se observaron sucias o les hacía falta el cebo. La disponibilidad de los reportes del control de insectos y roedores no fue siempre de fácil acceso, e incluso en algunas granjas la información no estaba actualizada.

Para poder sacar la gallinaza de una finca al finalizar el ciclo productivo, todas las granjas avícolas deben cumplir con el Decreto Ejecutivo N° 29145- MAG-S- MINAE, artículo 10 (Diario oficial La Gaceta, 2000). En las granjas de levante donde se realizó este trabajo, la

gallinaza es sometida únicamente a una elevación espontánea de la temperatura (calentamiento espontáneo), requisito mínimo dado por el Ministerio de Salud (M. S.).

Finalmente, por un error en el sistema de posicionamiento geográfico (S.P.G) que las dejó parcialmente fuera del programa de vigilancia epidemiológica oficial, la empresa no ha podido ingresar completamente al control oficial de las enfermedades de NewCastle, Influenza Aviar, Laringotraqueitis Aviar y *Salmonella gallinarum* y *pullorum*.

El control que se está realizando para *Salmonella* spp, es el análisis bacteriológico del alimento terminado, de la pollita al día de edad e hisopos de arrastre en las superficies de las galeras.

## 4.2 Evaluación de sistemas de alimentación en granjas de crianza

### 4.2.1 Inventario de equipo de alimentación en granjas

La capacidad de una galera está delimitada por sus metros cuadrados, la disponibilidad del equipo, la cantidad de comederos y el número de bebederos de tetilla a la edad de salida de las aves; entre las 16 y 18 semanas (Cuadros 3, 4, 5 y 6).

**Cuadro 3. Inventario de equipo por galera; Granja 01**

Galera	Comedero		Bebederos tetilla	Metros cuadrados
	Automático	Tarro		
1	154	30	990	618
2	148	47	974	618
3	146	37	977	618
4	293	156	1667	1258
5	122	116	1961	1258
6	248	0	1069	1000
Total	1111	386	7638	5370

**Cuadro 4. Inventario de equipo por galera; Granja 03**

Galera	Comedero		Bebederos tetilla	Metros cuadrados
	Automático	Tarro		
1	152	24	660	562
2	152	24	660	562
3	152	24	655	562
4	152	24	655	562
5	152	24	660	562
6	152	24	660	562
7	152	24	660	562
8	152	24	660	562
Total	1216	192	5270	4496

**Cuadro 5. Inventario de equipo por galera; Granja 04**

Galera	Comedero		Bebederos tetilla	Metros cuadrados
	Automático	Tarro		
1	148	48	728	570
2	148	61	799	611
3	150	58	792	608
4	150	103	876	610
5	150	58	792	604
6	150	102	792	610
7	150	79	792	608
8	150	99	850	610
Total	1196	608	6421	4831

**Cuadro 6. Inventario de equipo por galera; Granja 02**

Galera	Comedero		Bebedero tetilla	Metros cuadrados
	Automático	Tarro		
1	298	160	1396	1163
2	304	160	1528	1168
3	308	138	1596	1169
4	310	200	1461	1170
Total	1220	658	5981	4670

#### **4.2.2 Seguimiento de la granulometría del alimento en granjas**

Durante el periodo de crecimiento, el alimento ingresa semanalmente a las granjas. En esta etapa del estudio se recolectaron 36 muestras de 500gr durante un mes y medio en las cuatro granjas de levante, el día del ingreso a la granja. Estas muestras fueron recolectadas en el momento de la descarga del alimento en el silo y la otra al finalizar el sistema de alimentación automático. De estas, 21 representan el alimento del final de los comederos y las 15 restantes fueron del silo.

Las muestras se procesaron en el Laboratorio de Control de Calidad de materias primas de la empresa, donde se les realizó el estudio de la granulometría al pasar el producto final (presentación del alimento en harina o en pellet) a través de mallas de diferentes tramas, y se pesó la cantidad de alimento que quedaba en las mallas inferiores para obtener así los porcentajes correspondientes según el total de la muestra (Anexo 5).

**Cuadro 7. Resultado de medidas de tendencia central del alimento, de acuerdo a la granulometría de las muestras por etapa de desarrollo corporal**

Alimento tipo: Harina Etapa: P-0	Resultados por malla en Porcentajes				Tamaño micrones	Promedio de muestra (gramos)
	10 (2.2 mm)	14 (1.4 mm)	20 (0.85 mm)	Charola		
Promedio	14.33	14.13	38.94	32.61	636.06	464.89
D S	11.48	1.57	5.89	8.00	147.79	
C V	80.08	11.12	15.12	24.55	23.24	

Alimento tipo: Pellet Etapa: P-1	Resultados por malla en Porcentajes				Tamaño micrones	Promedio de muestra (gramos)
	10 (2.2 mm)	14 (1.4 mm)	20 (0.85 mm)	Charola		
Promedio	22.56	15.94	34.81	28.39	744.30	467.46
D S	7.42	1.97	5.95	6.31	94.57	
C V	32.91	12.38	17.09	22.23	12.71	

Alimento tipo: Pellet Etapa P-3	Resultados por malla en Porcentajes				Tamaño micrones	Promedio de muestra (gramos)
	10 (2.2 mm)	14 (1.4 mm)	20 (0.85 mm)	Charola		
Promedio	12.73	14.41	36.64	36.50	590.60	431.37
D S	2.48	1.43	2.64	1.53	34.48	
C V	19.47	9.92	7.21	4.20	5.84	

Dentro de este capítulo del estudio y aprovechando la toma de las muestras, se determinó al menos en tres de las muestras, la trazabilidad de la granulometría del alimento desde su elaboración en la Planta de Concentrados, hasta el último comedero de la línea de alimentación.

**Cuadro 8. Seguimiento de la granulometría del alimento iniciador, desde la Planta de Concentrados hasta la granja 02 y valores de tendencia central**

Muestra	Fecha	Lugar de toma	Resultados por malla en porcentajes				Peso de muestra (gramos)	Tamaño micrones
			10 (2.2 mm)	14 (1.4 mm)	20 (0.85 mm)	Charola		
15	03/04/04	Saco	41.30	13.21	24.04	21.45	502.00	924.40
16	02/04/04	Planta	37.10	12.77	28.77	21.49	1546.90	906.10
<b>Valores de Tendencia Central</b>		Promedio	39.20	12.99	26.41	21.47	1024.45	915.25
		D S	2.97	0.31	3.34	0.03	738.86	12.94
		C V	7.58	2.40	12.67	0.13	72.12	1.41

Muestra	Fecha	Lugar de toma	Resultados por malla en porcentajes				Peso de muestra (gramos)	Tamaño micrones
			10 (2.2 mm)	14 (1.4 mm)	20 (0.85 mm)	Charola		
17	02/04/04	Planta	25.90	16.02	31.32	26.74	1323.30	758.60
18	02/04/04	Silo	23.90	18.37	34.08	25.32	513.40	791.00
19	02/04/04	Comedero	24.10	16.67	32.67	26.50	501.50	753.00
<b>Valores de Tendencia Central</b>		Promedio	24.63	17.02	32.69	26.19	779.40	767.53
		D S	1.10	1.21	1.38	0.76	471.07	20.51
		C V	4.47	7.13	4.22	2.90	60.44	2.67

#### **4.2.3 Seguimiento de la ganancia de peso y consumo semanal de los lotes comparado con el estándar de línea genética**

Durante el periodo de seguimiento de la granulometría al alimento en granjas, se evaluó el peso y el consumo de las aves semanalmente, para hacer una relación con el tamaño promedio de partícula del alimento (Anexo 6).

### 4.3 Evaluación de la intensidad de luz en las granjas de levante

#### 4.3.1 Sistema de iluminación: equipo eléctrico.

Se realizó un inventario del número de bombillos, su capacidad lumínica y la relación por metro cuadrado (Cuadro 9).

