



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA  
LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS CON GALLINAS AL PASTOREO.**

**Proyecto de titulación presentado previo a la obtención del título de Ingeniería Industrial**

**Autores:**

**Oña Oña Alex Paul**

**Villavicencio Guachamin Eduardo Alejandro**

**Tutor Académico:**

**Mgs. Lilia Cervantes Rodriguez**

**LATACUNGA – ECUADOR**

**2021**



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Nosotros **Oña Oña Alex Paul** y **Villavicencio Guachamin Eduardo Alejandro** declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: estudio de factibilidad técnica y económica para la producción de huevos con gallinas al pastoreo; para aves de postura en la avícola Avimar en la provincia de Cotopaxi. generando el mejoramiento de la productividad durante el periodo 2021 – 2021., siendo el tutor Ing.Mgs. Liliana Cervantes del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

---

**OÑA OÑA ALEX PAUL**  
**C.I.172361672-6**

---

**VILLAVICENCIO GUACHAMIN EDUARDO ALEJANDRO**  
**CI. 180431831-7**



## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: “ Estudio de factibilidad técnica y económica para la producción de huevos con gallinas al pastoreo durante el periodo 2021”, de **Oña Oña Alex Paul y Villavicencio Guachamin Eduardo Alejandro**, de la carrera de **Ingeniería Industrial** considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad De Ciencias De La Ingeniería Y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto, 2021

---

**Ing.Mgs. Lilia Cervantes Rodriguez**

**C.I. 175727437-6**



## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad De Ciencias De La Ingeniería Aplicadas de la carrera de Ingeniería Industrial; por lo cual, el o los postulantes; de **Oña Oña Alex Paul** con cedula de ciudadanía N° **172361672-6**, y **Villavicencio Guachamin Eduardo Alejandro** con cedula de ciudadanía N° **180431831-7**, con el título de Proyecto de titulación: “**Estudio de factibilidad técnica y económica para la producción de huevos con gallinas al pastoreo durante el periodo 2021**” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto. Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Agosto, 2021

Para constancia firman:

---

**Lector 1 (Presidente)**  
**Ing.Msc. Josue Jonnatan Constante Armas**  
**CC: 050203456-4**

---

**Lector 2**  
**Ing.Msc. .Jorge David Freire Samaniego**  
**CC: 050262481-0**

---

**Lector 3**  
**Ing.Msc. Milton Eduardo Herrera Tapia**  
**CC: 050150331-2**

## **AGRADECIMIENTO**

A dios que me llena de sabiduría para tomar las decisiones que hoy me han llevado a estar en el lugar correcto.

Le doy gracias a mis padres, los cuales siempre me han apoyado a lo largo de la carrera, con sus consejos, acciones, que me han llevado a convertirme en un mejor ser humano y llegar a cumplir un sueño que es gracias a su esfuerzo, amor que me han brindado desde siempre.

A mi hermano, el cual con sus consejos y apoyo en cada una de mis etapas me ha inspirado a luchar por conseguir cada una de mis metas.

**Oña Oña Alex Paul**

## **DEDICATORIA**

Dedico mi trabajo y esfuerzo a mis padres quienes siempre fueron mi apoyo para lograr superar todos los obstáculos que se presentaron y lograr cumplir mi meta a través de un largo viaje en el cual siempre estuvieron presentes.

A mi hermano, que ha sido una inspiración de superación el cual me ha motivado a convertirme en un hombre correcto y un profesional ético, moral.

**Oña Oña Alex Paul**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme vivir cada día en base a mis sueños y pasiones.

Le doy gracias a mis familiares por apoyarme en cada paso que he dado, le agradezco a mi madre por alentarme a ser una mejor persona, por ser mi apoyo en cada decisión que he tomado y por ser la primera persona en ser feliz con cada uno de mis logros, sabiendo ser ella mi motivación y mi fuerza

A mis hermanos quienes se han mantenido creyendo en mí, en que he de lograr todo lo que me proponga y en mis capacidades.

A mi quien ha sabido ser la persona más incondicional en mi vida, mi abuela, quien siempre me mantuvo con los pies en la tierra sabiéndome guiar como el hombre que ella anhela que sea.

**Villavicencio Guachamin Eduardo Alejandro**

## **DEDICATORIA**

Dedico este este proyecto de titulación a mis queridos padres quienes han luchado día a día para poderme ver cumplir mis sueños, quienes me han apoyado siempre durante mi formación como profesional y por quienes hoy me encuentro dando un gran paso más en mi vida.

A mis hermanos porque nunca me permitieron rendirme y me han apoyado en cada decisión tomada y ser parte de ellas

A mi abuela porque me ha sabido guiarme de la mejor manera siendo parte importante en mi vida y demostrándome que siempre se puede salir adelante con mucho esfuerzo y dedicación, por demostrarme el verdadero valor de las cosas y que lo que se consigue a voluntad y lucha propia es la mejor recompensa.

**Villavicencio Guachamin Eduardo Alejandro**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	xvi
RESUMEN .....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xix
PROYECTO DE TITULACIÓN .....	1
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. INTRODUCCIÓN .....	2
2.1. Situación Problémica.....	3
2.2. Formulación del problema .....	4
PREGUNTA INVESTIGATIVA.....	5
OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN .....	5
BENEFICIARIOS .....	5
JUSTIFICACIÓN .....	6

HIPÓTESIS.....	6
OBJETIVOS.....	7
2.2.1. General.....	7
2.2.2. Específicos.....	7
SISTEMA DE TAREAS .....	7
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	12
Estado del Arte .....	12
3.1.1. Gallinas Ponedoras .....	17
3.1.1.1. Generalidades.....	17
3.1.1.2. Líneas genéticas .....	17
3.1.1.3. Etapas productivas .....	19
3.1.1.4. Requerimientos nutricionales.....	21
3.1.2. Gallinas Ponedoras .....	25
3.1.2.1. Cuidado de Gallinas Ponedoras .....	26
3.1.3. Enfermedades de tipo Aviar .....	27
3.1.3.1. Salmonella .....	27
3.1.3.2. Tifosis y Pullorosis .....	27
3.1.3.3. Paratipofis Aviar .....	28
3.1.4. Valor nutricional de los huevos .....	28
3.1.4.1. Huevos Comerciales .....	28
3.1.5. Sistema de Crianza en Jaula .....	29
3.1.6. Huevos de gallina con gallinas al pastoreo.....	29
4. MATERIALES Y MÉTODOS .....	30
Método de investigación.....	30
Tipo de la investigación.....	30

Enfoque de la investigación .....	30
Técnicas de investigación .....	31
Población y muestra.....	31
Ubicación del estudio.....	31
<b>5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
5.1. Diagnóstico .....	32
5.2. Fundamento del método rotativo al pastoreo y técnicas usadas en el método. ....	39
5.3. Condiciones de habitad descritas.....	42
5.4. Requerimientos nutricionales.....	43
5.5. Equipamiento técnico para la producción de huevos por el método rotativo al pastoreo.....	47
5.5.1. Diagrama de producción de huevos empresa avimar .....	48
5.5.2. Diagrama de producción de huevos método rotativo al pastoreo .....	50
5.5.3. Especificaciones técnicas de equipos .....	53
5.5.1. Factibilidad técnica del método seleccionado.....	57
5.6. Estudio Económico .....	59
5.6.1.1. Costos fijos y variables .....	59
5.6.1.2. Recursos de inversión .....	59
5.6.1.3. Proyección de Costos .....	60
5.6.1.4. Ingresos.....	61
5.6.1.5. Costos Administrativos .....	62
5.6.1.6. Costos Financieros.....	63
5.6.1.7. Depreciación.....	64
5.6.1.8. Costo de ventas .....	64
5.6.2. Cálculo del VAN y TIR.....	67

5.6.3. Punto de Equilibrio .....	70
5.6.4. Porcentaje de ahorro en la alimentación con el método rotativo.....	72
5.7. Estudio Técnico .....	76
5.7.1. Crianza .....	76
5.7.2. Postura.....	79
5.7.3.Diagrama de técnicas de postura.....	79
5.7.4. Requerimientos para la producción de huevos .....	79
5.7.5. Densidad máxima de aves por grupo.....	80
5.7.6. Tabla comparativa de producción con el método rotativo con el metodo tradicional .....	81
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
Conclusiones .....	85
Recomendaciones.....	85
7. Bibliografía.....	87
ANEXOS .....	90
Anexo A. Encuesta para productores de huevos.....	90
Anexo B. Formato diagrama de procesos.....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Curva ideal de puesta para gallinas de líneas semipesadas.....	21
<b>Figura 2.</b> Logotipo de avícola AVIMAR .....	32
<b>Figura 3.</b> Diagrama sobre el índice de mortalidad de las gallinas.....	33
<b>Figura 4.</b> Diagrama sobre el tratamiento que se les da a gallinas muertas .....	33
<b>Figura 5.</b> Diagrama sobre aspectos relevantes al momento de la compra del producto.....	34
<b>Figura 6.</b> Diagrama sobre alimentos e insumos más usados en la avícola .....	35
<b>Figura 7.</b> Diagrama sobre componentes de los alimentos para la avícola.....	36
<b>Figura 8.</b> Diagrama sobre el espacio en galpones .....	37
<b>Figura 9.</b> Diagrama de temperatura .....	38
<b>Figura 10.</b> Flujograma de la línea de producción de huevos .....	41
<b>Figura 11.</b> Diagrama causa-efecto de la investigación .....	46
<b>Figura 12.</b> Equipamiento Técnico Avimar .....	55
<b>Figura 13.</b> Descripción de Equipamiento .....	56
<b>Figura 14.</b> Proceso antes de recibir las pollitas .....	77
<b>Figura 15.</b> Proceso recepción de pollitas .....	78
<b>Figura 16.</b> Curva de producción .....	81
<b>Figura 17.</b> Diagrama de pastel cantidad de producción .....	82
<b>Figura 18.</b> Aumento de producción .....	84

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Actividades a realizar en base a los objetivos específicos.....	8
<b>Tabla 2.</b> Índices productivos de dos líneas de gallina ponedora (livianas y semipesados) .	18
<b>Tabla 3.</b> Requerimientos de los principales macronutrientes para gallinas híbridas de puesta en pastoreo para una producción de unos 225 huevos anuales .....	25
<b>Tabla 4.</b> Índice de mortalidad de las gallinas .....	32
<b>Tabla 5.</b> Tratamiento que se les da a gallinas muertas .....	33
<b>Tabla 6.</b> Aspectos relevantes al momento de la compra del producto.....	34
<b>Tabla 7.</b> Alimentos e insumos más usados en la avícola.....	35
<b>Tabla 8.</b> Componentes de los alimentos para la avícola.....	36
<b>Tabla 9.</b> Índice de espacios de galpones .....	37
<b>Tabla 10.</b> Índice de Temperatura .....	38
<b>Tabla 11.</b> Resumen de investigación consultadas en Latino América.....	43
<b>Tabla 12.</b> Consumo de alimento y necesidades de proteína y energía metabolizable, según la edad de las aves .....	45
<b>Tabla 13.</b> Ventajas y desventajas del método rotativo .....	47
<b>Tabla 14.</b> Diagrama de procesos método tradicional.....	48
<b>Tabla 15.</b> Diagrama de procesos método rotativo al pastoreo.....	50
<b>Tabla 16.</b> Requerimientos Técnicos .....	53
<b>Tabla 17.</b> Análisis FODA .....	57
<b>Tabla 18.</b> Características generales de la producción de gallinas ponedoras con acceso a pastoreo en seis granjas .....	58
<b>Tabla 19.</b> Costos fijos de la investigación .....	59
<b>Tabla 20.</b> Costos variables de la investigación.....	59
<b>Tabla 21.</b> Detalles de inversión inicial para la instalación del sistema de producción.....	59
<b>Tabla 22.</b> Proyección de Costos Avimar para 5 años .....	61
<b>Tabla 23.</b> Ingresos en relación a la producción Avimar .....	62
<b>Tabla 24.</b> Gasto administrativo mensual .....	62
<b>Tabla 25.</b> Proyección de gastos administrativos anual .....	63
<b>Tabla 26.</b> Proyección de costos Financieros.....	63
<b>Tabla 27.</b> Depreciación de activos fijos.....	64

<b>Tabla 28.</b> Desembolso Vendedor.....	64
<b>Tabla 29.</b> Desembolso Chofer .....	65
<b>Tabla 30.</b> Costo invertido en publicidad.....	65
<b>Tabla 31.</b> Proyección costo de ventas anuales.....	66
<b>Tabla 32.</b> Inflación del Ecuador en los 5 últimos años.....	67
<b>Tabla 33.</b> Estado de resultados proyectados a los 5 años para la recuperación de la inversión .....	67
<b>Tabla 34.</b> Calculo del VAN y TIR.....	69
<b>Tabla 35.</b> Resultados VAN y TIR .....	69
<b>Tabla 36.</b> Calculo de Equilibrio.....	70
<b>Tabla 37</b> Valores Punto de Equilibrio .....	71
<b>Tabla 38.</b> Representación Gráfica del punto de equilibrio .....	72
<b>Tabla 39.</b> Costo Elaboración de balanceado.....	72
<b>Tabla 40.</b> Temperatura de crianza .....	78
<b>Tabla 41.</b> Diagrama del proceso de postura .....	79
<b>Tabla 42.</b> Requerimiento para la producción de huevos.....	80
<b>Tabla 43.</b> Superficies necesaria .....	80
<b>Tabla 44.</b> Comparación de producción de huevos.....	81

## INDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1.</b> VAN.....	68
<b>Ecuación 2.</b> TIR.....	69
<b>Ecuación 3.</b> Numero de aves por quintal método tradicional.....	74
<b>Ecuación 4.</b> Numero de aves por quintal método rotativo pastoreo .....	74
<b>Ecuación 5.</b> Costo unitario método tradicional.....	75
<b>Ecuación 6.</b> Costo unitario método rotativo pastoreo.....	75
<b>Ecuación 7.</b> Costo total método tradicional.....	75
<b>Ecuación 8.</b> Costo total método rotativo al pastoreo .....	76



## RESUMEN

Del diagnóstico realizado en la empresa Avimar se observó dentro de la producción de huevos con gallinas de galpón los siguientes problemas: la sobrepoblación, falta de espacio y déficit alimentario para las gallinas. Declarando como problemas a resolver, por lo cual mediante la investigación pretende llevar a cabo un análisis de factibilidad técnico y financiero sobre la implementación de tipo de crianza al pastoreo para gallinas de postura. A lo largo del trabajo, gracias a la ausencia del método en el sector de estudio, se resolvió generar una propuesta para usar el método rotativo con gallinas ponedoras de la raza lomas blancas y lomas rojas en la avícola AVIMAR. Para ello se hizo uso de la metodología del tipo descriptivo, con enfoque mixto, es decir cualitativo y cuantitativo para dar un correcto análisis a las variables investigativas por medio de los instrumentos investigativos: encuesta, observación y estudio técnico-financiero. Del trabajo se puede destacar como el bienestar de las gallinas se ve aumentado con el beneficio de que el alimento y proteínas necesarias son recolectadas por el mismo animal, sin embargo, no es apreciable un cambio significativo en la calidad del huevo, en su peso o cantidad de producción. Además, existe un beneficio económico con el método rotativo con respecto a la comida, ya que en el pastoreo se consume menos comida que con el método tradicional en jaulas, además de exponer a lo largo del documento los datos económicos y recomendaciones de adquirir gallinas ponedoras directamente para producción y su diferencia con tener gallinas de crianza para su posterior producción. El estudio del método y las técnicas utilizadas para la producción de huevos por rotación al pastoreo en gallinas en la raza lomas blancas y lomas rojas en la empresa Avimar resulta ser una alternativa viable para aumentar la vida útil de las gallinas y un bienestar en el animal.

Palabras clave: pastoreo, rotativo, gallinas, postura, factibilidad.



## ABSTRACT

From the diagnosis carried out in the Avimar company, the following problems were observed in the production of eggs with hens: overpopulation, lack of space and food deficit for the hens. Declared as problems to be solved, for which, through the investigation, it intends to carry out a technical and financial feasibility analysis on the type of rearing to grazing for laying hens. Throughout the work, thanks to the absence of the method in the study sector, it was decided to generate a proposal to use the rotary method with laying hens of the white hills and red hills breed in the AVIMAR poultry farm. For this, the descriptive methodology was used, with a mixed approach, that is, qualitative and quantitative to give a correct analysis to the investigative variables through the investigative instruments: survey, observation and technical-financial study. From the work, it can be highlighted how the well-being of the hens is increased with the benefit that the necessary food and proteins are collected by the same animal, however, a significant change in the quality of the egg, in its weight or production quantity. In addition, there is an economic benefit with the rotary method with respect to food, since less food is consumed in grazing than with the traditional cage method, in addition to exposing throughout the document the economic data and recommendations to acquire laying hens directly for production and its difference with having rearing hens for later production. The study of the method and the techniques used for the production of eggs by rotation to grazing in chickens in the white hills and red hills breed in the Avimar company turns out to be a viable alternative to increase the useful life of the hens and a welfare in the animal .

Keywords: grazing, rotary, hens, laying, feasibility.



## AVAL DE TRADUCCIÓN

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del trabajo de titulación al Idioma Inglés presentado por los señores: **OÑA OÑA ALEX PAUL** y **VILLAVICENCIO GUACHAMIN EDUARDO ALEJANDRO** Egresados de la Carrera de Ingeniería Industrial , de la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS** cuyo título versa **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS CON GALLINAS AL PASTOREO”** lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, agosto de 2021

Atentamente,

Mg. C Nelson Wilfrido Guagchinga Chicaiza.

**DOCENTE CENTRO DE  
IDIOMAS C.C. 050324641-5**



Escaneado con  
MARCO PAUL  
BELTRAN  
SEMBLANCES



**CENTRO  
DE IDIOMAS**



## PROYECTO DE TITULACIÓN

### 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título:** Estudio de factibilidad técnica y económica para la producción de huevos con gallinas al pastoreo.

- **Fecha de inicio:** Abril 2021
- **Fecha de finalización:** Agosto 2021
- **Lugar de ejecución:** Latacunga, Cotopaxi.
- **FACULTAD que auspicia:** Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA)
- **Carrera que auspicia:** Ingeniería Industrial
- **Proyecto de investigación vinculado:** No aplica

#### Equipo de Trabajo:

NOMBRES: Oña Oña Alex Paul

- CI: 1723616726
- CORREO: alex.ona6726@utc.edu.ec
- CEL: 0962731114

NOMBRES: Villavicencio Guachamin Eduardo Alejandro

- CI: 1804318317
- CORREO: eduardo.villavicencio8317@utc.edu.ec
- CEL: 0981467166

#### Área de Conocimiento:

- **Campo Amplio:** (07) Ingeniería, industria y construcción
- **Campo Específico:** (02) Industria y producción
- **Campo Detallado:** (07) Diseño Industrial y de Procesos
- **Carreras de Grado:** (B) Ingeniería Industrial



- **Titulaciones de Grado:** (01) Ingeniero Industrial

### **Línea de investigación:**

Desarrollo y seguridad alimentaria.

### **Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Sub-línea 1: Procesos productivos

### **Grupos temáticos de la sub-línea:**

Optimización de los procesos productivos

## **2. INTRODUCCIÓN**

El presente Proyecto de Investigación propone el estudio de factibilidad técnica y económica para la producción de huevos con gallinas al pastoreo, razón por la cual se pretende realizar un análisis que proporcione una mayor rentabilidad y aportación proporcionada al producto final en la aplicación de esta técnica para la producción de huevos. Para lo cual se utilizará fuentes bibliográficas acerca del proceso de producción de huevos mediante el sistema de pastoreo y el cómo este genera beneficios en el producto final, manteniéndose dentro de los parámetros óptimos de calidad para el consumo humano.

Dentro de este análisis para el cumplimiento del presente proyecto, se ha tomado en cuenta que dentro de la industria productora de huevos existe un gran desnivel de productividad, generando poca producción y menor ganancia dentro de las mismas. Esto se debe a la falta de cuidado que se le da al animal y al ambiente al que se ve expuestos, tales son los motivos que no cumplen con el estándar deseado para obtener un mayor margen de ganancia, también se debe tomar en cuenta que, con el método de crianza de las gallinas de galpón, el gasto en alimento es aún mayor para poder mantener una producción estable.

La avicultura ha sido una de las producciones pecuarias de mayor importancia en Colombia y el mundo, así como uno de los sectores más dinámicos y prometedores en Latinoamérica;



actualmente la industria de aves ponedoras consta de diversas alternativas de cría y explotación, siendo el método intensivo en jaula uno de los más utilizados por la eficiencia productiva al operar en una alta densidad de alojamiento, sin embargo, este éxito se ha logrado a costa de la salud y bienestar de los animales implicados en la obtención del huevo. Como alternativa, la producción en pastoreo libre con gallinas de raza criolla se encuentra en auge tanto por la creciente demanda del huevo de campo, como por el interés de la sociedad en el bienestar de las aves productoras. Adicional a esto, se han encontrado gran cantidad de ventajas de este sistema frente a otros, como lo son un ambiente libre de estrés con la libertad de expresión del comportamiento natural de los animales, reducción de problemas comportamentales como agresividad mutua o temor al encargado, menores costos de producción, mejor nutrición al aumentar la cantidad y calidad de los recursos alimenticios disponibles, entre otros.

Este análisis definirá las principales técnicas para el desarrollo correcto del pastoreo el cual genere las condiciones necesarias para que las gallinas puedan producir cierto número de huevos el cual supere los costos generados dentro del proceso, a más que permite conocer cuan factible resulta para las avícolas la implementación de dicho método, dentro del proyecto se ha tomado en cuenta también el hecho que este tipo de procesos llega a innovar la alternativa amigable para el animal resulta menos costosa en comparación con otros métodos, identificando que aquel es el mayor problema para las avícolas y así supliendo otra necesidad que los consumidores presentan actualmente.

## **2.1. Situación Problemática**

En la implementación de nuevos negocios del campo avícola, se dedica en su mayoría únicamente a la producción de carne de pollo y no explota las otras alternativas que este animal le brinda. Con esto se ha considerado conveniente la realización del presente proyecto de factibilidad para la producción de huevos con gallinas al pastoreo. Es así que, este trabajo se centra en el análisis de producción de huevos por métodos como el de empleo de jaulas, detallando las instalaciones y las inversiones necesarias.



En el estudio de mercado se encuentra desarrollado los principales factores que inciden sobre el producto, como lo son: precio, producto, plaza y promoción, ayudando a determinar la calidad, el posicionamiento del producto actual y del que vamos a incrementar en el mercado, según la preferencia de los consumidores.

En el análisis de mercado se destacan la oferta y la demanda, dándonos una vista previa de la factibilidad que podría tener el proyecto, además del análisis de precios y de la comercialización, permitiéndonos ofrecer un mejor servicio a los consumidores. Se considera el uso de un estudio técnico, donde se analizan los elementos que tiene que ver con la ingeniería básica del producto o proceso que vamos a implementar; analizando si la producción se la hará de forma tradicional o exista alguna innovación al respecto.

Tomando como referente un estudio de mercado previo, según el cual la demanda potencial para el proyecto es de 2011769 huevos anuales, se considera necesario también el análisis estructural de la planta para el estudio de campo, el cual debe justificar la producción y el número de consumidores que se tendrá para no arriesgar a la empresa, en ello estará la capacidad utilizada y la capacidad detallada.

## **2.2. Formulación del problema**

Los animales de corral como lo son las gallinas, necesitan cantidad de cuidados y sobre todo vivir en condiciones adecuadas, ya que en el caso de gallinas de postura se las utiliza en producción de huevos por tal debe establecerse un proceso adecuado para obtener huevos y que sean adecuados para su comercialización pero que a su vez obtener una optimización del método tradicional el cual se enfoca solo en la obtención del producto y no en el bienestar del animal ni en la mejora que puede obtenerse mediante un Estudio de factibilidad técnica y económica para la producción de huevos con gallinas al pastoreo.

Se pudo notar que con el método que se utiliza actualmente existe un déficit de producción de un 28.88% esto dio a entender que existe una pérdida significativa \$1213 diarios en cuanto a huevos que no se obtuvieron y aun que la empresa consta con 45 mil gallinas, la misma obtiene huevos solo de 32 mil de ellas, las 13 mil que restan no ponen huevos y como ya se ha mencionado esto se debe a las condiciones del ambiente en las que las gallinas se



desarrollan. Dentro de otros factores también encontramos que tanto la temperatura como el espacio reducido no son ideales, porque existen temperaturas de 16°C a 20°C dentro de un espacio de 1 m<sup>2</sup> donde el estrés comienza a generarse en el animal y ya de por sí o se obtiene un producto decadente o simplemente no se lo obtiene y hasta el animal comienza a degradar su salud dándole al proceso costos en pérdida.

## PREGUNTA INVESTIGATIVA

Declaración del problema: ¿Cómo reducir el costo de alimentación para la producción de huevos en la empresa Avimar con gallinas de postura (lomas blancas y lomas rojas) aplicando el método rotativo al pastoreo?

## OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

### Objeto:

Producción de huevos con gallinas de la raza lomas blancas y lomas rojas.

### Campo:

Método rotativo con gallinas de postura lomas blancas y lomas rojas al pastoreo.

## BENEFICIARIOS

### Beneficiarios directos:

Avícolas	2
----------	---

### Beneficiarios indirectos:

Población	3.503.928
-----------	-----------

Las dos avícolas con las se cuentas para llevar a cabo esta investigación son la Avícola La libertad y la Avícola Avimar, ambas ubicadas en el cantón Salcedo, además de ser los beneficiarios directos de investigación. Inclusive, se estimó que aproximadamente 3.503.928



ecuatorianos consumen huevos de estas dos empresas en un año, razón por la cual estos serían los beneficiarios indirectos para la investigación al recibir huevos de calidad certificada y obtenidos priorizando la integridad y bienestar de las gallinas de postura.

## **JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad la producción de huevos se lo hace en relación a la cantidad producida sin tomar en cuenta al nivel de estrés que es sometido el animal, espacios físicos, calidad de vida, estos son factores que afectan directamente la producción de huevos, también reduciendo su tasa de mortalidad, para lo cual se plantea el método de gallinas al pastoreo ya que es cada vez más utilizado en las fincas, pues la inversión en cuanto a alimentación es menor y suple una nueva necesidad de los consumidores que buscan una alternativa amigable con los animales para que tengan libertad.

Mediante un estudio de factibilidad económica y en base a un método de investigación documental, se obtendrá la información que respalde los resultados a obtener dentro de este documento, dando a conocer los beneficios de producción que se obtiene mediante la técnica con gallinas ponedoras al pastoreo, mejorando así, calidad de vida del animal, un mejor ambiente para su desarrollo, una alimentación con mayor valor nutricional y así obteniendo mayor beneficio-costos en la producción de huevos.

Al ser un proceso natural reducirá impactos al ambiente ya que los desechos generados por los animales se convertirán en abonos, compostas que pueden ser aprovechados para la conservación y fertilización de los suelos. Tomando en cuenta el bienestar del animal y de su entorno, mejorando también el valor nutricional que el producto obtendrá. Dentro de este tipo de industria muchas de las veces solo se toman en cuenta el factor de producción sin evaluar el estilo de vida del animal, su habitad y su alimentación, lo cual conlleva a que el ave sea considerada un objeto y por tal motivo no se obtienen resultados satisfactorios.

## **HIPÓTESIS**

Si se aplica el método rotativo de gallinas al pastoreo en la raza lomas blancas y lomas rojas se aumentará la producción de huevos en la empresa Avimar



- **Variable dependiente:** La producción de huevos en la empresa Avimar.
- **Variable independiente:** El método rotativo con gallinas al pastoreo.

## OBJETIVOS

### 2.2.1. General

Proponer el procedimiento del método rotativo para gallinas al pastoreo que permita aumentar la producción de huevos en la empresa Avimar

### 2.2.2. Específicos

- Realizar un estudio del método y las técnicas utilizadas para la producción de huevos por rotación al pastoreo en gallinas al pastoreo en la raza lomas blancas y lomas rojas en la empresa Avimar.
- Analizar la factibilidad técnica de la aplicación del método de rotación al pastoreo en gallinas de la raza lomas blancas y lomas rojas para la empresa Avimar.
- Realizar un estudio de factibilidad económica que posee el método rotativo de gallinas al pastoreo.
- Proponer el procedimiento y las técnicas a utilizar para la aplicación del método rotativo al pastoreo de las gallinas de la raza lomas blancas y lomas rojas.

## SISTEMA DE TAREAS



**Tabla 1.** Actividades a realizar en base a los objetivos específicos

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Técnicas y medios</b>	<b>Instrumentos</b>
1.Realizar un estudio del método y las técnicas utilizadas para la producción de huevos por rotación al pastoreo en gallinas lomas blancas y lomas rojas en la empresa Avimar.	Estudio de método rotativo al pastoreo para la producción de huevos. Características y técnicas.	Fundamento del método rotativo al pastoreo y técnicas usadas en el método.	Fuentes bibliográficas, libros, sitios web Microsoft Word Investigación Descriptiva Análisis bibliográfico	Esquemas lógicos Análisis de datos Diagramas
	Análisis de las condiciones de habiudad de las gallinas para el método rotativo al pastoreo.	Condiciones de habiudad descritas	Fuentes bibliográficas, libros, sitios web Análisis bibliográfico Método de análisis y síntesis	Análisis de datos Tabla de valores Esquemas
	Análisis de los requerimientos nutricionales de las gallinas ponedoras bajo las condiciones del método que se propone.	Requerimientos nutricionales	Fuentes bibliográficas, libros, sitios web Análisis bibliográfico Método de análisis y síntesis Método Inductivo-deductivo	Análisis de datos Tabla de resultados de tablas referenciales



2. Analizar la factibilidad técnica de la aplicación del método de rotación al pastoreo en gallinas de la raza lomas blancas y lomas rojas para la empresa Avimar.	Diagnóstico de la producción de huevos en la empresa Avimar con el método tradicional, condiciones y procedimientos utilizados.	Diagnóstico de la producción de huevos en la empresa Avimar.	Diagrama causa- efecto Diagrama de Pareto (80-20) Matriz FODA Diagrama de proceso	Análisis de datos  Tabla de resultados de
	Caracterizar el equipamiento técnico que dispone la empresa para la producción de huevos por el método rotativo al pastoreo.	Equipamiento técnico para la producción de huevos por el método rotativo al pastoreo	Diagramas Descripción del equipamiento Esquemas	Análisis de los resultados
	Valoración de la factibilidad técnica de la producción de huevos por el método rotativo de gallinas al pastoreo.	Factibilidad técnica del método seleccionado	Análisis de datos Método inductivo- deductivo	Documento en Excel  Matriz de resultados



3. Realizar un estudio de factibilidad económica que posee el método rotativo de gallinas al pastoreo.	Análisis y valoración de los costos directo e indirectos y costos de imprevistos	Costos directos e indirectos.	Análisis de datos Método inductivo- deductivo Método de análisis y síntesis	Matriz en Excel
	Valoración de los recursos de inversión en la aplicación del método rotativo de gallinas al pastoreo.	Recursos de inversión	Análisis de datos Método inductivo- deductivo Método de análisis y síntesis	Tabla de resultados  Matriz de inversión
	Análisis financiero del método rotativo de gallinas al pastoreo.	Fuentes bibliográficas, libros, sitios web.  Microsoft Word Análisis bibliográfico  VAN  TIR	Método de análisis y síntesis	Matriz de análisis financiero



4. Proponer el procedimiento y las técnicas a utilizar para la aplicación del método rotativo al pastoreo de las gallinas de la raza lomas blancas y lomas rojas	Establecimiento de los requerimientos técnicos para la aplicación del método rotativo de gallinas al pastoreo.	Requerimientos técnicos	Análisis de datos Método inductivo- deductivo Método de análisis y síntesis	Esquemas, diagramas y tablas
	Propuesta de los procedimientos y técnicas para la aplicación del método rotativo de gallinas al pastoreo	Procedimientos y técnicas	Análisis de datos Método inductivo- deductivo Método de análisis y síntesis	Esquemas, diagramas y tablas
	Condiciones de temperatura, espacios y requerimientos alimentarios para las gallinas ponedoras de la especie lomas blancas y lomas rojas.	Parámetros, requerimientos de espacios y alimentarios para las aves	Método de análisis y síntesis Análisis de datos	Matriz de resultados

**Fuente:** elaborado por los autores

### 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### Estado del Arte

En busca de antecedentes internacional se tiene el trabajo de Hegelund, Sorensen, & Kristensen (2005) quienes publican su trabajo en la revista científica británica “British Poultry Science”. En este trabajo se aclarará que existe un problema bien reconocido en gallinas al postoreo y en los sistemas de producción ecológicos, debido a que no se utiliza toda la superficie disponible en los parques, bien por permanecer dentro de los gallineros o bien por utilizar con mucha más frecuencia la zona de los parques más cercana a éstos lo que limita el aprovechamiento del pasto.