**Cuadro 9. Inventario de equipo de iluminación por galera en granjas**

Granja	Galera	Bombillos	Watts	Metros cuadrados	Watts por metro cuadrado	Altura de bombillo metros	Otra fuente de iluminación	Cantidad
02	1	51	60	1163	2.63	1.70	-	
	2	21	60	1168	1.08	1.70	Fluorecente	26
	3	38	60	1169	1.95	1.70	-	
	4	37	60	1170	1.90	1.70	-	
Promedio	4 *	147 *	60	4670	1.89	1.70	-	
01	1	34	60	618	3.30	1.75	-	
	2	36	60	618	3.50	1.75	-	
	3	34	60	618	3.30	1.75	-	
	4	59	60	1258	2.81	1.75	-	
	5	64	60	1258	3.05	1.75	-	
	6	45	60	1000	2.70	1.75	-	
Promedio	6 *	272 *	60	5370	3.04	1.75	-	
04	1	30	75	570	3.95	1.65	-	
	2	31	75	611	3.81	1.65	-	
	3	32	75	608	3.95	1.65	-	
	4	31	75	610	3.81	1.65	-	
	5	31	75	604	3.85	1.65	-	
	6	30	75	610	3.69	1.65	-	
	7	28	75	608	3.45	1.65	-	
	8	29	75	610	3.57	1.65	-	
Promedio	8 *	242 *	75	4831	3.76	1.65	-	
03	1	13	40	562	0.93	1.70	-	
	2	13	40	562	0.93	1.70	-	
	3	12	40	562	0.85	1.70	-	
	4	13	40	562	0.93	1.70	-	
	5	13	40	562	0.93	1.70	-	
	6	13	40	562	0.93	1.70	-	
	7	14	40	562	1.00	1.70	-	
Promedio	7 *	91 *	40	3934	0.93	1.70	-	

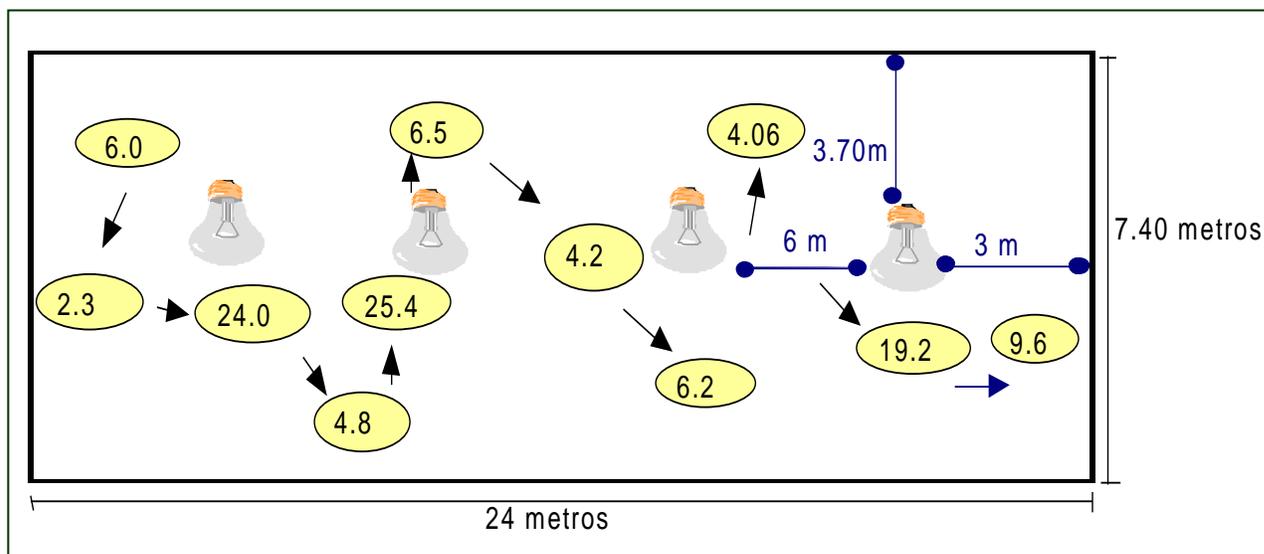
Nota: \* representan totales

### 4.3.2 Evaluación de la intensidad lumínica

Para conocer la intensidad lumínica en las granjas de crianza, se realizó un muestreo en forma de zig-zag seleccionando una galera por granja, y las mediciones de intensidad de luz se tomaron a la altura del ojo de la pollita .

Algunas de las granjas incluidas dentro de esta práctica, presentan una distribución lineal de los bombillos a lo largo de las casetas, mientras que en otras, los bombillos se distribuyen en dos líneas.

En el caso de las galeras con una única línea de bombillos, el primer punto del recorrido para iniciar la lectura fue entre la pared izquierda y el bombillo, luego entre uno y otro bombillo de la línea, para continuar entre el bombillo y la pared derecha, y así sucesivamente como se indica en la Figura 3.



Grados Lux

**Figura 3. Representación gráfica de la iluminación de un sector de la galera 2; Granja 3**

Esta galera representada gráficamente tiene una distribución de bombillos cada seis metros con una potencia lumínica de 40 watts cada uno, pero con alturas diferentes, por lo que no se pudo obtener un promedio de grados Lux por sector. Por consiguiente, se consideró necesario hacer un modelo de intensidad lumínica para cada bombillo que se utiliza con más frecuencia, sobre un área determinada de la galera.

#### 4.3.2.1 Capacidad de intensidad de luz de los bombillos

Se realizó un análisis de la intensidad lumínica de bombillos de 100 y 60 watts a dos alturas diferentes (1.50 y 1.75 metros).

Para realizar estas lecturas se establecieron las distancias de 1, 2 y 3 metros a partir del punto central debajo del bombillo.

**Cuadro 10. Capacidad de intensidad lumínica de bombillos de 60 y 100 watts a dos alturas diferentes respecto al piso de una galera y como cambia si se aleja del eje vertical en Grados Lux**

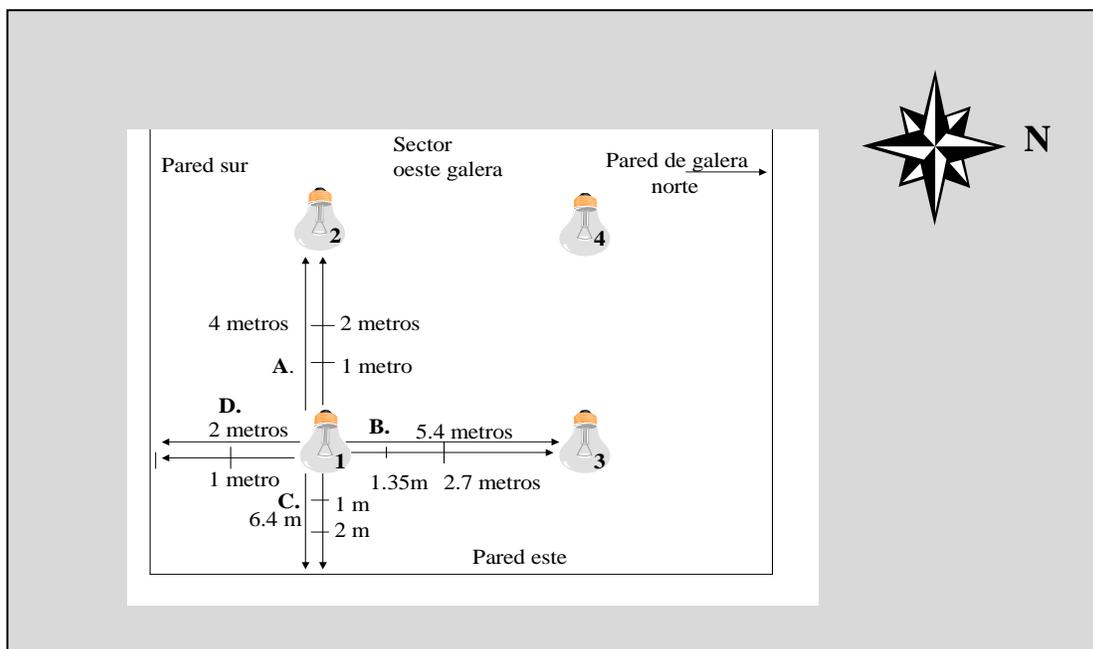
Altura del bombillo 1.75 metros	Potencia lumínica		Altura del bombillo 1.50 metros	Potencia lumínica	
	60 watts	100 watts		60 watts	100 watts
Distancia de toma medida	Intensidad: Grados Lux		Distancia de toma medida	Intensidad: Grados Lux	
Debajo (1.75 m V))	15.0	35.3	Debajo (1.5 m V)	18.0	33.0
1 m (1.75 m V, 1m H)	11.0	23.8	1 m (1.5 m V, 1m H)	12.0	27.8
2 m (1.75 m V, 2 H)	6.3	13.1	2 m (1.5 m V, 2 H)	5.6	14.5
3 m (1.75 m V, 3 H)	0.0	7.1	3 m 1.5 V, 3 H)	0.0	7.0