En concordancia Zeltner & Hirt (2003), igualmente británicos, manifiestan que la intensidad de este problema varía con diferentes factores. Las razas autóctonas, en general, salen más del gallinero y se alejan más de éste que los modernos híbridos comerciales; incluso entre éstos últimos se pueden apreciar diferencias de unas razas a otras. De esta manera, en utilidad para este trabajo, se sabe que la ubicación del gallinero en la zona de pastoreo es muy importante, cuanto más centrado esté, mayor proporción de superficie utilizarán las gallinas. Claro que la ubicación influye también en otras cuestiones de manejo.

En España, una investigación hecha sobre los efectos del postoreo en la avicultura ecológica de puesta, da como resultados que el pasto mejora la puesta. Cuando las gallinas contaron con un pienso completo, con un contenido en proteína bruta del 17%, dicha mejora fue del 7,4% a las 66 semanas de edad y del 12,9% a las 112 semanas. Cuando se redujo el aporte proteico del pienso se incrementaron las diferencias (16,8 % a las 68 semanas y 24,3% a las 111 semanas), situándose los niveles de puesta de las gallinas con pasto a niveles similares a las que no disponían de pasto pero sí de pienso completo (Pont, 2010).

En una investigación del mismo autor, pero 2 años después, se da en manifiesto que el calibre de los huevos mejoró al disponer de pasto, si bien las diferencias fueron pequeñas (0,8 a 1,9%), resultaron estadísticamente significativas. El consumo de pienso fue similar en ambos manejos, por lo que, al mejorar la puesta e incrementarse el peso de los huevos, mejoró el

índice de conversión entre un 7,3 % y un 17,1 %. Asimismo, se observó un mayor índice de color en las yemas, siendo las diferencias significativas para la luminosidad, lo que se traduce en un color más oscuro y anaranjado (Pont, 2012).

En Colombia se realizó un trabajo de investigación sobre la evaluación de tres sistemas de alojamiento en la producción y calidad del huevo de gallinas, la investigación se realizó en las instalaciones avícolas del Centro de Biotecnología Agropecuario del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, con una temperatura ambiental promedio de 12 °C y una altura de 2450 msnm. Se tomaron aleatoriamente 300 gallinas ponedoras de un galpón de 2 500 gallinas que se encontraban en piso de la línea Lohman Brown, y se distribuyeron tres grupos de 100 aves cada uno en diferente alojamiento constituyendo los diferentes tratamientos, jaulas, piso y pastoreo. Las aves tuvieron un período de adaptabilidad de 15 días, para un período experimental de 63 días (9 semanas) de la 46 a la 54 semana de edad de las aves (Jaramillo, 2012).

De esta investigación es destacable el uso del método rotativo entre tres diferentes métodos de crianza para gallinas de postura: jaulas, pastoreo y de piso, teniendo a las gallinas 8 horas al pastoreo y 16 en el galpón. En cualquiera de estos métodos el porcentaje de postura no fue significativamente diferente, siendo el método de gallinas en jaula ligeramente superior. Con respecto al índice de conversión alimenticia, si existe una diferencia más apreciable, teniendo al método de jaulas con 2.08 y al de pastoreo con 1.82. Por último, se tiene el dato de consumo de alimento, el único que sale en favor del método de pastoreo y es primordial para las consideraciones técnicas de esta investigación, esto gracias a que en este método se hace uso de un 13.04% menos de alimento. De manera general, a pesar de tener datos estadísticamente iguales con porcentajes de postura e índices de conversión alimenticia entre el método al pastoreo, en jaulas y de patio, la diferencia económicamente significativa está en el consumo de alimento, resultado ser más efectivo el pastoreo.

En complemento con el antecedente anterior, con el método al pastoreo también entra en juego la evaluación del bienestar animal y comparación de los parámetros productivos en gallinas ponedoras, con ello en mente Castañeda y Gómez (2010) llevan a cabo su investigación con la línea de gallinas ponedoras Hy-Line Brown en tres sistemas de

producción piso, jaula y pastoreo, cuyo objetivo principal consistió en evaluar el bienestar animal, parámetros productivos, calidad del huevo y rentabilidad en gallinas ponedoras de la línea Hy-line Brown en esos tres métodos antes mencionados, en las etapas de pre postura y postura. Para su respectivo análisis, se debe tener en cuenta que el proceso experimental fue realizado entre la semana 17 y 35 (en total 19 semanas); dando a las gallinas el mismo tipo de alimentación (Italcol postura) y manejo técnico. Entre todos los resultados, se concluye que para el método en pastoreo existió un menor consumo de alimentación, específicamente con un promedio diario de 113,44 g para piso y jaula, y 99,42 g para pastoreo; resultado que concuerda con lo dicho por el investigador Jaramillo, además de dejar en evidencia que con el método al pastoreo el bienestar y expectativa de vida de las gallinas aumenta, presentando solo pequeños cambios en la calidad y peso del huevo, pero principalmente disminuyendo el índice de mortalidad de las gallinas ponedoras (Castañeda & Gómez, 2010).

En Bolivia se realizó un trabajo de investigación referente a la evaluación del comportamiento productivo de gallinas de postura (Isa Brown) en tres sistemas de producción en la fase de postura. El estudio se realizó con el fin de comparar el comportamiento productivo de ponedoras alojadas en tres sistemas de producción (piso, pastoreo y jaula), se alojaron 180 gallinas de la línea Isa Brown divididas en tres grupos de 60, alimentadas con alimento comercial VITAL y se registraron múltiples variables a lo largo de la fase de postura. Previo a la evaluación se sometieron a las gallinas a cada sistema de producción a las 15 semanas, para que éstas pudieran acostumbrarse a las instalaciones respectivas de cada sistema de crianza y no afectará así el índice de postura por factores de estrés. Se realizaron muestreos semanales (Villapando, 2012).

Los datos se analizaron mediante el SAS 8.04. las variables estudiadas fueron, ganancia de peso, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad, producción diaria de huevos, índice de huevos rotos, índice morfológico, grosor de cáscara, color de la yema y la relación de beneficio costo, el tratamiento T1 (jaula) obtuvo mayor ganancia de peso, menor porcentaje de huevos rotos. El tratamiento T2 (piso) fue el que tuvo mejor conversión alimenticia y produjo mayor cantidad de huevos. El T3 (pastoreo) presentó la mayor pigmentación del huevo en la escala de abanico de roche. Los resultados obtenidos indican que los sistemas de



producción en este estudio no producen una diferencia significativa en el índice morfológico y grosor de la cáscara. El porcentaje de mortalidad fue de 0%. El análisis económico indicó que las gallinas de T2 (piso), presentaron la mejor relación beneficio costo de 1,46 logrando una mejor respuesta en cuanto a la producción de huevos, permitiendo un mayor ingreso económico por la venta de huevos.

En Brasil se realizó un trabajo de investigación sobre el desempeño y calidad interna de los huevos de ponedoras Isa Brown bajo diferentes sistemas de producción en clima cálido y húmedo. El objetivo principal del presente trabajo fue evaluar el rendimiento y la calidad de los huevos de ponedoras Isa Brown bajo el sistema convencional en jaulas y el sistema en piso, con o sin ventilación forzada, en clima cálido y húmedo. El experimento se realizó en unidades experimentales con parvadas comerciales en producción, distribuyendo la investigación en cuatro sistemas de galpones de albañilería, Se seleccionaron diferentes sistemas de producción (jaula y piso) con dos sistemas de ambiente (con o sin ventilación forzada) y cada tratamiento contó con cuatro repeticiones en tiempo (4 tiempos de 7 días), con intervalos de una semana.

Se utilizó un total de 200 gallinas Isa Brown en producción entre 23 y 42 semanas de edad. La evaluación del rendimiento de estas aves (consumo de alimento, conversión alimenticia y producción de huevo) se realizó recolectando diariamente la información en 2 horarios predeterminados (de la 09:00 a las 10:00 y de las 15:00 a las 16:00 horas). Con relación a la calidad interna del huevo, se evaluaron los efectos de los sistemas de producción sobre ella, el día de la postura, utilizando los siguientes parámetros: peso del huevo, unidades Haugh (UH), índice de yema y espesor del cascarón. Utilizaron para el sistema de crianza en jaula un promedio de 104,5 g de alimento diario y de 109 g de alimento diario en el sistema de crianza en piso. Obteniendo en el sistema en jaula un peso promedio del huevo de 53 g y en piso de 58 g; así como una producción de 77% en jaula y 83 % en piso. Se observó que los sistemas de explotación en piso, independientemente de la ventilación forzada, generaron un mejor rendimiento productivo y huevos de mejor calidad en comparación con el sistema de jaulas suspendidas (Gómez, Júnior, Figueiredo, & Jucá, 2011).



En Tacna se encontró una investigación sobre la influencia tecnológica en los parámetros productivos e índices económicos en la etapa de postura, de aves de la línea Isa Brown, llevada en la granja La Morena durante 27 semanas, iniciándose a las 21 semanas de edad. Se usaron 2 500 gallinas manejadas con tecnología baja (en piso de tierra) y otro de 2 500 con tecnología media (en jaulas), donde se puede ver que el pico de postura se alcanzó en ambos grupos a las 27 semanas de edad, siendo de 96% (media de 91%) para el grupo con tecnología media y de 94% (media de 89%) para el grupo con tecnología baja.

Con esta investigación, es posible analizar el consumo de alimento, el peso del huevo, la producción de huevos e índice de mortalidad para tecnología media y tecnología baja, demostrando que con el uso de tecnología media existen una mayor eficiencia técnica y económica, específicamente el análisis económico entre ambos grupos determinan una mayor utilidad neta de 55 655,10 y una utilidad por ave de 22,62 en el grupo de tecnología media frente a una utilidad neta de 45 997,60 y una utilidad por ave de 18,39 del grupo de tecnología baja (Barrios, 2015).

Para los antecedentes nacionales, a pesar de no existir investigaciones que hagan uso del método rotativo, si se tienen investigaciones sobre la importancia y características destacables para gallinas ponedoras al pastoreo o de traspatio. Para esta última, se tiene el trabajo de Toapanta (2018) hecha en Ambato, quien destaca la alta demanda que tienen gallinas criadas en esta modalidad, gracias a su alto valor nutritivo y llegando a ser vendidas en un bajo porcentaje a vecinos y mercado local. Además, su alta demanda también puede ser debido a que estas en su mayoría son de raza criolla y poseen un bajo porcentaje de mejoras genéticas, llegando a poseer pollos de carne, postura y de doble propósito dependiendo de como se lleve su alimentación, existiendo un mejoramiento genético.



## Marco Teórico

### 3.1.1. Gallinas Ponedoras

#### 3.1.1.1. Generalidades

La gallina doméstica proviene de la especie *Gallus gallus*, son vertebrados omnívoros de sangre caliente, se caracterizan por tener el cuerpo recubierto de plumas, extremidades anteriores modificadas como alas y un pico sin dientes; son animales homeotermos, es decir que mantienen su temperatura independiente a la del entorno, pues tienen la capacidad de generar calor en ambientes fríos y cederlo en temperaturas altas y al no tener glándulas sudoríparas, lo realizan empleando diferentes mecanismos como: Conducción, convección, radiación y evaporación, tratando de mantener un confort térmico que en gallinas adultas varía de 12 a 24°C en el que tienen un comportamiento normal y no se afecta su producción. Son animales cautelosos, tímidos y se reproducen mediante huevos, característica que ha sido aprovechada para la nutrición de los seres humanos (García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009), estableciéndose como un alimento básico considerado de importancia por la calidad biológica de su proteína, además del aporte de vitamina D y B12 (González y Arévalo, 2013).

En la obtención de huevo comercial se emplean líneas de gallinas ponedoras de tamaño relativamente pequeño que ponen un número elevado de huevos con cascarón resistente (Gómez y Castañeda, 2010), gracias al desarrollo genético que en las aves ha permitido incrementar su tasa productiva, igualmente deben tener un esqueleto con un buen desarrollo óseo y muscular, deben ser delgadas y no tener exceso de grasa (Mantilla y Mejía, 2014).

#### 3.1.1.2. Líneas genéticas

Para la obtención de huevo comercial, la avicultura moderna emplea líneas mejoradas, las cuales son resultado de cruzamientos programados buscando vigor híbrido entre razas homocigotas conformadas mediante la selección de tipos raciales con visión de exhibición (Plymouth Rock, Rhode Island, Orpington, Faverolles, Leghorn, New Hampshire, monarca negra y Sussex). La creación de líneas comerciales busca resaltar características de importancia económica, mejorando el rendimiento productivo, la puesta anual de huevos, el tamaño de este y la conversión alimenticia. El progreso en el mejoramiento genético de las



gallinas ponedoras ha permitido una producción de 260 huevos/gallina/año, que consumen en promedio 120 gr de alimento/día para producir un huevo de 60 gr, es decir que las líneas para huevo además de producir animales con baja mortalidad, busco una producción alta en la postura, una menor alimentación por docena de huevos, un mayor peso en los mismos y una característica óptima de la cáscara, con el fin de hacer del sector avícola una producción rentable (Neumann, 2001; Lesur, 2003; Valencia, 2011).

Como producto del desarrollo genético en el área de producción de huevos para consumo humano surgieron nuevos tipos raciales, que posibilitaron la conformación y evolución hacia líneas comerciales (Valencia, 2011), clasificadas de acuerdo al destino: Las gallinas semipesadas, caracterizadas por tener generalmente plumaje color café o negro, son productoras de huevo de cascara café (Isa Brown, Hy line Brown, Lohmann Brown) y las gallinas livianas, que ponen huevos de cáscara blanca, con un plumaje de este color (Hy line w36, Lohmann blanca) (Ochoa, 2001).

Las líneas semipesadas son un 30 a 50% más grandes que las livianas, por lo tanto las primeras tienen mayores costos en la alimentación, lo que se refleja en un costo elevado en la producción de huevo y un mayor tamaño de este, además de una resistencia de húmero mayor en comparación con la línea productora de huevo de cáscara blanca, en cuanto a parámetros de producción de huevo las líneas manejan valores similares, los parámetros productivos de las dos líneas comerciales se observan en la Tabla 2. (Lichovníková y Zeman, 2008; Gómez y Castañeda, 2010), sin embargo, desde 1984, la evolución genética de la gallina ha orientado a la búsqueda de huevo color marrón, por su preferencia entre los consumidores al tener una conexión con los huevos camperos y la calidad interna de este producto (Buxade, 2000).

**Tabla 2.** Índices productivos de dos líneas de gallina ponedora (livianas y semipesados)

<b>Parámetros</b>	<b>Gallina Liviana</b>	<b>Gallina Semipesado</b>
Peso a las 21 semanas	1.35 Kg	1.65 Kg
Peros a las 70 semanas	1.60 Kg	2.20 Kg
Producción de huevo anual	284	280
Peso medio del huevo	60.5 g	63 g
Consumo de pienso:		
Hasta las 21 semanas	7 Kg	8 Kg



Durante la puesta	40 Kg	45 Kg
Consumo medio diario	115 g	125 g

Fuente: (Mantilla y Mejía, 2014)

Mundialmente las líneas comerciales dominan la distribución de gallinas ponedoras con 19 de las 67 razas usadas principalmente, la mayoría provienen de cruces de razas como White Leghorn, Plymouth Rock, New Hampshire y White Cornish (Pipicano, 2015) y la principal raza utilizada para la producción de huevo es la Leghorn de origen europeo, con presencia en 51 países, seguida por la Sussex, además de las líneas Lohmann, Hy Line y Shaver (DANE, 2013).

Para el sistema en pastoreo se recomienda emplear aves de líneas semipesadas por presentar una mejor adaptación, ser más dóciles y rústicas, pues las líneas livianas poseen un temperamento más nervioso, que dificultan su manejo (Ochoa, 2001), por lo tanto, en este sistema se maneja un 87% de líneas semi pesadas, siendo la Isa Brown la más empleada, ocupando el 75% del total de las aves, seguida por la Hy- line (García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009).

### 3.1.1.3. Etapas productivas

Para que el potencial genético de las aves sea alcanzado, se deben garantizar adecuadas prácticas de manejo, desde el transporte de las aves a la granja, su crianza durante las primeras 17 semanas de vida, hasta la finalización de la postura, ofreciendo calidad y cantidad de alimento y de agua, bioseguridad, entre otras (Martínez, 2006).

El ciclo vital de las gallinas ponedoras, comprende el periodo entre el nacimiento, cría, levante y el final del periodo de postura (Gómez y Castañeda, 2010):

- La etapa de cría, va desde su nacimiento hasta la octava semana, en esta etapa se deben mantener condiciones especiales que garanticen el óptimo desarrollo de la pollita, como la correcta ventilación, humedad la cual no debe ser superior del 60% y una temperatura de 30°C, brindarán un bienestar que ayudara al crecimiento del ave (Conso, 2000; Mantilla y Mejía, 2014).