Nota: m: metros

H: distancia horizontal

V: distancia vertical

En otra granja donde la iluminación de las galeras es en dos líneas de bombillos, se seleccionó una esquina de una galera y se procedió a identificar ocho puntos en diferentes direcciones y distancias del bombillo que fue designado como número uno, como se ilustra en la Figura 4.



**Figura 4. Representación gráfica de una esquina de una galera y su iluminación.**

*Nota: Se consideró que las distancias entre los bombillos son iguales entre sí.*

En la figura anterior se detallan las dimensiones de la galera en estudio, ubicación de los bombillos de 100 watts presentes, las respectivas distancias entre ellos y con respecto al piso. Los resultados de las mediciones en grados Lux se indican en el cuadro 11. Las medidas se tomaron para el bombillo “1”, a diferentes alturas respecto al piso en cuatro direcciones conforme a los puntos cardinales denominadas: A, B, C y D.

**Cuadro 11. Capacidad de intensidad lumínica del bombillo “1” a tres alturas diferentes respecto al piso de una galera y en 4 direcciones**

Dirección	Distancia.  Lectura  en metros	Altura de bombillo (metros)		
		1.5 m	1.65 m	1.8 m
		Grados Lux		
	Debajo del bombillo	59.4	52.6	38.5
A.	Entre bombillo bombillo de la misma línea (4 metros)			
	1 metro	29.7	38	28.9
	2 metros	21.3	25	18.6
B.	Bombillo y bombillo, entre líneas (5.4 metros)			
	1.35 metros	34	34.5	22.2
	2.7 metros	22.5	18.7	21.7
C.	Bombillo y pared (6.4 metros)			
	1 metros	32.3	29.4	30.6
	2 metros	28.2	12.8	19
D.	Bombillo y pared (2 metros)			
	1 metro	42.5	32.4	26.4
	2 metros	22.7	16.9	19.4

#### **4.4 Evaluación de la técnica y calidad del despique**

En esta parte del trabajo se evaluó el manejo de la pollita, la técnica y la calidad del despique en dos granjas con aves de ocho semanas de edad; granja 03 durante el mes de marzo y granja 02 en el mes de abril de 2004, y se realizaron al menos tres visitas semanales a cada una de las granjas.

El manejo del despique se inició un día antes con la administración de la vitamina K en el agua de bebida para ayudar al proceso de la coagulación, aplicándose el producto por cuatro días. Además se suministró una mayor cantidad de alimento en harina para evitar lesionar el pico recién cortado en los comederos, y reducir así la merma provocada en el consumo de alimento por este manejo.

Las aves fueron encerradas en un aparto de cuatro metros de ancho por seis de largo, de material plástico, con el fin de evitar estrés y muerte por hacinamiento.

La técnica del despique por lo general se combina con la aplicación de alguna vacuna para aprovechar de esta forma la aprehensión de las aves, al realizar primero la vacunación y luego el corte del pico. Al finalizar el manejo, las aves fueron colocadas de nuevo en el piso de la galera.

El personal técnico del despique consta de cinco personas. Por lo tanto, cada despicador maneja en un momento dado cuatro aves simultáneamente, situación que dificulta la destreza del operador que se refleja en la calidad del despique. El margen de error depende

también de la experiencia del operario, la calidad y temperatura de las cuchillas al momento de realizar el corte, la concentración y la coordinación con el personal de apoyo.

El cambio de las cuchillas de las máquinas despicatoras se realizó en el momento en que el operario tuvo una dificultad para realizar el corte, registrado aproximadamente cada 500 aves y no cada mil pollas como es lo recomendado (Solano, 2004).

La temperatura de las cuchillas no se pudo evaluar con el termómetro láser ya que se registraron temperaturas inferiores a 300°C siendo los 700°C la temperatura más adecuada para el despique. Para evaluar correctamente la temperatura de las cuchillas se debe utilizar un pirómetro, pero no fue posible contar con el mismo durante la práctica, por lo que se utilizó una metodología más práctica basada en el color de la cuchilla. El color recomendado es el rojo cereza atenuado, el cual representa aproximadamente los 700°C (Castro, 2004).

Para evaluar la calidad del despique se utilizó la hoja de control de calidad elaborada por la empresa. Este procedimiento recomienda trabajar con un 2% de la población cuatro semanas después del despique y clasificar la calidad del corte del pico de las aves según sea: pico bueno, pico superior largo, pico inferior largo, quemado, pico inferior quebrado y puntas en los bordes (Cuadro 12).

**Cuadro 12. Resultado de la evaluación de la calidad del despique, cuatro semanas después del corte**

Granja	Cantidad de Aves muestreadas	Calidad del despique					
		Bueno	Pico superior largo	Pico inferior largo	Pico quemado	Pico quebrado	Puntas en los bordes
03	600	62.79%	0.48%	10.59%	3.34%	0.0%	22.53%
02	500	72.00%	2.00%	4.50%	1.00%	0.0%	20.50%

## 5. DISCUSIÓN

Al evaluar la ejecución de los controles de bioseguridad, se encontraron varios puntos críticos que se detallan a continuación.

La localización de las granjas de levante cerca de los centros de población, lo cual origina problemas tanto por los olores propios de la actividad, como el fácil ingreso de diferentes animales domésticos a las áreas de producción.

La ausencia en ciertos puntos de una cerca perimetral, favorece también el acceso de personas que no solo se constituyen en focos de contaminación, sino que también pueden ocasionar pérdidas económicas (Arias, 2003).

El proceso de fumigación de los carros es deficiente, así como el cumplimiento del uso obligatorio del baño al salir de las granjas. En este punto se está arriesgando, no solo la salud de los lotes pues también se abre la posibilidad de transportar cualquier tipo de agente infeccioso a otra granja, como es el caso de *Mycoplasma* spp, que presenta la característica de permanecer por tiempo variable en diferentes medios (Soto et al., 2002).

**Cuadro 13. Capacidad de permanencia en horas del *Mycoplasma gallisepticum* y *Mycoplasma synoviae* en diversos materiales**

Material	<i>M. gallisepticum</i>	<i>M. synoviae</i>
Hule	48 horas	8 horas
Aserrín y viruta	8 horas	4 horas
Madera	24 horas	12 horas
Alimento de aves	4 horas	0 horas
Plumas	96 horas	72 horas
Cabello humano	72 horas	8 horas
Oído humano	4 horas	4 horas
Nariz humana	24 horas	12 horas
Piel humana	4 horas	0 horas

Fuente: Soto et al., 2002.

Este cuadro complementa la importancia de instaurar las medidas de bioseguridad en las granjas y el uso obligatorio de la ducha al ingresar y al salir de estos centro de producción. De igual manera, el introducir artículos personales dentro del área de trabajo, puede acarrear consecuencias graves a una explotación avícola, por lo que toda granja debe establecer las reglas de entrada y salida de los artículos del plantel, al disponer del uso adecuado de los cajones de fumigación .

Es importante que cada granja cuente con un programa de control de insectos y roedores para evitar el ingreso de agentes infecciosos como la *Salmonella* spp y *Pasteurella* spp por parte de roedores y parásitos como las tenias, que tienen como hospedador intermediario las moscas y escarabajos (Calnek, 2000), por lo que en todas las granjas se debe contar con un programa permanente en el control de las malezas.