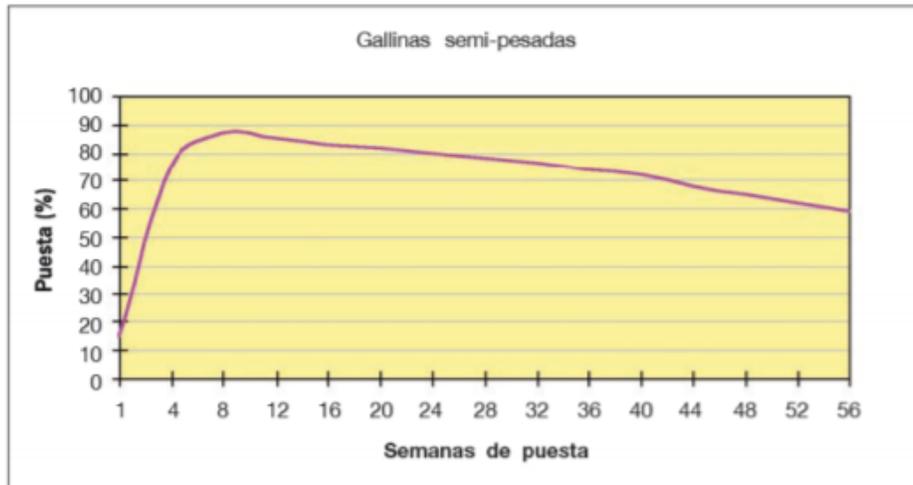


- La etapa de desarrollo o pre postura: Comprende desde la novena semana, hasta la semana 18, en esta se busca que las aves finalicen con un peso promedio de 1,5 kg, reflejado en un esqueleto fuerte, buena masa muscular y evitando el exceso de grasa en el aparato reproductor lo que podría ocasionar un menor desempeño de las aves, es decir que estas condiciones corporales garantizaran una duradera y buena producción de huevo, asegurando un proceso productivo eficiente; la finalización de este periodo coincide con la madurez sexual, que se determina en la primera postura, por ello se debe acostumbrar a las aves a la presencia de los nidos, ya que con ellos transcurrirá todo su periodo productivo (Conso, 2000).

Durante las primeras 12 semanas de vida se conforma la estructura esquelética y el aparato reproductor, por lo tanto, es importante evitar las alteraciones que puedan ocurrir, ya que tendrían consecuencias en las características funcionales de los órganos sexuales, y con ello en la producción de huevo; pasada las 12 semanas se obtiene un desarrollo corporal que permite el inicio de la actividad ovárica (Buxade, 2000).

- Etapa de postura: Al brindarle al ave condiciones favorables de alimentación, agua, sanidad y manejo durante su desarrollo en las etapas anteriores, se tendrá como resultado una excelente postura, es decir una mayor persistencia en nivel máximo de producción y eficiencia en el consumo de alimento, en la Figura 1. Se observa la curva ideal de puesta para gallinas de raza semipesadas. La etapa de postura inicia a partir de las 18 semanas de vida, donde comienza el ciclo productivo del ave, en esta se busca que el consumo de alimento satisfaga las funciones básicas de mantenimiento, conservando una condición corporal estable, las gallinas tienen tiempo productivo de 12 a 14 meses, hasta las 70 semanas de edad (Conso, 2000; Mantilla y Mejía, 2014). Pasadas las 17 meses de vida se puede realizar el proceso de muda forzado, con la que se busca prolongar la actividad productiva de la gallina, mediante la privación de alimento, ocasionando la pérdida de peso corporal, se interrumpe la producción de huevos, se renueva el plumaje y se regenera la funcionalidad del aparato reproductor, sin embargo esta práctica ha sido cuestionada y prohibida en muchos países, al

provocar un estrés considerable, comprometiendo el bienestar de las aves (García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009).



**Figura 1** Curva ideal de puesta para gallinas de líneas semipesadas

Fuente: (García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009).

Para las diferentes etapas de desarrollo, a las aves se les ofrece un alojamiento diferente, dependiendo del enfoque que maneje la producción, el sistema de crianza en piso, es propicia para las etapas de cría, levante y postura, el alojamiento en jaula, para la etapa de postura y el sistema en pastoreo, para la etapa de levante y postura (Gómez y Castañeda, 2010), pues se recomienda adquirir las aves a las 14 semanas de edad, garantizando que su plan vacunal este completo (Ochoa, 2001; García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009).

#### **3.1.1.4. Requerimientos nutricionales**

Las gallinas ponedoras para realizar sus funciones de mantenimiento, crecimiento y producción, requieren de nutrientes y agua obtenidos a partir de los alimentos (García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009). Por ello el objetivo de la alimentación animal, es determinar la combinación eficiente de ingredientes para formar raciones que permitan conseguir el máximo rendimiento productivo, dependiendo del objetivo de la explotación, como un mayor número de huevos, mayor tamaño de estos y calidad de cáscara, con el valor más bajo, ya que la alimentación constituye el 80% de los costos de producción (Mantilla y Mejía, 2014; Pipicano, 2015).



Además, la formulación de raciones busca un adecuado funcionamiento fisiológico del ave, con el fin de que pueda realizar sus funciones básicas, para ello se debe considerar los principales nutrientes que son energía, proteína, ácidos grasos, minerales y vitaminas, las necesidades de estos en las aves que varían según el peso, el nivel de actividad, el estado fisiológico, el nivel de producción (crecimiento y puesta) y las condiciones ambientales y a partir de ello se calcula el nivel de inclusión de los alimentos en la ración, según los nutrientes que cada uno aporta, su balance adecuado, la presencia de sustancias anti nutricionales y su costo (García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009).

Las gallinas son animales monogástricos y omnívoros, que consumen semillas, granos, insectos y plantas. Su proceso digestivo en el que se busca digerir los alimentos, para transformarlos en sustancias asimilables tiene una duración de 12 a 14 horas. El sistema digestivo inicia con el pico, donde el alimento es tragado entero, pues las aves carecen de dientes y es humedecido y empujado hacia atrás con ayuda de la lengua, para pasar posteriormente por el esófago, en el que se presenta un ensanchamiento denominado buche, que cumple la función de almacenamiento del alimento, después se encuentra el estómago dividido en dos secciones, el primero o proventrículo, que corresponde a la parte glandular, donde existe acción de enzimas gástricas, dando inicio a la digestión de los alimentos ingeridos y después se encuentra la segunda sección o molleja, la parte muscular, en la que se tritura y mezcla el alimento, para que pase al intestino, que se divide en tres segmentos (duodeno, yeyuno e íleon), en el primero se forma un asa donde se ubica exteriormente el páncreas, el cual, con ayuda del hígado vierten enzimas que intervienen en la digestión de los alimentos, y en los otros dos segmentos del intestino se produce la asimilación de sustancias presentes en este, finalmente se encuentra un intestino grueso que presenta dos ciegos bien desarrollados, que permiten la fermentación bacteriana, y la producción de vitaminas, los desechos del proceso digestivo pasan al colon y se eliminan por la cloaca (Barrientos, 2003; García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009).

Los requerimientos nutricionales de las aves varían según la etapa en la que se encuentran, ya que en cada una existen diferencias notables en el desarrollo fisiológico y se busca preparar correctamente la futura gallina de puesta, con un balance de nutrientes que le



permitan al ave alcanzar el peso objetivo y la madurez sexual (Galeano, 2014). En la primera etapa, hasta la semana 10 se da el desarrollo de las vellosidades intestinales, por lo que su consumo es bajo, es decir que se deben ofrecer piensos de calidad, altos en proteína, debido al crecimiento rápido de las aves en esta etapa y a la formación de las bases para el desarrollo corporal; hasta la semana 16 se da el desarrollo de la molleja y mejora la capacidad de ingestión, por lo que se dan mayor cantidades de fibra y energía y un menor nivel proteico, ya que el crecimiento es más lento; a partir de las 17 semanas de edad, el hígado duplica su tamaño y se da el desarrollo del aparato reproductor, una semana antes de la puesta, las aves aumentan las reservas corporales, especialmente en calcio, respuesta al estrés que ocasionara el periodo productivo, por lo que se ofrece una concentración energética más alta (García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009; Mantilla y Mejía, 2014).

En la etapa de postura, el ave debe llegar con el 80% del peso adulto, los requerimientos nutricionales dependen del peso y la producción de huevos, las gallinas especializadas son muy sensibles a los cambios en la alimentación, por lo que deficiencias en energía, proteína y minerales (calcio) tienen un efecto negativo en la postura, para las gallinas criadas en pastoreo se debe considerar un mayor gasto energético por la actividad de desplazamiento (García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009), los requerimientos en esta etapa son:

Energía: La grasa, los carbohidratos y proteína les proporcionan a las gallinas ponedoras la energía (Lesur, 2003), en las aves se calcula como energía metabolizable, ya que ellas excretan las heces y la orina en conjunto, como todos los monogástricos consumen el alimento hasta saciar sus necesidades energéticas, que deben ser suficientes para el crecimiento, mantenimiento y producción de huevos, estimando un requerimiento de 2800 kcal /kg, para mantener un nivel de producción correcto en una temperatura de 20°C, estas necesidades varían en función a la temperatura ambiente de 2 kcal por kg de peso vivo en una variación de 1°C (González y Arévalo, 2013; Mantilla y Mejía, 2014). Los lípidos aportan 2,25 veces más energía que los almidones, los tejidos de las aves se componen principalmente por ácidos grasos insaturados y el ácido graso que debe suministrar en la dieta es el linoleico, que se relaciona con un mayor tamaño del huevo (González y Arévalo, 2013).



- **Proteína:** Esta es el componente principal de los músculos, piel y huevo, contienen 20 aminoácidos, de los cuales 10 son esenciales en la dieta (arginina, metionina, histidina, isoleucina, lisina, fenilalanina, treonina, triptófano, leucina y valina) (González y Arévalo, 2013), a partir de la proteína suministrada las aves obtienen estos aminoácidos esenciales y el N para que puedan sintetizar los no esenciales. Las necesidades proteicas dependen del estado productivo de la ponedora, un déficit de este, provocaría una menor producción de huevo y en exceso la formación de ácido úrico y heces más húmedas, los requerimientos en esta etapa son de 19 g de metionina para satisfacer el crecimiento y la producción, por lo tanto la formulación de piensos balanceados se realiza a partir de este aminoácido, mediante la composición de una proteína ideal (Lesur, 2003; González y Arévalo, 2013; Mantilla y Mejía, 2014).
- **Fibra:** Poco utilizada en aves, ya que se dirigiere parcialmente en los ciegos por las bacterias, sin embargo, su inclusión en niveles moderados se usa para estimular la motilidad intestinal (García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009)
- **Vitaminas:** junto con los minerales conforman la parte inorgánica de la ración, estas realizan funciones importantes en el metabolismo celular, las gallinas requieren principalmente B1, B6 y B12, además de la A, D, E y k (Lesur, 2003).
- **Minerales:** Los macrominerales, son los que más se controlan en la alimentación de las aves, estos son: Calcio (Ca), Fósforo (P), Sodio (Na), Potasio (K) y Cloro (Cl). El calcio y el fosforo son los principales minerales que conforman la estructura de los huesos, y aunque la cantidad de fosforo es menor, este interviene en el metabolismo del calcio, además es esencial en el metabolismo energético de las aves (Webster, 2004).
- **Agua:** Constituye el 70% del cuerpo del ave y el 67% del huevo, por lo tanto, es el nutriente más importante, se debe suministrar constantemente y de excelente calidad, de lo contrario afectaría negativamente la producción y la salud de las aves, pues podrían sufrir deshidratación, disminuyendo la ingesta de alimento, alterando las funciones fisiológicas, con la privación de agua mayor a 48 horas ocasionaría la interrupción en la producción de huevos. El consumo de agua depende de la temperatura ambiente, de la ingesta de alimento, que generalmente corresponde al



doble de su consumo y aumenta con la edad (García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009; González y Arévalo, 2013).

**Tabla 3.** Requerimientos de los principales macronutrientes para gallinas híbridas de puesta en pastoreo para una producción de unos 225 huevos anuales

	Semanas de vida		
	23-32	33-45	46-70
Características de las gallinas y su producción promedio de la etapa			
Peso vivo (kg)	1.73	1.91	1.92
Índice de puesta (%)	66.6	70	55
Peso del huevo (g)	59.2	62.9	64
Ganancia de peso (g/día)	2	0.2	0.1
Consumo diario (g)	108	117	123
Necesidades (Concentración de la MS de la ración)			
E Man (kcal/kg MS)	2.920	2.700	2.500
PB (% de MS del pienso)	20	16	14
Lisina dig. (%)	0.81	0.46	0.34
Metionina dig. (%)	0.37	0.21	0.16
Met.+ Cistina (%)	0.70	0.40	0.30
Treonina dig. (%)	0.56	0.33	0.24
Ca (%)	3.3	3.5	3.7
P (%)	0.6	0.58	0.51

Fuente: (García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009).

### 3.1.2. Gallinas Ponedoras

Como bien se sabe este tipo de ave se lo utiliza únicamente para obtener huevos de consumo, no hay necesidad que exista un gallo de por medio para que el animal pueda poner huevos, las gallinas ponedoras tanto como las de engorde que son las que se sacrifican para alimento, ambas tienen que ser alimentadas adecuadamente, encontrarse en ambientes limpios y agradables para que tanto su carne y los huevos que ponen, consten con buen tamaño y sobre todo proporcionen un buen valor nutricional como se ha obtenido de (Fonseca & Fonseca, 2011) En los países subdesarrollados, la cría doméstica tradicional de animales utiliza pocos insumos y es básica para la seguridad alimentaria; en este caso, la avicultura en el patio de casa y al aire libre representa hasta del 70% del total de la producción de huevos y carne de aves en los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos. La diversidad es alta, ya que

en muchos países y regiones las costumbres de cría son diferentes. En muchos lugares dentro de nuestro país es muy común ver a las personas criar sus propios animales y aún más cuando se trata de gallinas ponedoras, se las puede visualizar en patios, pero cabe aclarar que son para consumo del hogar.

### **3.1.2.1. Cuidado de Gallinas Ponedoras**

Las gallinas ponedoras son una línea ligera, altamente especializada y eficiente, capaz de producir más de 10 veces su peso en huevos, siendo las más utilizadas en la alimentación del hombre y su potencial genético está influenciado en un 80 por ciento, por factores ambientales que contribuyen en gran medida a la presentación de enfermedades en las mismas

Las instalaciones para pollos tradicionales comerciales son de series de 4 galpones con 100 - 120m de largo y 8-12 m de ancho, techo de zinc dos aguas y con altura de 3 m en el punto más bajo y 4 a 5 m en el punto más alto. Solo son requeridos 2 a 3 bloques como paredes y continúan hasta el techo con malla tipo pajarera, una de las caras o cubiertas delanteras o traseras con bloques para utilizarlas como depósito de equipo de alimentación. Los bebederos y comederos son automáticos tipo copita, campana o niple y de platos en el caso de comederos. Un silo de 5 a 10 toneladas de alimento es importante para recibir alimento semanal. Un tanque de agua de al menos 2000 litros, con techo para evitar la radiación solar. Además, es importante contar con cercas periféricas bateas de ingreso (pediluvios) y demás implementos necesarios para un máximo de bioseguridad (De Basilio, 2013).

El alimento es alimento balanceado de alto valor nutricional, que puede componerse de 2, 3 y hasta 4 tipos diferentes, según las estrategias nutricionales y la disponibilidad de los mismos. El mínimo es de dos alimentos, uno denominado iniciador de 0 a 21d de edad y otro denominado engorde de 21 a 35 o 42d de edad. En general este alimento es preparado en base a soya maíz, con pre-mezclas vitamínico minerales y algunos aditivos, así como aminoácidos sintéticos y pequeñas porciones de grasas o aceites. Las diferencias básicas entre el iniciador y el terminador son en cuanto a niveles de energía y proteína, siendo los iniciadores más altos en proteína y más bajos en energía, mientras que los terminadores

poseen más grasa niveles más bajos de proteína y más altos de energía. El periodo inicial puede ser de 1 a 7 días y se denomina alimento pre-iniciador, luego sería 7-21d en crecimiento y de 21 a 42d el de engorde. En la fase final también puede haber un alimento finalizador usado en la última semana de vida de los pollos. Normalmente el alimento es formulado y preparado en las plantas de alimento balanceado y se envía a la granja con una frecuencia semanal o quincenal para el suministro a los pollos (De Basilio, 2013).

### **3.1.3. Enfermedades de tipo Aviar**

El coriza infeccioso (CI) y el síndrome respiratorio crónico (SRC) de las gallinas ponedoras y sus reemplazos, son enfermedades infectocontagiosas de curso agudo y crónico respectivamente, que provocan pérdidas económicas cuantiosas, directa e indirecta en la industria avícola y están distribuidas en muchos países del mundo (Colás Chávez et al., 2011)

#### **3.1.3.1. Salmonella**

Existen dos preocupaciones principales en cuanto a inocuidad alimentaria y la producción de huevos: la contaminación microbiana y la contaminación química. La contaminación microbiana relacionada con la presencia de bacterias del género *Salmonella*, en particular *Salmonella* entérica serovar Enteritidis (*Salmonella* Enteritidis), continúa siendo una cuestión primordial, aunque la contaminación química no debe ser subestimada.

Entre los contaminantes químicos, que pueden estar presentes en el huevo, se encuentran las dioxinas, los pesticidas y metales pesados (Holt, P. S., R. H. Davies, J. Dewulf, R. K. Gast, J. K. Huwe, D. R. Jones & Willian, 2011). Otro tipo de contaminante químico, de origen biológico, son las micotoxinas. Estas últimas corresponden a metabolitos secundarios producidos por muchas especies de hongos filamentosos (Garrido Frenich, A., R. Romero-Gonzalez, 2011).

#### **3.1.3.2. Tifosis y Pullorosis**

Aunque son susceptibles las aves de todas las edades, la tifosis aviar, usualmente afecta a las aves adultas, mientras que la pullorosis es más común en aves jóvenes (Barrow, 2011) La tifosis aviar y la pullorosis, tienen muy baja posibilidad de curación. Este hecho determina la

interrupción del ciclo productivo del establecimiento y, por consiguiente, una elevada pérdida económica.

### **3.1.3.3. Paratipofis Aviar**

De los más de 2400 serotipos de *Salmonella* sp. identificados, sólo una pequeña proporción (aproximadamente el 10%) son comunes en la producción avícola. Existe una importante relación epidemiológica entre los productos avícolas y las infecciones en humanos, debido a que muchos de los serotipos encontrados en humanos (como *S. Typhimurium* y *S. Enteritidis*) son comunes a los encontrados en la producción avícola (Gast, 2007).

### **3.1.4. Valor nutricional de los huevos**

La dieta de las personas contiene al menos un huevo por día, ya sea en desayuno, almuerzo o merienda, el valor nutricional que posee un huevo es perfecto para ayudar al ser humano, pero también depende de la manera en que este sea cocinado debido a que es un alimento completo (Cotterill, 1977). La mayoría de las vitaminas se concentran en la yema más que en el albumen, especialmente en el caso de las vitaminas liposolubles (A, D3, E y K). La composición mineral presenta menor variación que la vitamínica. Una de las razones de esta menor variabilidad es la mayor precisión analítica en la determinación de los minerales que de las vitaminas.

El huevo es uno de los alimentos más consumidos alrededor del mundo por sus características nutricionales ya que es una fuente de proteína, de ácidos grasos y minerales, ayuda al sistema inmune aportando una dieta equilibrada, se comporta como antioxidante y cuenta con otras propiedades que benefician al organismo (Sauver, 1993).

#### **3.1.4.1. Huevos Comerciales**

Las grandes avícolas hoy en día centran su producción en que sea mayor la cantidad de ganancias que obtengan a la calidad del producto, bien se conoce que los animales entre mejores condiciones de vida poseen, mejor es la calidad del mismo, en el caso de las gallinas, su carne y los huevos que ponen. Los huevos tienen que encontrarse también en condiciones adecuadas menciona (Pareja et al., 2010). Varios autores concuerdan que en el transcurso del

tiempo y sobre todo a temperatura ambiente (24 °C), la calidad inicial va disminuyendo hasta desaparecer al cabo de 3 -4 semanas.

La puesta de un huevo resulta de la alimentación, digestión y del metabolismo de la gallina. Es por esto que la alimentación puede alterar tanto el casaron, la albumina y la yema de huevo (Angulo, 2009).

### **3.1.5. Sistema de Crianza en Jaula**

Las avícolas en su mayoría tienden a tener a los animales dentro de jaulas, libres de sus desechos y con un ambiente que permita que no se estresen para no afectar al producto final, no obstante no hay manera de conocer cuan cierto esto sea (Vela, 2018) Tienen una alimentación basada en balanceado para cubrir requerimientos que dependen del objetivo zootécnico y el agua tiene a disposición que puede o no incluir ciertas sales minerales o vitaminas que haga falta, inclusive puede tener medicamentos

### **3.1.6. Huevos de gallina con gallinas al pastoreo**

La temperatura en pastoreo puede ser menor (4°C) o mayor (23°C) en unas horas del día pero no se encuentra fuera del rango de termo neutralidad; sugerido por el manual de la Hy-line Brown, trabajos realizados por Craig and Swanson, (1994), encontraron que temperaturas superiores a 25°C en sistemas de confinamiento pueden alterar los porcentajes promedios de postura, así como la calidad de los huevos, encontrando que los promedios de confort van ligados a otras variables como son ventilación y humedad.

En los huevos producidos en el sistema de pastoreo se encontró que el porcentaje de humedad fue de (74,4%), el de proteína (13,4%) y el de extracto etéreo (11,9%); siendo más altos que en los otros dos sistemas (piso y jaula). Estudios realizados por Austic (1994) encontraron que el contenido de proteína del huevo de gallina fue de 13%.

## **4. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Método de investigación**

El presente estudio de factibilidad se realizará bajo el método descriptivo, donde se formularán y examinarán todas las características de la problemática de la producción de gallinas ponedoras de huevos y se establecerá si la forma de producción orgánica aportará al bienestar del ecosistema.

Además, debido hacia dónde va orientado el proyecto se partirá desde una investigación documental, mediante este método de investigación se podrá sintetizar información y realizar el proyecto de una manera más clara y precisa para mejor entendimiento del mismo, sobre todo al momento de dar a conocer los beneficios que los huevos de gallinas al pastoreo presentaran para las avícolas y cuan factible resulta su producción.

De esta manera el estudio de factibilidad será más prolijo y ordenado, proyectando la manera adecuada en que se lo ha realizado, mediante un análisis de información y análisis de datos, estos se verán apoyándose a sí mismos para que sea coherente y obtener la mayor cantidad de beneficios que sea posible a comparación de otras técnicas para la obtención de huevos, sobre todo dando a conocer de mejor modo que si el animal obtiene mejores condiciones de vida, el productor también se beneficia del resultado.

### **Tipo de la investigación**

El tipo de investigación realizada se lo ha hecho de manera cualitativa, debido a que se basa en resultados y comparaciones que permitan un mejor desarrollo y visualización de obtención de objetivos debido a que se enfoca en una optimización de un proceso.

### **Enfoque de la investigación**

Es de carácter mixto, dado que el estudio de factibilidad necesariamente requiere rigor científico estadístico que permitirá hacer una inferencia e interpretación cualitativa de los datos a obtener, permitiendo el análisis de todos los datos recopilados de manera objetiva y

descriptiva. Por otro lado, al hacer uso de una encuesta, se recurre al enfoque de investigación cuantitativa, misma que permite dar un tratamiento a los datos estadísticos por medio de tablas y gráficos que faciliten su interpretación.

### **Técnicas de investigación**

Encuestas: El tipo de encuesta que usadas fueron de manera personal, de opinión, analítica, descriptiva. Las encuestas se realizarán a los habitantes del cantón Naranjal, donde obtendremos su opinión y podremos concluir y medir la situación actual sobre costumbres, hábitos de los consumidores de huevos.

### **Población y muestra**

Debido a los objetivos fijados para esta investigación se ha definido como población a cada una de las avícolas de la provincia de Cotopaxi, independientemente de la raza de aves que estas empresas posean, solo se tomará como criterio de inclusión aquellas empresas que se dediquen a la producción y distribución de huevos con aves de corral.

Con esta premisa, la muestra va a ser la empresa avícola AVIMAR, la cual posee gallinas ponedoras de raza lomas blancas y lomas rojas, exclusivamente en galpones.

### **Ubicación del estudio**

AVIMAR es una empresa familiar productora de huevos, que tiene un inicio de 10 años de actividad económica, productiva y comercial ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, parroquia de Mulalillo, dirigida por el Sr Martínez Pérez Jorge Humberto, gerente general, hombre visionario que a través del tiempo ha venido desarrollando técnicas de alimentación, con respecto a su propia elaboración de balanceado para aves productoras de huevos.



**Figura 2.** Logotipo de avícola AVIMAR

## 5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1. Diagnóstico

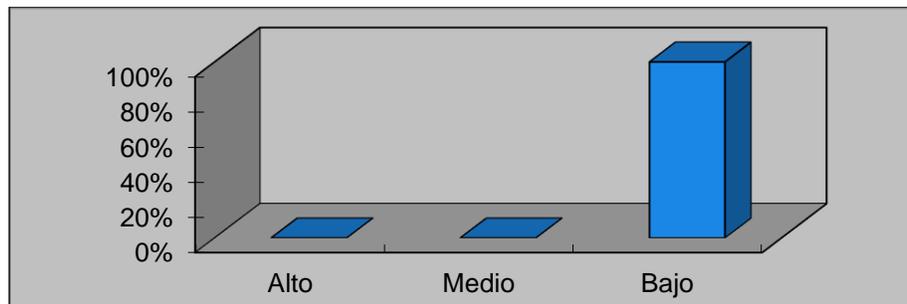
Después de la aplicación de la encuesta a la empresa avícola “Avimar” con un estándar de desviación de cero, al igual que el de erro, se tiene los siguientes resultados:

1. **¿Cuál es la cantidad de gallinas actualmente?** 45 000
2. **¿Qué cantidad de huevos se produce a la semana?** 224 000
3. **¿Cómo describiría el índice de mortalidad de las gallinas?**

**Tabla 4.** Índice de mortalidad de las gallinas

Ítems	Porcentaje (%)	Frecuencia
Alto	0%	0
Medio	0%	0
Bajo	100%	1
Total	100%	1

Elaborador por: los investigadores



**Figura 3.** Diagrama sobre el índice de mortalidad de las gallinas

Elaborador por: los investigadores

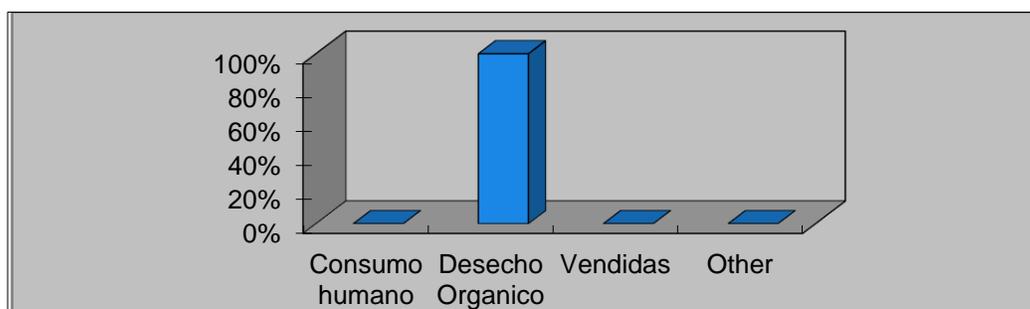
Para el caso de la avícola “Avimar” se puede interpretar que, bajo la percepción de la población encuestada, las gallinas tienen un índice de mortalidad bajo, haciendo que la frecuencia con la que son cambiadas las gallinas sea menor.

#### 4. ¿Qué hacen con las gallinas muertas?

**Tabla 5.** Tratamiento que se les da a gallinas muertas

Ítems	Porcentaje (%)	Frecuencia
Consumo humano	0%	0
Desecho Orgánico	100%	1
Vendidas	0%	0
Otras	0%	0
Total	100%	1

Elaborador por: los investigadores



**Figura 4.** Diagrama sobre el tratamiento que se les da a gallinas muertas

Elaborador por: los investigadores

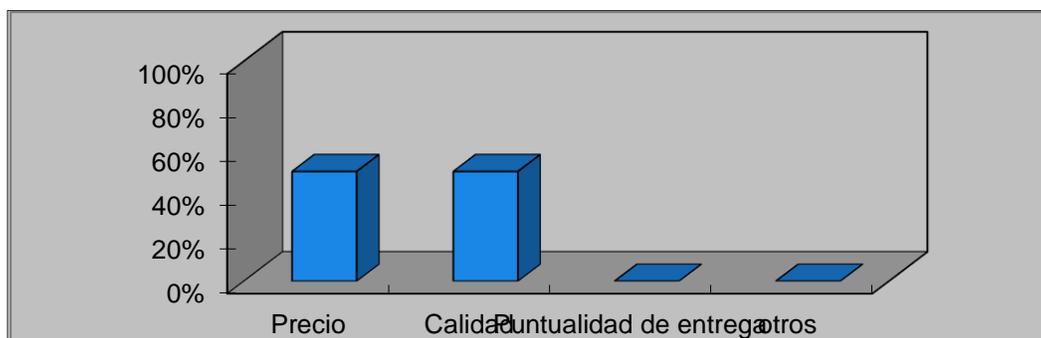
Al respecto del cómo son procesadas las gallinas después de su desecho, el encuestado responde que son usadas exclusivamente como desecho orgánico, esto debido a la cantidad de vitaminas e insumos que se les dan a las gallinas para la producción de huevos. Todos esos insumos provocan cambios en la composición nutricional de la carne, logrando que no sea consumible ni mucho menos vendidas.

**5. ¿Cuáles son los aspectos que tienen en cuenta los compradores para la adquisición del producto? Puede seleccionar más de una**

**Tabla 6.** Aspectos relevantes al momento de la compra del producto

Ítems	Porcentaje (%)	Frecuencia
Precio	50%	1
Calidad	50%	1
Puntualidad de entrega	0%	0
otros	0%	0
Total	100%	2

Elaborador por: los investigadores



**Figura 5.** Diagrama sobre aspectos relevantes al momento de la compra del producto  
Elaborador por: los investigadores

Al momento de hacer la compra del producto, el encuestado manifiesta que los dos principales aspectos a los cuales se les da más importancia para la adquisición es: la calidad y el precio. Se interpreta que las compras, en especial al por mayor, son hechas pensando en

la mayor calidad posible a un precio equilibrado en función de la cantidad y tamaño del producto.

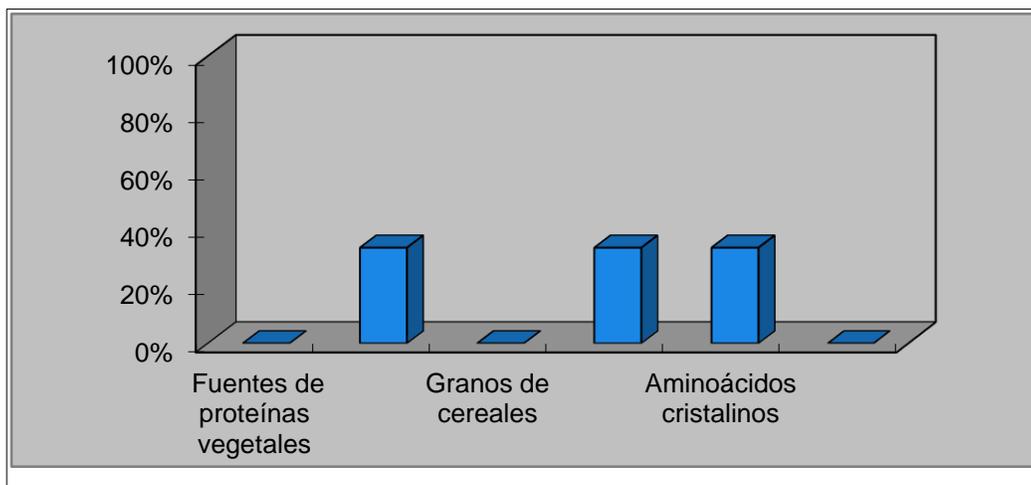
**6. ¿Cuáles son los alimentos e insumos más usado frecuentemente en las gallinas?**

**Puede marcar más de uno**

**Tabla 7.** Alimentos e insumos más usados en la avícola

Ítems	Porcentaje (%)	Frecuencia
Fuentes de proteínas vegetales	0%	0
Balanceados	33%	1
Granos de cereales	0%	0
Suplementos vitamínicos	33%	1
Aminoácidos cristalinos	33%	1
otros	0%	0
Total	100%	3

Elaborador por: los investigadores



**Figura 6.** Diagrama sobre alimentos e insumos más usados en la avícola

Elaborador por: los investigadores

La alimentación de las gallinas productoras de huevos está constituida principalmente por balanceados, suplementos vitamínicos y aminoácidos cristalinos, destinados exclusivamente a mejorar la eficiencia y calidad del huevo. Además, con esta pregunta corroboramos la

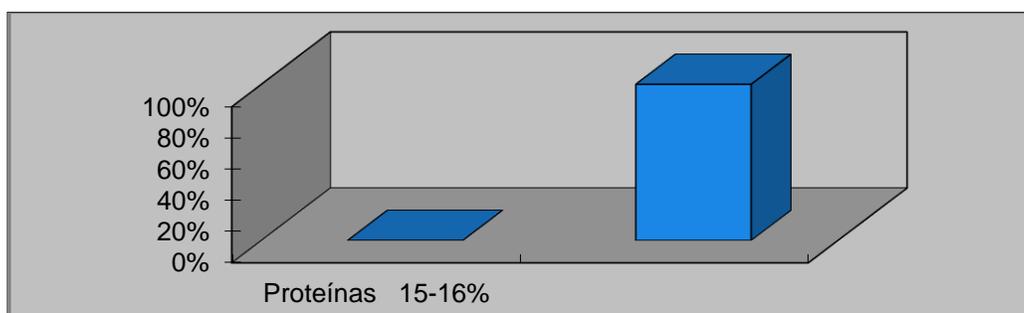
interpretación de una pregunta anterior al respecto del porque las gallinas muertas no son destinadas al consumo humano.