Otro punto crítico en la bioseguridad de las galeras, son los cedazos con aberturas superiores a lo permitido (1 x 1 pulgada) y para evitar así el ingreso de aves silvestres, hospedadores naturales de una gran cantidad de agentes infecciosos (Calnek, 2000).

La salida de cualquier material de la granja que haya estado en contacto con las aves debe ser restringida y bajo ciertas condiciones. Tal es el caso de la gallinaza, para la cual hay un Decreto Ejecutivo que controla el movimiento de la misma, considerando de alto riesgo su circulación sin previo tratamiento físico, químico o microbiológico. El tratamiento físico consiste en acordonar o ensacar la cama. Una vez salidas las aves, se humedece y se cubre durante 3 ó 5 días para estimular la elevación espontánea de la temperatura hasta 55 °C mínimo, con el fin de reducir la carga bacteriana. El tratamiento químico se fundamenta en la adición de alguna sustancia (melaza) a la gallinaza para facilitar la fermentación y eliminación de agentes patógenos, además de evitar el crecimiento de especies de moscas.

La temperatura se controla cada 24 horas con un termómetro y se debe llevar un registro de temperatura, cantidad de gallinaza, sacos o metros acordonados y las fechas de inicio, finalización del tratamiento y especificación del destino de la misma. (Hernández, 2004).

El alimento es el principal costo en la crianza de pollitas de reemplazo; representa el 52 por ciento del costo total (Rodríguez, 2004), de ahí la importancia del control de la calidad del mismo que ingresa a las granjas. El estudio de la granulometría del alimento aporta una información importante sobre la calidad del producto final, al evaluarse los porcentajes de grano fino o grueso. Los resultados fueron bajos en la diferencia del tamaño de la partícula, por lo que las diferencias entre las muestras de la Planta de Concentrado con las tomadas en la granja, no sobrepasaron los 50 micrones de tamaño de partícula promedio. Este resultado no permitió llegar a la conclusión de que el manejo del alimento afecte el tamaño de la partícula y por consiguiente, los consumos de alimento de las aves durante la crianza (Zumbado, 2004).

Con el objetivo de conocer el tamaño de la partícula del alimento desde de su ingreso al silo de la granja, hasta el final de la línea del comedero, se tomaron 33 muestras de alimento durante un mes y medio. Estos resultados aportaron una información de la inconstancia en la uniformidad del tamaño de las partículas y el porcentaje de “alimento fino” que llega a las granjas.

El promedio del tamaño de partícula que llegó a las granjas de levante durante las primeras seis semanas de vida, fue de 636.06 micrones, con una desviación estándar (DS) de 147.79 y un coeficiente de variación (CV) de 23.24. Por otra parte, el promedio del alimento iniciador que va desde las 7 a las 14 semanas, fue de 744.30 micrones con una DS de 94.57

y un coeficiente de variación de 12.71 entre las muestras. En el alimento de crecimiento, utilizado de 15 a 17 semanas, fue de 590.60 micrones con una DS de 34.48 y un CV de 5.84 entre cada muestra (Cuadro 7). Lo cual refleja gran variación en la distribución de las muestras con respecto al promedio en todas las fases de alimento.

La recomendación de la casa comercial ISA para la granulometría del alimento en harina, especifica que el 49% de las partículas de alimento debe tener un tamaño menor a 1 milímetro, mientras que el alimento granulado, recomienda que el 98 % de las partículas sea mayor a 1 milímetro (Hubbard Isa, 2004). Considerando los resultados anteriormente expuestos, se puede concluir que el alimento que se utilizó en las granjas durante el presente estudio, no satisfacía las recomendaciones de la casa comercial de la línea genética en cuanto al tamaño de la partícula, tanto en la presentación de harina, como para el alimento granulado, debido a que el 32% de las muestras en promedio pasaron a través de la malla número 20 (que mide 0.85 milímetros), y en el caso del alimento en harina, superaba el 32.61% de las muestras en promedio (Cuadro 7).

La relación entre el tamaño de la partícula de alimento con el consumo de alimento y la ganancia de peso semanal de las aves, no se fue posible realizarla debido a varios factores externos que pueden afectar el consumo de alimento de las aves en un determinado momento; como son los cambio bruscos de temperatura, calidad nutricional del alimento y la frecuencia de la estimulación para el consumo (Solano 2004).

El criterio de la empresa es albergar 10 aves por metro cuadrado al final de la crianza; (18 semanas de edad) y trabajar la capacidad de cada comedero automático a 25 aves, además

se deben usar tarros manuales como apoyo en la alimentación (Román, 2004). Con este criterio existen granjas que tienen una deficiencia de comederos, por lo que se recomienda aumentar el número de comederos de tarro. Con respecto a la capacidad del sistema de bebederos de tetilla en las granjas, las galeras en donde se realizó este estudio tienen la cantidad suficiente para la población de aves recomendada por metro cuadrado, según el criterio de la empresa y la casa proveedora de las aves (Cuadro 4, 5, 6, 7).

La capacidad de las galeras para alojar un determinado número de aves, está condicionada por los metros cuadrados superficie, la relación de comederos y de bebederos por ave alojada (Hubbard Isa, 2000). La casa proveedora de las aves recomienda que a partir de las 10 semanas, se deben alojar 8 aves por metro cuadrado. En cuanto a la capacidad de los comederos automático se recomienda 20 aves por cada comedero y para el sistema de bebederos automático, una tetina por cada 8 aves (Solano, 2003).

Una de las ventajas del sistema de alimentación de comederos automático es la rapidez y la uniformidad con que se reparte el alimento, disminuye el desperdicio de alimento y el sonido que se origina al encender el sistema, produce un estímulo a las aves (Pey, 2003).

El sistema de iluminación en las granjas de crianza es deficiente y se caracteriza por la falta de homogeneidad en la intensidad lumínica. Además, se puede citar “sockets” en mal estado, lo que significa un faltante de bombillos y zonas oscuras dentro de la galera. También se evidenció la falta de tapas de la caja de los disyuntores termomagnéticos, “breakers”, en una de las granjas, lo que facilita el deterioro del equipo y un riesgo para el personal.

Por mucho tiempo se utilizó la medida potencia lumínica (watts) por metro cuadrado, pero no necesariamente es una buena referencia, ya que depende más de la distribución, altura y número de bombillos, según las necesidades (Sibaja, 2004). Es más confiable utilizar la medida de intensidad luminosa en grados Lux por área utilizando un luxómetro.

En un primer intento para medir al azar la intensidad de luz en las galeras, quedó en evidencia la desuniformidad de ésta en diferentes áreas, debido a que los bombillos se encuentran a diferentes alturas en relación con el piso de las galeras, además del faltante de algunos de bombillos y la utilización de otros con menor potencia lumínica, lo que dificulta la obtención de un promedio confiable de intensidad lumínica por galera.

En las variables de la intensidad lumínica se consideró la altura de los bombillos. Las tres alturas de bombillos más común encontradas en las galeras son de 1.50, 1.65 y 1.80 metros. Se tomó una muestra de la galera y se identificaron diferentes puntos para medir la intensidad de luz en luxes con estas tres alturas. Los puntos de muestreo son iguales para las diferentes alturas de bombillos (Cuadro 10).

La mejor intensidad de luz por área se obtuvo con bombillos de mayor cantidad de watts y a menor altura, pero presentó el inconveniente de interferir con las labores del granjero. Se recomienda, por lo tanto una altura de 1.70 metros que permita que los bombillos aporten una potencia lumínica suficiente, con una distribución adecuada de bombillos de 100 y 60 watts según las necesidades de las aves. La empresa proveedora recomienda de 30 a 40 Lux para las aves durante las primeras semanas, luego disminuir la intensidad lumínica (Hubbard Isa, 2000). Según el estudio realizado en las granjas, no se obtiene una intensidad lumínica uniforme debido a la distribución, la altura y la cantidad de los bombillos.