**7. ¿Cuáles son los componentes que tienen los alimentos seleccionados? puede seleccionar más de uno**

**Tabla 8.** Componentes de los alimentos para la avícola

Ítems		Porcentaje (%)	Frecuencia
Proteínas	15-16%	0%	0
carbohidratos	2 -4 %		
minerales	12-15%		
Vitaminas	10 - 15 %		
Proteínas	7 -8 %	100%	1
carbohidratos	1 - 2 %		
minerales	0.8- 0.9 %		
Vitaminas	10 - 15 %		
Total		100%	1

Elaborador por: los investigadores



**Figura 7.** Diagrama sobre componentes de los alimentos para la avícola  
Elaborador por: los investigadores

Las preferencias en los componentes del alimento para las gallinas de la avícola son de un 7-8% en proteína, 1-2% de carbohidratos, 0.8-0.9% de minerales y 10-15% de vitaminas, la razón de esta preferencia puede ser por un factor económico debido a la gran cantidad de

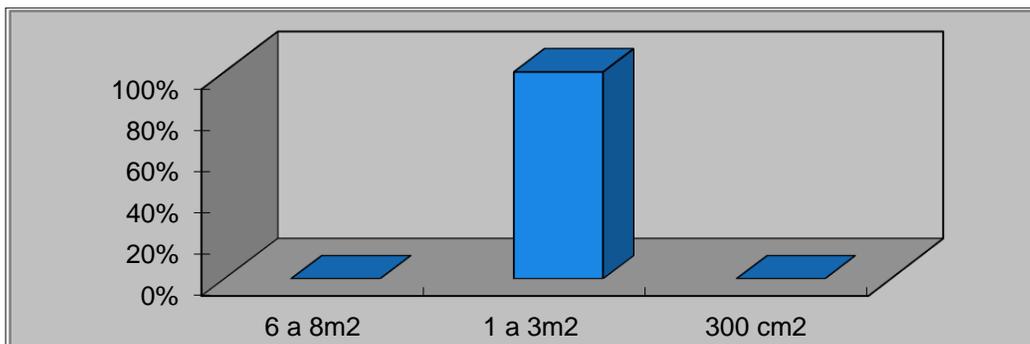
alimento que debe ser comprado y la prioridad que se da en la cantidad de vitaminas versus cantidad de proteínas.

**8. ¿De qué espacios disponen las aves ponedoras en los galpones o jaulas para su hábitat?**

**Tabla 9.** Índice de espacios de galpones

Ítems	Porcentaje (%)	Frecuencia
6 a 8m <sup>2</sup>	0%	0
1 a 3m <sup>2</sup>	100%	1
300 cm <sup>2</sup>	0%	0
Total	100%	1

Elaborador por: los investigadores



**Figura 8.** Diagrama sobre el espacio en galpones  
Elaborador por: los investigadores

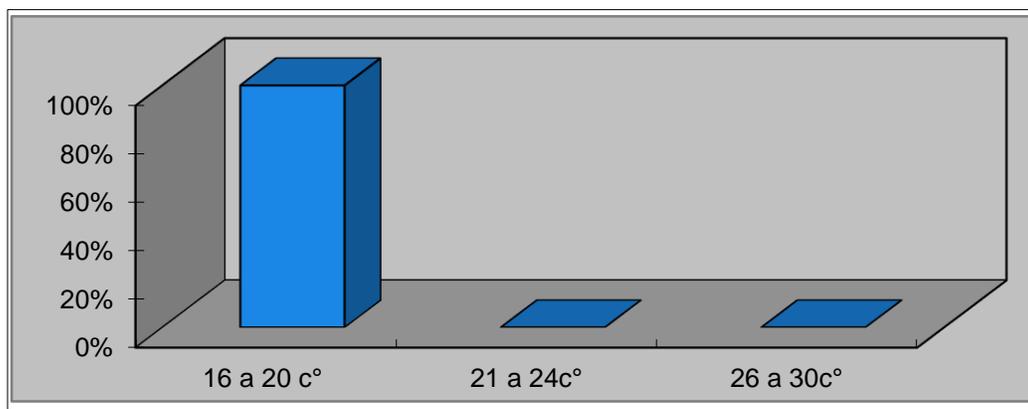
En el caso particular de la avícola “Avimar” el espacio destinado para la producción de huevos es de 1 a 3 metros cuadrados de las jaulas, lo cual se considera un tamaño estándar para las jaulas, dejando suficiente espacio para poner huevos y para su alimentación, más no para la idónea condición de vida de las gallinas, en especial si hay más de una gallina por jaula en los galpones.

**9. ¿Qué temperatura tienen los galpones durante el día y la noche?**

**Tabla 10.** Índice de Temperatura

Ítems	Porcentaje (%)	Frecuencia
16 a 20 c°	100%	1
21 a 24c°	0%	0
26 a 30c°	0%	0
Total	100%	1

Elaborador por: los investigadores



**Figura 9.** Diagrama de temperatura

Elaborador por: los investigadores

En general y confirmado por el encuestado, las temperaturas altas reduciendo la calidad del cascarón, la fertilidad y la producción de huevo. Además, las temperaturas extremas (calientes o frías) también pueden afectar la velocidad de consumo de una cantidad dada de alimento, es decir el tiempo de vaciado del comedero se acelera, razón por la cual se mantiene una temperatura máxima de hasta 20 °C.

**10. ¿Cuál es la deficiencia que se observa en la producción de huevos en el método aplicado actualmente? Precios para producir el balanceado**

Para esta pregunta se tiene el problema del factor económico con respecto a la producción de balanceado, algo que inclusive se comprueba en la pregunta 8 de la encuesta. Este factor debe ser tomado en cuenta para cualquier propuesta de mejora o diagnostico productivo.

## **5.2. Fundamento del método rotativo al pastoreo y técnicas usadas en el método.**

El sistema rotativo designa una forma de crianza para los diferentes animales usados en el comercio, los cuales, durante un tiempo parcial previamente designado del día, pueden alimentarse al aire libre. En la producción avícola esta técnica puede aplicarse a la producción de carne y/o huevos.

Es de gran importancia considerar que este tipo de manejo se relaciona estrechamente con el bienestar animal. También favorece una estructura de pensamiento y acciones para un nuevo camino en la producción avícola.

Uno de los principales beneficios de la crianza en base a la no utilización parcial de jaulas, es que se determina con claridad que las aves tienen un comportamiento similar al que poseerían en estado silvestre, disminuyendo los hábitos relacionados con el estrés de competencia por el espacio físico, por el acceso a bebederos y comederos, nidos y lugares de descanso. En este sistema las gallinas se mueven libremente pudiendo tener acceso al exterior en contacto con la luz natural, escarbar y darse baños de tierra y complementar su dieta con frutos diversos, hierbas y/o pasturas implantadas, algunos insectos y larvas.

Las aves requieren de ciertas condiciones mínimas para un adecuado control sanitario y alimenticio; para ser protegidas de sus enemigos naturales y de robos; para evitar daños a vecinos; y para asegurar la recolección de los huevos. Con el fin de lograr un manejo eficiente de las aves, se requiere un gallinero, comederos, bebederos, perchas y nidos.

En la construcción del gallinero, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- El diseño del gallinero debe realizarse en función del área y tipo de terreno.
- El gallinero debe ubicarse en un terreno que no se inunde (especialmente en invierno); no debe construirse en un lugar bajo o con mal drenaje, para evitar el desarrollo de gérmenes que afecten la salud de las aves.



- El gallinero debe estar en una zona resguardada de las lluvias y corrientes de aire, ya que éstas enfrían a los animales y pueden generar enfermedades respiratorias y baja postura.
- El gallinero debe ubicarse a una distancia de entre 3 y 5 m de las instalaciones principales para el control
- Las gallinas no deben estar siempre en el gallinero, ya que les gusta moverse y picotear el suelo, esto mantiene la zona libre de insectos y malas hierbas. En caso de que no se cuente con suficiente terreno, asigne un área para la recreación que también funcione para la alimentación.

Además de entender cuál es el proceso que se debe seguir en la línea de producción en un avícola, en la cual se destaca el traslado, la vacunación de gallinas, la producción de huevos y finalmente el proceso de venta. Todo ello es descrito en el siguiente flujograma:

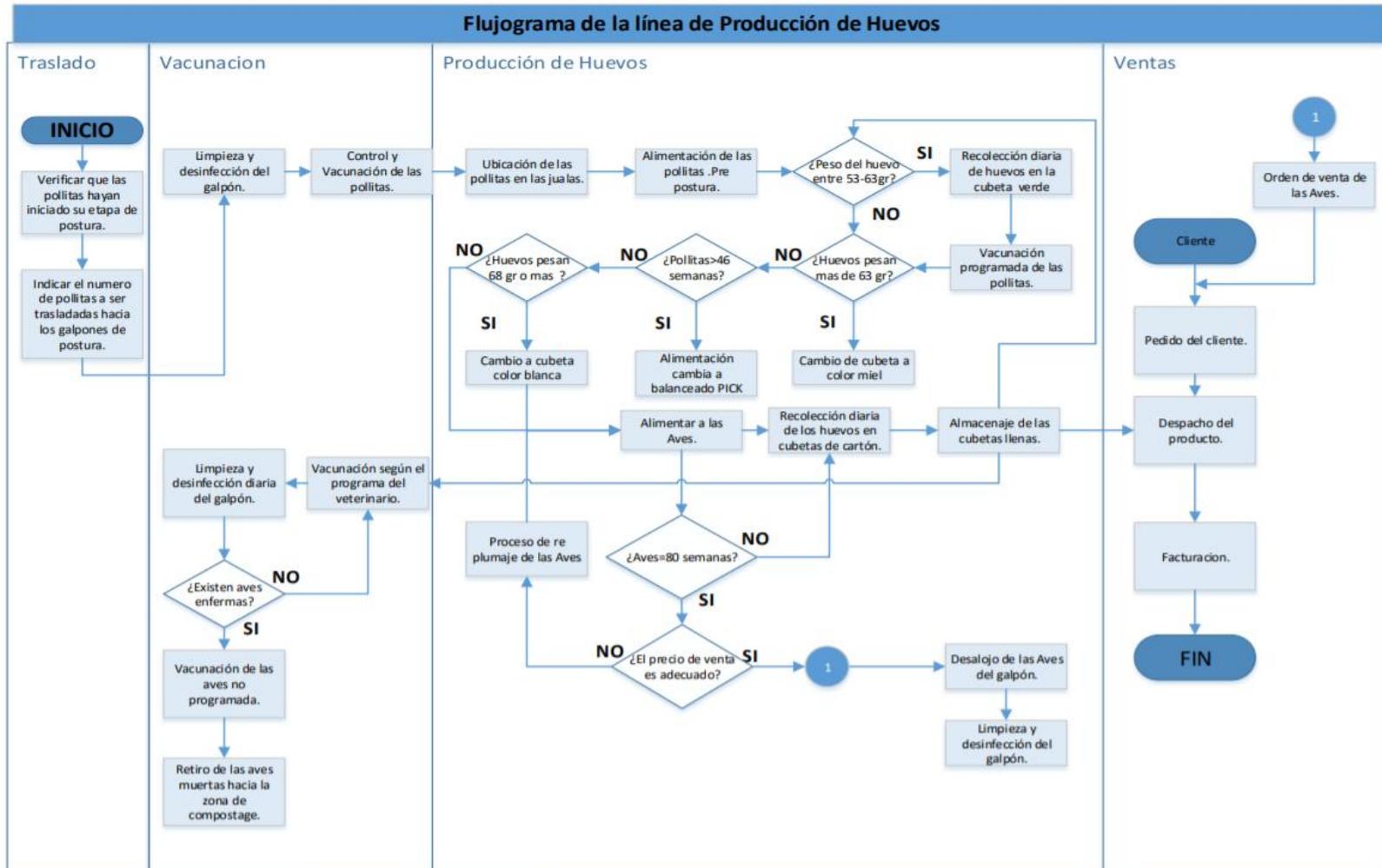


Figura 10. Flujograma de la línea de producción de huevos

Fuente: (López, 2018)

### 5.3. Condiciones de habidad descritas

Según Fanático (2002), los requerimientos básicos de terreno y clima para el establecimiento del sistema de pastoreo son:

- **Terreno:** En climas áridos, el suelo duro puede causar inconvenientes al momento de insertar postes para las cercas de malla. Un sistema libre en pastura requiere de áreas extensas para evitar que las aves sigan volviendo al mismo lugar. Además de tener control de humedad en lo posible, para que no aparezca suelo cenagoso en la delimitación de pastoreo y evitar la aparición de bacterias o parásitos.
- **Clima:** La preparación para las condiciones climáticas es importante. Las instalaciones cerradas aseguran refugio contra el medio ambiente y pese al mal tiempo se pueden realizar las labores diarias. En áreas donde se presentan fuertes corrientes de aire o vientos, es difícil asegurar los corrales individuales para prevenir que estos vuelen o se volteen. El uso de jaulas y corrales móviles se deben suspender en épocas de invierno, especialmente en regiones con inviernos fríos, en el caso de ser usados en climas tropicales, este tipo de sistema puede permanecer, sin embargo, deben realizarse los ajustes necesarios cuando el invierno representa la época lluviosa como por ejemplo el uso de coberturas plásticas, aislamiento de corrientes de aire, entre otros.
- **Temperatura:** La zona de neutralidad térmica para las gallinas adultas es mayor que para los pollos. Se estima que dicha zona se halla en el intervalo de 12-24°C. Fuera de este rango, las gallinas pueden adaptarse a las temperaturas modificando su comportamiento, alimentación (energía) y el consumo de agua. En el caso de las altas temperaturas, las aves aumentan la disipación de calor del cuerpo gracias al incremento de ingestión de agua.

A continuación, se presenta un resumen de condiciones de habidad y alimentación de diferentes autores en base a su objetivo de investigación:

**Tabla 11.** Resumen de investigación consultadas en Latino América

Autor	País	Gallinas	Objetivo	Metodología		Parámetros Evaluados
				Condiciones Climáticas	Alimentación	
Barrantes, <i>et al.</i> , 2006	Costa Rica	45 aves de cada línea (Isa Brown y Sex Link) de 45 semanas de edad	Evaluar la adaptación de dos líneas y comparar la calidad del huevo con los provenientes del sistema convencional.	56 msnm, temperatura de 25 °C y humedad de 90,4%	Concentrado comercial para ponedoras con 18% de proteína, pastoreo con gramínea forrajera ratana ( <i>Ischaemum indicum</i> ) y mani forrajero ( <i>Arachis pintoi</i> ).	Unidades Haugh, Color de la yema, Grosor de Cascara y Nivel de Colesterol.
(Muñoz y Vellojin, 2002)	Costa Rica	42 aves (línea Isa - Brown y Sex Link) de 14 semanas de edad	Evaluar un sistema de producción de huevos con gallinas en pastoreo	56 msnm, temperatura de 25 °C y humedad de 90,4%	Concentrado comercial para ponedoras con 18% de proteína, pastoreo con mani forrajero ( <i>Arachis pintoi</i> ).	Grosor de la cascara, Color de la yema, Peso del huevo y Unidades Haugh.
(Quilumbaqui y Zenteno, 2015)	Honduras	183 gallinas ( Línea Hy-Line W-36 y Hy-Line CV-24)	Evaluar un sistema de producción de aves ponedoras bajo condiciones de semipastoreo	800 msnm, temperatura de 26°C	Concentrado comercial y acceso a pastoreo, con forraje ratana ( <i>Ischaemum indicum</i> ), pasto estrella ( <i>Cynodon dactylon</i> ) y coyolillo ( <i>Cyperus rotundus</i> ). Además se les suministró hortalizas.	Peso del huevo, Unidades Haugh.
(Lacayo y Milian, 2013)	Honduras	94 gallinas (Línea Hy-Line CV® y Dekalb White) 17 semanas de edad	Evaluar la adaptabilidad de las líneas Hy-Line CV- 22® y Dekalb White® en un sistema de semi-pastoreo	800 msnm, temperatura de 26°C	Concentrado comercial y pastoreo con forraje guinea ( <i>Panicum maximum</i> )	Peso del huevo, Unidades Haugh, Color de la yema, Grosor de la cascara
(Gómez Castañeda, 2010).	Colombia	1800 gallinas de la línea Hy-line Brown de 15 semanas de edad	Evaluar el sistema de crianza en la calidad del huevo y el bienestar de las aves	2562 msnm, temperatura de 14°C	Concentrado comercial, y pastoreo	% de proteína, humedad, Extracto etéreo y Ceniza.

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4. Requerimientos nutricionales

La alimentación es un factor clave para lograr la mejor respuesta productiva de las aves en términos de huevos y carne. El alimento debe ser de la mejor calidad y en la cantidad que demanda el ave, para evitar el desperdicio. Es deseable que los alimentos utilizados sean producidos en la finca para reducir costos.

Los nutrientes, por su parte, son sustancias básicas para la alimentación de las aves. Los principales nutrientes para una adecuada alimentación son los siguientes: agua, proteína, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales.

- **Agua.** Es importante en los procesos digestivos de las aves. Regula la temperatura interna del animal y permite que el organismo asimile y transforme las proteínas, los carbohidratos, las vitaminas y los minerales que consume, en carne y huevos. El agua debe ser fresca y limpia, y estar accesible. Para 20 gallinas se necesitan aproximadamente 5 l de agua por día y, en días calurosos, el consumo puede aumentar hasta 0,5 l de agua por día y por ave.



- **Proteínas.** Ayudan a las aves a desarrollar partes de su cuerpo como la piel, los músculos (carne), los órganos internos y las plumas. Permiten el crecimiento y aumentan la postura de huevos. Las proteínas no se almacenan en el cuerpo de las aves; por lo tanto, deben estar siempre presentes en los alimentos. Las fuentes proteicas para la alimentación de las aves pueden ser de origen vegetal o animal. Las de origen vegetal incluyen: la harina de semilla de soya; la harina de semilla de arveja o gandul (*Cajanus cajan*); y las hojas frescas picadas o la harina de hojas secas de especies forrajeras, como morera (*Morus alba*), nacedero (*Trichantera gigantea*), maní forrajero (*Arachis pintoi*) y otras que se podrían seleccionar con las familias en las comunidades rurales. Entre las de origen animal se encuentran las larvas de mosca, larvas de comején y lombrices.
- **Carbohidratos y grasas.** Son el combustible (la energía) que las aves necesitan para vivir. Cuando una gallina consume alimentos que proporcionan energía, produce más grasa y aumenta de peso. Los alimentos que brindan energía son: maíz, sorgo, arroz, hojas de yuca, caña de azúcar y pastos picados (Taiwán y king grass). También se recomienda mezclar una cucharada de azúcar por cada litro de agua en el bebedero, y que los granos sean molidos o quebrados, para que las aves los consuman mejor.
- **Vitaminas.** Son sustancias que regulan el buen funcionamiento del cuerpo de las aves. Las gallinas necesitan pequeñas cantidades de vitaminas que se pueden encontrar en ciertos alimentos, como las cáscaras de frutas, las hortalizas, las hojas verdes y los zacates.
- **Minerales.** Ayudan al desarrollo y a la buena salud de las gallinas. Además, mejoran la reproducción de las aves, y la producción de huevos y carne. Si se usa un producto comercial, éste debe mezclarse con los alimentos diarios. El calcio es un mineral importante porque ayuda a formar los huesos del ave y la cáscara del huevo; se encuentra en la propia cáscara, la cual se puede dar bien triturada a las gallinas.

Cuando las gallinas ponedoras son alimentadas con concentrado comercial, se suministra un promedio de 50 g por gallina por día hasta la sexta semana; hasta la decimoctava semana, se



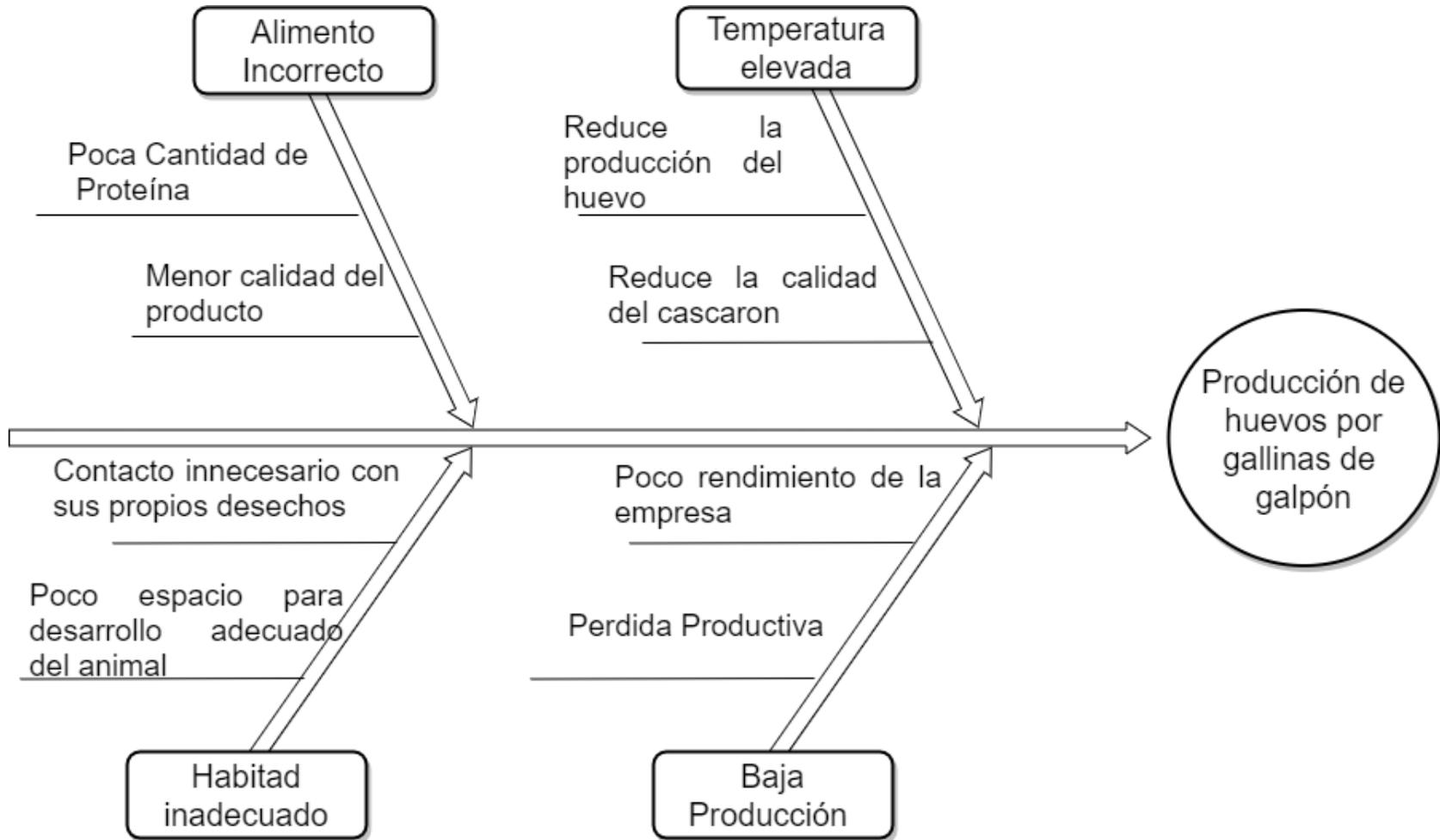
incrementa la dosis hasta un promedio de 100 g por gallina por día; posteriormente, la ración recomendada es de 130 g por gallina por día. Sin embargo, cuando la alimentación está constituida por forraje y concentrado, el consumo de concentrado varía entre los 90 y 100 g por gallina por día.

Para que las aves puedan desarrollarse y producir normalmente deben tener una dieta que incluya alimentos que cumplan con las necesidades nutricionales, según sus edades y estados fisiológicos (Tabla 4).

**Tabla 12.** Consumo de alimento y necesidades de proteína y energía metabolizable, según la edad de las aves

<b>Consumo de alimento por edades para Gallinas ponedoras</b>			
<b>Fase de crecimiento (semanas)</b>	<b>Consumo (g/animal/día)</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Energía metabolizable (kcal/kg materia seca)</b>
Inicio (0 - 6)	45	17	2 800
Desarrollo (7 - 12)	65	15	2 800
Prepostura (13 - 18)	85	14	2 850
Postura (>18)	130	16	2 850

Fuente: (Villanueva, Oliva, & Torres, 2015)



**Figura 11.** Diagrama causa-efecto de la investigación

Elaborador por: los investigadores



**Tabla 13.** Ventajas y desventajas del método rotativo

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Economizar en alimento	No se establece la calidad en proteína deseada.
Se utiliza menor espacio para la crianza de gallinas.	Condiciones de vida poco idónea para el animal.
La higiene del huevo es mayor	La fertilidad se ve reducida
Menor consumo de alimento	Menor movimiento del animal generando estrés.
Se controla mayormente su salud	No garantiza el bienestar del animal debido a las condiciones de vida.

**Fuente:** Elaborado por los autores

### **Análisis**

Como bien se acaba de observar, las desventajas de la producción de huevos de galpón es un tanto menormente productiva debido a las contradicciones que esta presenta en el animal y como esto puede influir directamente en la producción, el que no exista una correcta fertilidad significa menor cantidad de huevos en cuanto a lo que se estima obtener, entonces cabe recalcar que el método que se propone dentro del proyecto convierte dichas desventajas en ventajas para la industria debido a que con este método podemos lograr lo siguiente:

- Mejor fertilidad en cuanto a la puesta de huevos.
- Las gallinas realizan mayor actividad física por tal motivo consumen mayor cantidad de alimento e ingieren más nutrientes que con el método anteriormente mencionado.
- Se genera menor cantidad de estrés en el animal ya sea por el encierro o por las temperaturas inadecuadas.
- Se puede prolongar la vida del animal debido a que se vuelve más activa y mayormente sana.

### **5.5. Equipamiento técnico para la producción de huevos por el método rotativo al pastoreo**

Mediante los diagramas de procesos se identifica el proceso actual que está utilizando la empresa para la producción de huevos por lo que la flecha indica los flujos de procesos para la realización de las actividades por lo que nos indica de manera técnica como realizan la producción de huevos en la empresa Avimar



### 5.5.1. Diagrama de producción de huevos empresa avimar

Tabla 14. Diagrama de procesos método tradicional

AVIMAR											
CURSOGRAMA ANÁLITICO											
Diagrama N°1				Resumen							
Objeto: balanceado	Actividad		Actual	Propuesta	Economía						
	Operación	○	27								
Actividad: <i>alimentación de aves de postura</i>	Transporte	⇒	9								
	Espera	⊐									
Área:	Inspección	□									
	Almacenamiento	▽									
Operarios: 7	Combinada	◻	1								
	Distancia (metros)		0								
Vease columna de observaciones.		Tiempo (min)		375,32							
Elaborado Por:	Costo										
Fecha: 29/07/2021	Mano de Obra		146,54								
Aprobado Por:	Material										
Fecha: 29/07/2021	TOTAL										
Descripción	Cantidad (Ton)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo						Observaciones	
				○	⇒	⊐	□	▽	◻		
Seleccionar ingredientes ( morochillo , soja , harina , sal , acido minerales , vitaminas )			10	●							1 obreros.
Pesar ingredientes para el mezclado del balanceado.			20	●							1 obreros.
Deposita en balde los ingredientes seleccionados.			2,42	●							1 obreros.
Trasportar ingredientes a mezcladora.			2,42	●							1 obreros.
Deposita ingredientes a la trampilla de la mezcladora.			2,42	●							1 obreros.
Verificar accionamiento de la mezcladora.			6						●		1 obreros.
Accionamiento de mezcladora.			5	●							1 obrero.
Espera de mezclado de ingredientes para obtener balanceado KBIP			30						●		1 obrero.
Verificar mezcla de balanceado sea correcto.			2							●	1 obrero.
Retirar balanceado del deposito de la mezcladora al balde para ser distribuido en			2,3	●							1 obreros.
Transporte del balanceado a cada una de las subdivisiones del comedero.			1,8	●							1 obrero.
Distribución del balanceado 2500KPIB en las subdivisiones del comedero.			3,8	●							1 obrero.



Pesar ingredientes para el mezclado del balanceado.			10	●								1 obreros.
Deposita en balde los ingredientes seleccionados.			2,42	●								1 obreros.
Trasportar ingredientes a mezcladora.			2,42		●							1 obreros.
Deposita ingredientes a la trampa de la mezcladora.			2,42	●								1 obreros.
Verificar accionamiento de la mezcladora.			6							●		1 obreros.
Accionamiento de mezcladora.			5	●								1 obrero.
Espera de mezclado de ingredientes para obtener balanceado KBIP			15							●		1 obrero.
Verificar mezcla de balanceado sea correcto.			2								●	1 obrero.
Retirar balanceado del deposito de la mezcladora al balde para ser distribuido en los comederos.			2,3	●								1 obreros.
Transporte del balanceado a cada una de las subdivisiones del comedero.			1,8							●		1 obrero.
Distribucion del balanceado 2500KPIB en las subdivisiones del comedero.			3,8	●								1 obrero.
Inspecciona bebederos con nivel bajo de			0,4								●	1 obreros.
Acciona controles de nivel de agua en los			0,05	●								1 obrero.
<b>TOTAL</b>		0	375,3	25	4	2	4			6		

**Fuente:** Elaborado por los investigadores



### 5.5.2. Diagrama de producción de huevos método rotativo al pastoreo

Tabla 15. Diagrama de procesos método rotativo al pastoreo

Avimar											
CURSOGRAMA ANÁLITICO											
Diagrama N°1				Resumen							
Objeto: Balanceado 2500KPIB	Actividad			Actual	Propuesta	Economía					
	Operación	○			25						
Actividad: Alimentación de aves de postura.	Transporte	⇒			4						
	Espera	⊖			2						
Área: Galpón n° 1	Inspección	□			4						
	Almacenamiento	▽									
Operarios: 7	Combinada	⊞			6						
	Distancia (metros)										
Vease columna de observaciones.	Tiempo (min)				369,31						
Elaborado Por: Fecha: 29/07/2021 Aprobado Por: Fecha: 29/07/2021	Costo										
	Mano de Obra				146,54						
	Material										
TOTAL											
Descripción	Cantidad (Kg)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo						Observaciones	
				○	⇒	⊖	□	▽	⊞		
Seleccionar ingredientes ( morochillo , soja , harina , sal , acido minerales , vitaminas )			10	●							1 obreros.
Pesar ingredientes para el mezclado del balanceado.			20	●							1 obreros.
Deposita en balde los ingredientes seleccionados.			2,42	●							1 obreros.
Trasportar ingredientes a mezcladora.			2,42	●	●						1 obreros.
Deposita ingredientes a la trampilla de la mezcladora.			2,42	●							1 obreros.
Verificar accionamiento de la mezcladora.			6						●		1 obreros.
Accionamiento de mezcladora.			5	●							1 obrero.
Espera de mezclado de ingredientes para obtener balanceado KBIP			30			●					1 obrero.
Verificar mezcla de balanceado sea correcto.			2						●		1 obrero.
Retirar balanceado del deposito de la mezcladora al balde para ser distribuido en los comederos.			2,3	●							1 obreros.
Transporte del balanceado a cada una de las subdivisiones del comedero.			1,8	●							1 obrero.
Distribución del balanceado 2500KPIB en las subdivisiones del comedero.			3,8	●							1 obrero.





distribuir los bebederos en áreas distintas para las aves			1,8								1 obreros.
inspeccionas de cerca para evitar posibles riesgos para las aves			0,6								1 obreros.
verificar el estado de las aves en el terreno			6								1 obreros.
trasladar a las aves al corral			1,8								1 obrero.
inspeccionar la cantidad de aves			10								1 obrero.
controlar plagas en los corrales			2,3								1 obreros.
inspeccionar la temperatura del corral			0,1								1 obrero.
verificar el estado de bebederos			2,4								1 obrero.
TOTAL		0	369,3	18	5	3	6		5		

**Fuente:** Elaborado por los investigadores

### Análisis

Reducción tiempos entre el método de galpones con el método de pastoreo

Tiempo de ciclo postura en galpones	Tiempo de ciclo en pastoreo
375.32 min	369.31 min

Porcentaje de reducción de tiempos de ciclo

Diferencia= 375.32min - 369.31 min

Diferencia= 6.01 min

% de disminución = 1.60 %



Mediante el análisis del diagrama y los flujos de procesos encontrados, destaca que existe una reducción en los tiempos de alimentación de las aves de postura como también en una reducción de alimento dispensado a las aves ya que el método de pastoreo permite tener una mejor vida útil con 1 procesos de alimentación menos en la producción, llegando a los mismos estándares de postura.