Se evaluó la capacidad de los bombillos de mayor uso (100 y 60 watts) a diferentes alturas (1.75 y 1.50 metros), para tener un estimado del área de galera que pueden abarcar. Como resultado se comprobó que los bombillos de 100 watts son los que ofrecen una mejor intensidad lumínica a diferente altura (a uno y a dos metros de distancia a nivel del piso), mientras que de un bombillo de 60 watts a una altura de 1.75 metros y a una distancia de 2 metros a nivel del ojo de la pollita se obtuvieron mediciones mínimas de 6 Lux (Cuadro 11). Esta información puede ayudar para el planeamiento de la distribución de la intensidad de iluminación en la preparación de próximas galeras

Entre los manejos importantes durante la crianza de pollitas de reemplazo, está el despique de las aves para evitar el desperdicio del alimento y el canibalismo.

Se realizaron dos muestreos para evaluar la calidad del despique de las aves y se determinó que entre un 20 y 22 % de las aves muestreadas cuatro semanas después del manejo, presentaron un defecto en el corte, caracterizado por la presencia de filos en el borde superior del pico. Este problema ocurre cuando el operador no redondea el pico contra la cuchilla caliente durante la cauterización del pico (Hubbard ISA, 2000). Estos filos en el pico son capaces de causar lesiones cuando las aves están confinadas en las jaulas de producción, causando pérdidas económicas por mortalidad de picaje (Ortiz, 2003).

## 6. CONCLUSIONES

### **Bioseguridad**

- De las evaluaciones de Bioseguridad, conforme a los lineamientos del Plan Avícola Nacional, el promedio obtenido entre las cuatro granjas fue de 70.11% .
- Los puntos más débiles que se detectaron en dicha evaluación y en los que la compañía debe de corregir a corto plazo fueron:
  - Rotulación deficiente
  - Ubicación geográfica
  - Fumigaciones de los vehículos cuando ingresan y salen de las granjas
  - Diseño de los baños
  - Existencia de granjas con aves de “edades múltiples”
  - Una granja con piso de tierra
  - Deficiente sistema de control de roedores
  - Falta un correcto tratamiento de la gallinaza
  - Cumplir con todos los requisitos del Plan Avícola Nacional

### **Sistema de alimentación**

- Con respecto al número de comederos se detectó una deficiencia para el número de aves, por lo que se recomendó de inmediato reforzar el sistema con los comederos de tarro.
- El contar con un sistema de alimentación automático en todas las granjas, es una ventaja al propósito productivo de la empresa.

- El número de bebederos de tetilla, fue satisfactorio para la población de aves que se alojan por metro cuadrado.
- El tamaño de la partícula en el alimento pellet de la etapa P-3, fue el que presentó un menor coeficiente de variación; es decir, fue el producto más homogéneo en tamaño. Por otro lado, el alimento en harina etapa P-0, fue el más heterogéneo, con un coeficiente de variación alto en la malla número 10, que equivale a partículas mayores a 2.2 mm.
- En el seguimiento del alimento desde la planta de concentrados al silo de la granja, y al último comedero del sistema de alimentación, los valores de la granulometría no se alteraron por el transporte y almacenaje del producto.
- No se pudo establecer una relación entre la ganancia de peso y el tamaño de la partícula del alimento, ya que intervienen otros factores como ambientales, calidad nutricional del alimento y los manejos en granja.

### **Sistema de iluminación**

- En el presente estudio las granjas no presentaron la intensidad lumínica uniforme recomendada.
- La deficiencia en el sistema de iluminación se caracteriza por una falta de homogeneidad en la intensidad lumínica de las galeras, por la mala distribución de los bombillos y el equipo en mal estado.
- Con base a algunos muestreos, se recomendó que la altura de los bombillos más apta era de 1.70 metros de altura, con una distribución adecuada de bombillos de 100 ó 60 watts , según las necesidades de las aves.

**Técnica de despique**

- En general se puede mencionar que la técnica de despique por parte de la cuadrilla de manejos especiales es satisfactoria.
- El principal defecto en el corte del pico de las aves muestreadas, fue la presencia de filos en los bordes del pico, el cual representó un 21% .

## 6. RECOMENDACIONES

### 6.1 Bioseguridad

- Exhibir una rotulación dentro y fuera de las granjas que indique las medidas de bioseguridad obligatorias para ingresar y salir del centro de producción.
- Mejorar la cerca perimetral completa de las granjas para evitar la entrada de animales a la granja; los materiales recomendados son lata de zinc, alambre de púas (mínimo 4 hilos), o bien cerca de arbustos tupida y otros.
- Reforzar los sistemas de fumigación mediante arcos de desinfección, rodilubios con el fin de mejorar la desinfección de los vehículos al ingresar a las granjas.
- Exigir la utilización del gabinete de desinfección para artículos que necesariamente deben ingresar a la granja. Prohibir el uso de artículos personales como relojes, cadenas y celulares, etc, en los centros de trabajo.
- Procurar un flujo adecuado en la utilización de los baños, con la elaboración de un diagrama a la entrada de los mismos, o bien, establecer un plan de mejoramiento donde se contemple el flujo correcto del personal. Los baños deben ser construidos con material apropiado para la limpieza y desinfección.
- Elaborar y verificar el cumplimiento de un programa constante de limpieza para las malezas alrededor de las galeras.
- Verificar periódicamente el cumplimiento del programa de control de roedores e insectos.

- Documentar debidamente el traslado de sobrantes de alimento y equipo a otras granjas, en caso de extrema necesidad, de tal forma que permita realizar un estudio de trazabilidad cuando así se requiera.
- Establecer el tiempo necesario para reemplazar el cedazo actual, por el de 1x1 pulgada para el control de aves silvestres.
- Colocar a la entrada de cada una de las galeras de las cuatro granjas de levante, una botella con alcohol o bien un desinfectante, para la limpieza de las manos de cualquier persona que desee ingresar.
- Incorporarse cuanto antes al sistema de vigilancia epidemiológica, establecido dentro del Plan Avícola Nacional.

## **6.2 Sistema de Alimentación**

- Realizar más muestreos para el estudio de la granulometría del alimento y establecer de esta forma una relación entre el tamaño de partícula con el consumo y ganancia de peso corporal de las aves.
- Determinar el tamaño ideal de partícula para cada tipo de alimento y elaborar especificaciones que se le darán a la Planta de Concentrados por cada alimento y se verificará en campo su implementación.

## **6.3 Sistema de iluminación**

- Recomendar que la altura ideal de los bombillos sea entre 1.65 y 1.75 metros del nivel del piso de la galera.
- Estandarizar el diseño de la iluminación en las galeras para que la luz sea uniforme.

- Implementar como rutina la limpieza de bombillos en las galeras para que su función sea eficiente.
- Hacer una prueba de medición de intensidad de luz con fluorescentes como futura alternativa en la iluminación de las galeras.

#### **6.4 Técnica de despique**

- Mejorar la coordinación entre granjero, supervisor y equipo de despicadores para un manejo exitoso.
- Recomendar al equipo de despicadores ser más cuidadosos en la cauterización del pico y en el redondeo del corte con la cuchilla caliente para disminuir la aparición de puntas en los bordes de los picos.
- Darle más seguimiento a los lotes en producción para evaluar la técnica del despique según la incidencia de picaje y consumo de alimento, durante la fase de producción.
- Coordinar capacitaciones teóricas y prácticas, para el equipo de despicadores.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alpízar, J. F. 2004. Entrevista con el Ing. José Fabio Alpízar. Departamento de Materias Primas de Planta de Concentrados Aguilar y Solís. San Antonio de Belén, Heredia, C.R. 06 de abril.
- Arias, F. 2003. Análisis de puntos críticos de control en granjas avícolas. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Avicultura. nov. 11–13. Santa Cruz, Bolivia.
- Bell, D. 2002. Satisfaciendo apropiadamente las demandas alimenticias en las ponedoras de reemplazo. A P. 2: 18- 22.
- Buxadé, C. C. 1987. Cría y recría de pollitas futuras ponedoras. pp. 167- 208. En. La Gallina Ponedora. ed. Mundi- Prensa. Madrid. España.
- Calnek, B.W. 2000. Parásitos externos y plagas de las aves domesticas. pp. 874-886. In Enfermedades de las Aves. 2th. ed. Manual Moderno. México D. F.
- Castro, J. 2004. Técnicas de despique en gallinas de postura. Memorias de la X Jornada Avícola Nacional, Mayo 20 y 21. San José, Costa Rica.
- Diario Oficial La Gaceta. 2000. Decreto sobre la Gallinaza y pollinaza. Publicado el 18 de diciembre de 2000.
- Giambrone, J. J. 1998. Bioseguridad: el mejor medio para prevenir enfermedades en las aves. A P. 16: 16-18.
- Hernández, A. 2004. Entrevista con Lic. Alejandro Hernández. Gerente Ejecutivo de la Cámara Nacional de Avicultores. San Antonio de Belén, Heredia, C.R, 15 de mar.
- Hubbard Isa. 2000. Guía de Manejo Ponedoras. Isa Brown. 2000. ed. Lyon. Francia.
- Hunton, P. 1998. La Polla Perfecta. A P. 16: 25- 27.

- Ledoux, L. 2002. Nuevos conceptos de Bioseguridad en la producción Avícola. Memorias del XVII Congreso Centroamericano y del Caribe. Oct.01 al 04. La Habana, Cuba.
- Leheloso, M. 2002. Entrevista con Michael Leheloso. Asesor técnico Hubbard Isa. Recomendaciones Técnicas, Heredia, C.R. 23 de nov.
- Lesson, S. , J. D. Summers, 2001. Nutrition of the Chicken. Pp. 82-91. University Books. University of Guelph. 4<sup>th</sup> ed. Ontario, Canada.
- Nilipour, A. H. 1998. El Huevo mejor que nunca! Página: 185. Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura. Nov 4–6. San José, Costa Rica.
- Nilipour, A. H. 1996. ¿Cómo obtener más huevos de sus ponedoras? A P. 14:16- 21.
- North, M. O. and D. D Bell. 1990. Lighting Management. Pp. 407-431 In Commercial Chicken Production Manual. 4<sup>th</sup>.ed. Van Nostrand Reinhold, New York, USA.
- Ortíz, J. R. 2003. ¿ Un mal necesario? El despique en gallinas de Postura. [en línea]. [http://Engormix.com/s\\_articles\\_view.asp?art=190](http://Engormix.com/s_articles_view.asp?art=190). Accesado 08 oct. 2003.
- Pey, J. 2003. Manejo correcto de un comedero automático para pollos. A P. 21:15-16.
- Plan Avícola Nacional. 2002. Unidad de acreditación de Médicos Veterinarios particulares, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección Salud Animal. Gobierno de la República de C. R.
- Raghavaan, V. 2000. Darles el mejor inicio a los pollitos de un día. A P. 18: 15- 17.
- Ramírez, M. M. 2004. Entrevista con Dra. Marcia Ramírez, Laboratorio de Patología Aviar. Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, 27 de marzo.
- Rodríguez, E. 2004 (a). Entrevista con Sr. Erick Rodríguez, Asistente Administrativo Área Pecuaria. Corporación Pipasa. San Antonio de Belén, Heredia, C. R. 4 de mayo.

- Rodríguez, M. 2004 (b). Entrevista con Sr. Miguel Rodríguez, Junta de Fomento Avícola. Cámara Nacional de Avicultores. San Antonio de Belén, Heredia, C.R. 23 de febrero.
- Román, G. T. 2002. Manual de Bioseguridad y alistado de Granjas en Producción y Crecimiento ponedora Comercial. Corporación Pipasa, San Antonio de Belén, C.R.
- Sibaja, P. I. 2004. Entrevista con Ing. Ignacio Sibaja. Supervisor de Producción de Huevo Comercial. Corporación Pipasa. San Antonio de Belén, Heredia, C.R, 25 de mar.
- Solano, H. G. 2002. Entrevista con el Sr. Gerardo Solano. Asesor técnico. Granja Roble Alto, Heredia, C.R. 23 de mar.
- Soto, E, B. Lozano y D. Sartiatí. 2002. Micoplasmosis en la avicultura moderna. Memorias del XVII Congreso Centroamericano y del Caribe. Oct.01 al 04. La Habana, Cuba.
- Vaca, A. L. 1991. Sistemas de Explotación, instalaciones y equipo. pp. 116-131. En. Producción Avícola. Editorial de la Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica.
- Zumbado, M. 2004. Entrevista con el Ing. Mario Zumbado. Cátedra de Nutrición Animal, Escuela de Agronomía. Universidad de Costa Rica. San José, C. R. 8 de marzo.

**Anexo 1**

**REPUBLICA DE COSTA RICA**  
**Ministerio de Agricultura y Ganadería**  
*Dirección de Salud Animal*

***PROGRAMA AVICOLA  
NACIONAL***

**EVALUACION DE LAS MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD  
EN  
EXPLOTACIONES AVICOLAS INDUSTRIALES**

**GRANJAS AVICOLAS**

**COSTA RICA**

Junio 2003  
**REPUBLICA DE COSTA RICA**  
**Ministerio de Agricultura y Ganadería**  
***Dirección de Salud Animal***

***PROGRAMA AVICOLA NACIONAL***

*Fecha revisión:* \_\_\_\_\_

**EVALUACION OFICIAL DE MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD  
 EN EXPLOTACIONES AVICOLAS INDUSTRIALES DE ENGORDE  
 GRANJAS**

*Adaptado de:*  
 Código Zoosanitario Internacional, 2001 **ANEXO 3.4.1.1. OIE**  
 Y: Formulario de Inspección, 2001, **OIRSA**

UBICACIÓN E IDENTIFICACION DE LA GRANJA:			
Provincia	Cantón	Código-MAG:	
Caserío	Cuadrícula:	Distrito	
Dirección _____			
Georreferencia:			
Nombre _____			Empresa
			Teléfono:

Ubicación de galeras, acceso a la granja, granjas vecinas, poblaciones vecinas, vientos dominantes Grafique:	

--

<b>INFORMACION PRODUCTIVA DE LA GRANJA</b>	
1. Capacidad instalada (N° aves) _____	2. Capacidad utilizada _____
3. N° de módulos _____	
4. N° galeras por módulo _____	5. Tiempo de construidas (años) _____
6. Función zootécnica: 6.1 Engorde <input type="radio"/>	6.2 Postura <input type="radio"/> 6.3 Reproducción <input type="radio"/>
7 Especie: 7.1 Gallina/pollo <input type="radio"/>	7.2 Pavos <input type="radio"/> 7.3 Patos <input type="radio"/>
7.4 Otros _____	

<b>CONDICIONES INDISPENSABLES PARA OBTENER CONSTANCIA DE BIOSEGURIDAD</b>	
8. Cerca perimetral <input type="radio"/>	11. Desinfección al ingreso y egreso de vehículos y materiales <input type="radio"/>
9. Acceso controlado <input type="radio"/>	12. Módulos sanitarios al ingresar a la granja <input type="radio"/>
10. Archivos actualizados <input type="radio"/>	13. Bitácora de Visitas actualizada y N° consecutivo <input type="radio"/>
<b>CUMPLE:</b> <input checked="" type="radio"/>	

Artíc.		SI	NO	OBSERVACIONES
	<b>LA EXPLOTACIÓN: (3.4.1.1)</b>			
14	Situación geográfica aislada (dirección de vientos)	2	0	Perímetro limitado por cerca
15	Cerca perimetral (mínimo de 4 hilos de púas)	8	0	
	Granjas con pobre aislamiento deben usar un cedazo como mínimo de 1 mt de altura.			
16	Portón para control de acceso y circulación.	3	0	Que impida ingreso de animales.
17	Letrero de restricción de acceso a la granja	1	0	
18	Area de carga y descarga fuera de cerca perimetral	2	0	De producto que ingresa
19	Proveedores de combustibles cumplen Normas de	1	0	
20	Desinfección de vehículos a la entrada	6	0	
21	Desinfección de vehículos a la salida	6	0	
22.1	Método de desinfección de vehículos: Rodiluvio	1	0	
22.2	Arco	3	0	
	Aspersión de motor	2	0	(Aspersión manual 1 pt.)
23	Tapetes sanitarios a la entrada de la granja	2	0	
24	Registro de visitantes	5		
	<b>Total de puntos ideal</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	
	<b>Total de puntos obtenidos en la granja (real):</b>	—	—	

	MANEJO GENERAL			
25	Cría de una sola especie	2	0	Ej: solo pollo de engorde.
26	Edades múltiples	0	2	
27	"Todo dentro - todo fuera"	2	0	
	<b>Total de puntos ideal</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
	<b>Total de puntos obtenidos en la granja (real):</b>	—	—	

	PERSONAL			
28	Personal asignado a cada sección	2	0	Persona dedicada a una única granja
29	Personal administrativo llega a galeras	0	1	Personal de la empresa. Ej: Rec.Hum
30	Vigilantes nocturnos.	1	0	

31	Vigilantes cumplen normas de Bioseguridad	1	0	
32	Algún trabajador posee aves en su hogar	0	1	
33	Personal vive en la granja (adentro del perímetro)	0	2	
	<b>Total de puntos ideal</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
	<b>Total de puntos obtenidos en la granja (real):</b>			

	<b>ENTRADA A LA GRANJA (Personal y</b>			
34	Duchas y vestuarios para el personal y los	8	0	
35	Servicio sanitario para personal	1	0	
36	Áreas limpias y sucias en baño p/ cambio de	2	0	
37.1	Tomar baño es obligatorio al ingresar a la	4	0	
37.2	Tomar baño es obligatorio al salir de la granja	4	0	
38	Equipo de protección (ropa, botas de hule)	3	0	
39	Gabinete desinfección para artículos	6	0	
	<b>Total de puntos ideal</b>			<b>Total de puntos obtenidos (real):</b>

	<b>SALIDAS DE LA GRANJA</b>			
40	Movimiento de alimento a otras granjas	0	2	
41	Movimiento de equipos a otras granjas	0	2	
42	Movimiento de personal operativo a granjas de otras áreas de producción.	0	2	
43.	Disposición de cadáveres: Fosa sanitaria o	6	0	
44	Gallinaza/pollinaza con Tratamiento químico	4	0	
45	Gallinaza / pollinaza con Tratamiento físico	6	0	

<i>Artíc.</i>		<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
46	Destino de Galinaza/pollinaza: Venta o (debe llevar tratamiento físico y químico).	2	0	
47.1	Registros de tratamiento de la gallinaza	1	0	
47.2	Registros del despacho de la gallinaza	1	0	
	<b>Total de puntos ideal</b>		<b>20</b>	<b>6</b>
	<b>Total de puntos obtenidos en la granja (real):</b>			

	<b>INSTALACIONES</b>			
48	Oficinas administrativas aisladas de galeras	1	0	
49.1	La granja cuenta con bodega	1	0	
49.2	Adecuada separación del espacio de la bodega para almacenar productos veterinarios, químicos ,	1	0	
50	Bodegas rotuladas	1	0	
51	Custodia de llaves por parte del Encargado de	1	0	de la bodega
52	Vegetación y desechos alrededores de	0	2	
53	Uso de árboles frutales para control de	0	3	
54	Tapetes sanitarios en cada galera, baños,	2	0	
55.1	Pisos de gallineros: Tierra	0	1	
55.2	Cemento liso e	6	0	
55.3	Cama del gallinero, seca y en buenas	1	0	
56	Galeras con cedazo de 1x1 pulgadas ó Sist.	6	0	
	<b>Total de puntos ideal</b>		<b>20</b>	<b>6</b>
	<b>Total de puntos obtenidos en la granja (real):</b>			

<b>AGUA Y ALIMENTOS</b>			
57.1	Fuentes de agua: pozo, municipal.	2	0
57.2	de río o laguna.	0	1
58	Tanques de almacenamiento de agua	1	0
59	Programa de Potabilidad de agua de bebida y	6	0
60	Alimento producido en la empresa o comercial	1	0
61	Alimentos granulados u otro proceso	1	0
62	Alimento de las aves bajo control previo de	1	0
63	Sistema de bebedero cerrado	1	0
64	Alimento almacenado en silo o en bodega en del alimento en sacos.	2	0
<b>Total de puntos ideal</b>		<b>15</b>	<b>1</b>
<b>Total de puntos obtenidos en la granja (real):</b>			

<b>FAUNA NOCIVA (En galeras y</b>			
65	Existen animales domésticos en la granja	0	2
66	Animales domésticos con acceso a gallineros	0	2
67	Control de roedores	2	0
68	Control de insectos	2	0
69	Control de aves silvestres	6	0
<b>Total de puntos ideal</b>		<b>10</b>	<b>4</b>
<b>Total de puntos obtenidos en la granja (real):</b>			

<b>VACIADO Y REPOBLACION DE</b>			
70	Realizan vacío sanitario	2	0
71	<b>Al vaciar una granja: se</b>	1	0
72	Hace limpieza y desinfección de la galera	2	0
73	Hace control bacteriológico de la desinfección	1	0
74	Medidas de lucha contra roedores e insectos	1	0
75	<b>Repoblación de gallineros:</b> Con parvadas en estado sanitario reconocido	5	0
76	Retiro pronto de aves muertas y enfermas de	2	0
<i>Artíc.</i>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
77.1	<b>Reportes de:</b> Registro de Mortalidad (semanal, acumulada)	2	0
77.2	Historial Clínico Veterinario	2	0
77.3	Clasificación de la mortalidad diaria por causas	2	0
77.4	Registro de tratamientos	1	0
77.5	Registro de vacunaciones.	1	0
77.6	Registros de fácil consulta.	2	0
<b>Total de puntos ideal</b>		<b>24</b>	<b>0</b>
<b>Total de puntos obtenidos en la granja (real):</b>			

<b>VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN POR SALMONELLA (3.4.1.9)</b>			
78	Parvadas vigiladas de Salmonella	1	0
79	Muestras suministradas por Méd. Veter.	3	0
<b>Total de puntos ideal</b>		<b>4</b>	<b>0</b>
<b>Total de puntos obtenidos en la granja (real):</b>			

<b>MEDICACION</b>			
80	Médico Veterinario responsable de medicación	2	0
			Recetario Médico Veterinario

81	Manual descriptivo de cada producto empleado(Nombre, Permiso MAG, Principio Activo, N° Lote,	1	0	
<b>Total de puntos ideal</b>			<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Total de puntos obtenidos en la granja (real):</b>				

82	<b>DESINFECCION</b>			
	Manuales de Procedimiento de Desinfección	2	0	<b>Puntos obtenidos (real):</b>
	Describir el proceso de limpieza y desinfección (Desinfectantes y concentraciones utilizadas)			

83	<b>CONTROL DE ROEDORES</b>			
	Manuales de Procedimiento para Control de	2	0	<b>Puntos obtenidos (real):</b>
	Describir actividades y periodicidad.			

84	<b>CONTROL DE INSECTOS</b>	2	0	<b>Puntos obtenidos (real):</b>
	Manuales de Procedimiento para Control de Insectos			

85	<b>Programas de Vacunación instaurados</b>				2	0	
<b>Enfermedad</b>	<b>Cepa</b>	<b>Tipo</b>	<b>Vía usada</b>	<b>Programa activo (Sí-No)</b>	<b>Programación</b>		
Enf. de Newcastle							
Influenza Aviar							
Enf. De Marek							
Enf. Gumboro							
Bronquitis Infec.							
Micoplasma							
Cólera Aviar							
Viruela							



## Anexo 2

### División Huevo Comercial Control de Granulometria

Area de Crianza

#### Hoja de Reporte

Fecha:\_\_\_\_\_ Granja:\_\_\_\_\_

Número de Muestras:\_\_\_\_\_

Sitio de toma de la muestra:\_\_\_\_\_

Tipo de Alimento:\_\_\_\_\_

Tomado por:\_\_\_\_\_

Comentario:\_\_\_\_\_

Muestra número:	Peso gr	Tamaño de Mallas: Peso y Porcentaje							
		10	%	14	%	20	%	Charola	%

Resultados de granulometria:\_\_\_\_\_

Realizado por:\_\_\_\_\_

V.B. Supervisor:\_\_\_\_\_



## Anexo 4

### DIVISION HUEVO COMERCIAL CONTROL CALIDAD DESPIQUE

GRANJA: .....

FECHA DESPIQUE: .....

EDAD DE AVE AL DESPIQUE: .....

SEMANA POST DESPIQUE: .....

GALERA	OPERADOR	# MUESTRA	DESPIQUE					
			BUENO	P.INF. LARGO	P.SUP.LARGO	QUEMADO	QUEBRADO	PTAS EN BORDES
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

**NOTA:** 2º DESPIQUE EVALUAR A LAS 14 SEMANAS. SE MUESTREA 2%

RESULTADO

---



---



---

OBSERVACIONES

---



---



---

\_\_\_\_\_  
V.B. SUPERVISOR

## Anexo 5

Resultados de estudio de granulometría de las muestras de alimento

### Alimento P-0

Lugar Toma	Granja	Mallas		Resultados%		Muestra en gramos	Tamaño Micrones
		10	14	20	Char		
Planta	2	37.1	12.77	28.77	21.49	1546.9	906.1
saco	2	41.3	13.21	24.04	21.45	502	924.4
Saco	2	5.3	12.11	44.53	38.05	521.4	523.4
Silo	2	10.3	13.28	37.97	38.46	516.4	546.8
Com 3	2	9.7	15.98	40.33	34.03	528.7	591.9
Saco	1	4.13	13.31	43.13	39.43	426.6	510.7
Saco	1	30.1	13.97	28.92	27	452.3	775.5
Com 3	1	31	16.59	32.83	19.56	505.1	888.2
silo	1	13.1	14.04	40.44	32.47	507.2	618.7
com 3	1	13.3	13.21	45.13	28.37	501.9	655.8
Saco	3	5.8	12.27	39.92	42.04	433.6	495.9
Saco	3	6.3	13.55	42.34	37.82	406	534.4

### Alimento P-1

Lugar Toma	Granja	Mallas		Resultados%		Muestra en gramos	Tamaño Micrones
		10	14	20	Char		
Silo	2	36.6	16.07	28.51	18.78	767.7	939.6
Com 3	2	33.3	16.43	28.77	21.51	523.5	880.1
Chomp	2	24.4	16.82	32.09	26.7	451.3	755
Com 3	2	25.9	15.9	31.77	26.47	446.6	764.4
Planta	2	28.7	13.28	30.43	27.57	1139	756.5
Planta	2	25.9	16.02	31.32	26.74	1323.3	758.6
chomp	2	23.9	18.37	34.08	25.32	513.4	791
Com 3	2	24.1	16.67	32.67	26.5	501.5	753
Silo	1	38.7	15.21	24.31	21.83	568.1	901.6
Com 3	1	21.8	18.07	33.35	26.82	532.9	742.1
Com 1	1	30.2	11.7	29.4	29.33	552	772.7
Com 3	1	36.1	11.62	26.15	26.15	547.3	819.1
Chomp	3	16.6	13.55	34.9	34.9	453.3	610.3
Com 3	3	14.3	12.19	37.76	35.77	457.1	587.2
Chomp	3	18.6	15.99	46.81	18.58	394.6	808.9
Com 3	3	11.8	14.77	46.88	38.44	470.6	670.8
Chomp	3	26.7	17.56	32.47	23.24	340	812.5

### Alimento P-3

Lugar Toma	Granja	Mallas		Resultados%		Muestra en gramos	Tamaño Micrones
		10	14	20	Char		
Silo	3	11.2	13.08	37.58	38.12	515.2	552.2
Com 3	3	9.9	12.92	39.69	37.46	532.6	550.9
Silo	3	14.5	13.31	34.39	37.8	361.4	572.4
Com 3	3	13.8	14.55	35.24	37.31	357.5	613
Silo	3	14.5	15.77	35	34.73	404	607.9
Com 3	2	63.1	6.12	16.72	14.07	739.8	1209.8

## Anexo 6

### Diferencias de ganancias de consumo y peso comparado con estandar

#### Lote 85 Granja 02

Fecha	Semana	Número Muestra	Tipo de alim	Partícula Micrones	Peso gramos			Consumo gramos			Observación
					Esperado	Real	Diferencia	Esperado	Real	Diferencia	
16/03/04	12	0	0	0	1010	1029	19	62	63	1	
23/03/04	13	5	pellet	880.1	1100	1121	21	65	64.44	-0.56	
30/03/04	14	7	pellet	764.4	1185	1204	19	67	67.92	0.92	
06/04/04	15	19	pellet	753	1270	1283	13	69	65.04	-3.96	
13/04/04	16	20	pellet	1209.8	1355	1349	-6	72	64.99	-7.01	

#### Lote 86 Granja 03

Fecha	Semana	Número Muestra	Tipo de alim	Partícula Micrones	Peso gramos			Consumo gramos			Observación
					Esperado	Real	Diferencia	Esperado	Real	Diferencia	
23/03/04	11	0	0	0	920	912	-8	59	50.05	-8.95	
30/03/04	12	10	pellet	587.2	1010	999	-11	62	56.91	-5.09	
06/04/04	13	14	pellet	670.8	1100	1094	-6	65	54.65	-10.35	
13/04/04	14	23	pellet	812.5	1185	1168	-17	67	58.41	-8.59	
20/04/04	15	25	pellet	550.9	1270	1240	-30	69	56.84	-12.16	Vacuna Intramuscular
27/04/04	16	35	pellet	613	1355	1260	-95	72	60.5	-11.5	Coriza
04/05/04	17	36	pellet	607.9	1440	1300	-140	75	43.23	-31.77	

#### Lote 87 A Granja 01

Fecha	Semana	Número Muestra	Tipo de alim	Partícula Micrones	Peso gramos			Consumo gramos			Observación
					Esperado	Real	Diferencia	Esperado	Real	Diferencia	
22/03/04	1	1	Micropellet	1379.7	65	67	2	11	9.79	-1.21	Micropellet
29/03/04	2	8	Harina	510.7	120	114	-6	17	13.66	-3.34	Harina y despique
05/04/04	3	12	Harina	775.5	200	186	-14	26	19.28	-6.72	
12/04/04	4	21	Harina	888.2	285	255	-30	31	30.29	-0.71	
19/04/04	5	29	Harina	655.8	380	363	-17	36	33.14	-2.86	
26/04/04	6	33	pellet	742.1	470	465	-5	41	38.55	-2.45	

#### Lote 87 B Granja 03

Fecha	Semana	Número Muestra	Tipo de alim	Partícula Micrones	Peso gramos			Consumo gramos			Observación
					Esperado	Real	Diferencia	Esperado	Real	Diferencia	
13/04/04	1	15	Pellet	924.4	65	62	-3	11	10.11	-0.89	Pellet quebrado
20/04/04	2	22	Harina	495.9	120	106	-14	17	12.13	-4.87	Harina y despique
27/04/04	3	26	Harina	534.4	200	169	-31	26	24.3	-1.7	

#### Lote 87 B Granja 02

Fecha	Semana	Número Muestra	Tipo de alim	Partícula Micrones	Peso gramos			Consumo gramos			Observación
					Esperado	Real	Diferencia	Esperado	Real	Diferencia	
13/04/04	1	15	Pellet	924.4	65	67	2	11	12.43	1.43	Pellet quebrado
20/04/04	2	22	Harina	495.9	120	104	-16	17	16.6	-0.4	Harina 2 días y desp
27/04/04	3	27	Harina	523.4	200	181	-19	26	25.04	-0.96	
04/05/04	4	31	Harina	591.9	285	281	-4	31	43.06	12.06	