### 5.5.3. Especificaciones técnicas de equipos

Este sistema productivo debe contar con instalaciones, equipos e implementos necesarios para el normal funcionamiento del mismo. A continuación, se detallan algunos de ellos:

**Tabla 16.** Requerimientos Técnicos

Equipos	Requerimientos técnicos
Perchas	Las gallinas ponedoras dispondrán de perchas (aseladeros) donde descansar y dormir corresponde 18 cm de percha por ave en un ángulo de 45 grados
Nidales	Sirve para la puesta y recolección de huevos  nidales colectivos 120 cm <sup>2</sup> de nidal por ave  individuales 1 nidal por cada 7 gallinas.
Comederos	Depósito de comida donde se depositará cantidades concretas de alimento  10 centímetros por ave, y los circulares 4 centímetros por ave como mínimo

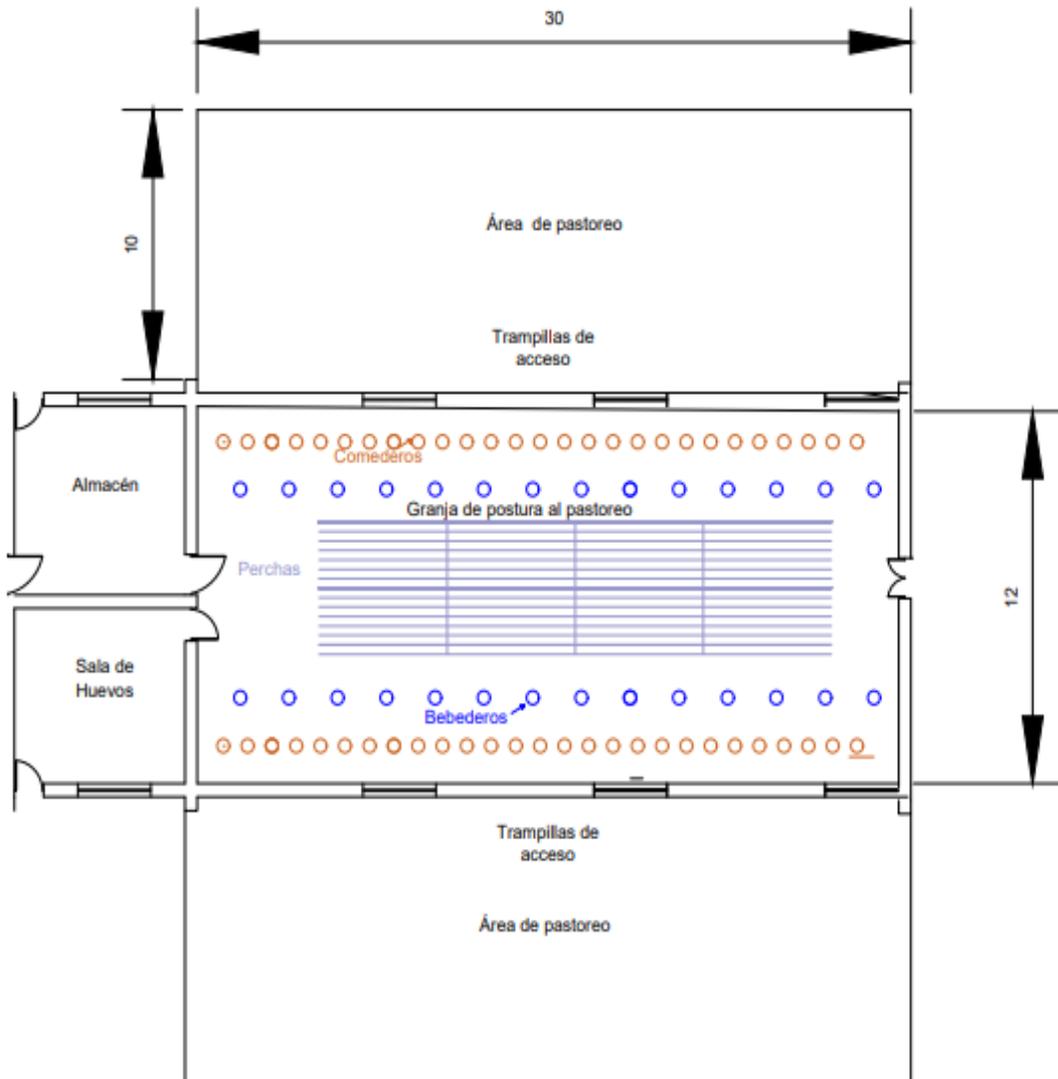


Bebederos	2,5 centímetros de longitud por gallina y los circulares 1 cm de longitud por gallina
Trampillas	Circulación y de las aves  a longitud combinada de al menos 4 m por 100 m <sup>2</sup> con 35 centímetros, y una anchura de 40 centímetros, a una distancia de 2 metros para 1000 aves
Iluminación	El requerimiento mínimo a exponerse del ave debe ser de 8 horas de luz artificial y 16 de luz natural

**Fuente:** Elaborado por los investigadores

El sitio en el cual será instalado este sistema, debe cumplir con ciertos requerimientos: el terreno designado debe poseer leve pendiente o estar sobre elevado que permita una fácil percolación y drenaje evitando el encharcamiento de las instalaciones en los periodos de lluvia.

Este terreno debe tener la capacidad de uso para la producción de pasturas ya sean nativas o implantadas para el consumo animal y la posibilidad de prosperar masas arbóreas para la protección de las instalaciones y los animales.



**Figura 12.** Equipamiento Técnico Avimar

Elaborador por: los investigadores

	Comederos
	Bebederos
	Trampillas de acceso
	Perchas

**Figura 13.** Descripción de Equipamiento

Elaborador por: los investigadores

La superficie de terreno cercado que les permite a las aves vivir en un estado de libertad controlada, poseerá para el consumo de las gallinas, pasturas que se consorciarán; especies autóctonas con algunas leguminosas implantadas como podrá ser vicia, alfalfa, entre otras. En relación a la protección arbórea se realizará, por fuera del parque, cortinas rompe vientos para reducir la incidencia de los vientos predominante y en el interior del parque la implantación de árboles con alto fuste para que las aves no se posen para dormir y se recomienda, que posean algún fruto que luego sirva como alimento para las gallinas.

La superficie del parque recomendada será de 4 m<sup>2</sup>/gallina, correspondiente a 0,25 aves/m<sup>2</sup> o 2500 gallinas por Ha.

Esta superficie es aconsejable dividirla en parcelas circundantes al galpón hacia las cuales se habilita la salida de los animales a través de aberturas a nivel de piso (gateras) que nos permite realizar rotaciones en la utilización de las parcelas mejorando el uso de las mismas y el control sanitario.

El galpón posee instalaciones principales y accesorios, donde se alojan y encuentran refugio los días desfavorables. En éste se encuentran los nidales, donde realizarán su postura, comederos, bebederos y perchas. Este debe ser de construcción fuerte ya que provee refugio a las aves.

Se deberá confeccionar una sala de selección y almacenamiento donde se realizará la recepción, limpieza, control, seleccionado y envasado de los huevos para luego almacenarlos hasta la venta.

Para completar este sistema de producción, necesitaremos las aves que se podrán obtener de dos formas, pollitas BB de un día de edad, a las cuales deberá realizarse un proceso de cría y recría hasta su edad de producción o podremos realizar la compra de aves recriadas con 16 a 18 semanas de edad próximas a romper postura, la cual optaremos en este proyecto. Las líneas genéticas recomendadas para este sistema son líneas tipo “Brown” o de huevos color castaño, las cuales garantizan mayor rusticidad al ave.

### 5.5.1. Factibilidad técnica del método seleccionado

Para evaluar la factibilidad y sobre todo la viabilidad del método, se puede proceder con un análisis FODA del sistema.

**Tabla 17.** Análisis FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovador</li> <li>• Es un sistema sin mucha complejidad</li> <li>• Mejora la calidad de vida del animal</li> <li>• Los resultados a obtener son mejores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta demanda del producto</li> <li>• Se puede obtener mayor rentabilidad en producción</li> <li>• Las necesidades del cliente se pueden solventar en cuanto a tamaño y precio</li> </ul>
Debilidades	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pocos estudios acerca de este método</li> <li>• Se requiere nuevos resultados y pruebas a realizar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos existentes ya aplicados en la industria</li> <li>• Costos menores en espacios</li> <li>• Empresas ya establecidas dentro del mercados</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer lugares adecuados para las gallinas que permiten desarrollarse mediante el método de pastoreo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La poca confiabilidad por parte de ellos productores</li> </ul>
--	--

**Elaborado por:** los investigadores

Además de incluir un análisis de avícolas externas que hacen uso del método rotativo

**Tabla 18.** Características generales de la producción de gallinas ponedoras con acceso a pastoreo en seis granjas

Granja	Densidad (aves m <sup>2</sup> )		Estirpe	Alimentación	Tipo de forraje en parques	N° de parques	Edad al salir a pastoreo (semanas)	Tiempo en pastoreo al día (horas)	N° salidas hacia parques	Manejo de pastura	Afecciones en las aves
	Galeras	Parques									
1	6	0,3	Sex Link	Alimento 18 % PC**, 85 g ave <sup>-1</sup> con una sustitución de alrededor del 30-40 %. Ofrecimiento de hojas de brócoli y kale	Kikuyo	3	22	4,5	1	N/A*	Parásitos, picaje y canibalismo
2	10	39	Isa Brown	Diferentes fases de alimento balanceado comercial. No realizan sustitución	Combinación de Brizantha, Brachiaris	7	30	2	1	Corta	Depredadores
3	5	1,25	Isa Brown	Diferentes fases de alimento balanceado comercial. No realizan sustitución	Estrella, natural, maní forrajero	3	29	8	6-10	N/A	Parásitos
4	7	1	Hy-line	Diferentes fases de alimento balanceado comercial. No realizan sustitución	<i>Axonopus compressus</i>	1	25	8	12	Corta	Parásitos
5	12	1	Hy-line	Alimento 18 % PC 120 g ave <sup>-1</sup> . No realizan sustitución	<i>Axonopus compressus</i>	3	25	10	1	Fertirriego	Parásitos
6	6	3	Sex Link Negro, Rhode Island Red	Alimento 18 % PC. 135 g ave <sup>-1</sup> No realizan sustitución	Estrella	3 cada lote	32	6	3	Corta	Parásitos, picaje y canibalismo

Fuente: (Cruz, WingChing, & Zamora, 2021)

Nota: \*N/A= no aplica; \*\*PC= proteína cruda en base seca.



## 5.6. Estudio Económico

### 5.6.1.1. Costos fijos y variables

Tomando en cuenta todas las variables externas que se requieren para llevar a cabo el proyecto es que se definen costos fijos y variables necesarios en un mes de producción. Presentados a continuación.

**Tabla 19.** Costos fijos de la investigación

<b>COSTOS FIJOS</b>		
Concepto	Mes 1	Total x 16 Meses
Mano de obra	\$ 1025.81	\$ 8515.69
Servicios	\$ 31.59	\$ 505.43
Vitaminas y medicamentos	\$ 15.79	\$ 252.71
Total	\$ 1073.20	\$ 17171.17

Fuente: (Gil & Delgado, 2020)

**Tabla 20.** Costos variables de la investigación

<b>COSTOS VARIABLES</b>		
Concepto	Mes 1	Total x 16 Meses
Alimento Desarrollo	\$ 685.49	\$ 685.49
Alimento Producción	\$ 2389.40	\$ 57801.29
Logística	\$ 157.95	\$ 2527.15
Total	\$ 323283.94	\$ 61013.92

Fuente: (Gil & Delgado, 2020)

### 5.6.1.2. Recursos de inversión

A continuación, se detallan en la tabla n°3 las instalaciones y el equipamiento correspondientes a la inversión necesaria para poner en funcionamiento el módulo de producción avícola para obtención de huevos bajo la modalidad de pastoreo.

**Tabla 21.** Detalles de inversión inicial para la instalación del sistema de producción



ITEM	Precio Unitario	Cantidad	Sub Total	Total
<b>Zona de producción</b>				
Tinglado	\$ 9.22	336	\$ 3 097.92	
Pared + malla romboidal	\$ 8	100	\$ 800	
Instalación eléctrica	\$ 70	1	\$ 70	
Instalación de agua	\$ 90	1	\$ 90	
Cerco perimetral	\$ 2.58	455	\$ 1173.90	
Cortina forestal	\$90	39	\$ 35.10	\$ 5 266.92
<b>Implementos y accesorios</b>				
Comederos	\$ 3.4	40	\$ 136	
Bebedores campana	\$ 2.6	20	\$ 52	
Perchas	\$ 0.07	400	\$ 28	
Bebedero niples	\$ 0.15	20	\$ 3	
Nidales	\$ 6.9	16	\$ 1 104	
Divisorios móviles	\$ 60	2	\$ 120	\$ 1 443
<b>Post producción</b>				
Sala de selección y mantenimiento	\$ 40.00	80	\$ 3 200	
Transporte	\$2 800.00	1	\$ 2 800	\$ 6 000
				\$ 12 709.92

Fuente: (Bonell, 2017)

### 5.6.1.3. Proyección de Costos

Datos estimados para 5 años el cual se dará el periodo de recuperación de la inversión con referencia a la Avícola Avimar.



**Tabla 22.** Proyección de Costos Avimar para 5 años

Proyección de costos					
Costos de producción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos fijos					
Mano de obra	\$ 12.309,72	\$ 13.540,69	\$ 14.894,76	\$ 16.384,24	\$ 18.022,66
Servicios	\$ 379,08	\$ 416,99	\$ 458,69	\$ 504,56	\$ 555,01
Vitaminas y medicamentos	\$ 189,48	\$ 208,43	\$ 229,27	\$ 252,20	\$ 277,42
Total costos fijos	\$ 12.878,28	\$ 14.166,11	\$ 15.582,72	\$ 17.140,99	\$ 18.855,09
Costos variables					
Alimento desarrollo	\$ 8.225,88	\$ 9.048,47	\$ 9.953,31	\$ 10.948,65	\$ 12.043,51
Alimento producción	\$ 28.672,80	\$ 31.540,08	\$ 34.694,09	\$ 38.163,50	\$ 41.979,85
Logística	\$ 1.895,40	\$ 2.084,94	\$ 2.293,43	\$ 2.522,78	\$ 2.775,06
Total costos variables	\$ 38.794,08	\$ 42.673,49	\$ 46.940,84	\$ 51.634,92	\$ 56.798,41
<b>Costo total</b>	<b>\$ 51.672,36</b>	<b>\$ 56.839,60</b>	<b>\$ 62.523,56</b>	<b>\$ 68.775,91</b>	<b>\$ 75.653,50</b>

Elaborado por: los investigadores

#### 5.6.1.4. Ingresos

En promedio se producen alrededor de 224 000 huevos los cuales, son empacados en cubetas de 30, para lo cual se tomó el número de cubetas producidas al año, y proyectadas a los 5 años donde se dará el periodo de recuperación de la inversión.



**Tabla 23.** Ingresos en relación a la producción Avimar

Costo unitario							
Año	Costos totales	Numero de cubetas anuales	Costo unitario del producto	Margen de utilidad	Valor del margen de utilidad	Precio	Total de ingresos para la empresa
1	\$ 51.672,36	35840	\$ 2,64	3%	\$ 0,08	2,7	\$ 96.768,00
2	\$ 56.839,60	37746,69	\$ 2,64	6%	\$ 0,16	2,8	\$105.690,73
3	\$ 62.523,56	39754,81	\$ 2,64	9%	\$ 0,24	2,9	\$115.288,95
4	\$ 68.775,91	41869,77	\$ 2,64	12%	\$ 0,32	3,0	\$125.609,30
5	\$ 75.653,50	44097,24	\$ 2,64	18%	\$ 0,48	3,1	\$136.701,44
<b>Total periodo 5 años</b>							<b>\$580.058,43</b>

**Elaborado por:** los investigadores

### 5.6.1.5. Costos Administrativos

Se tomaron los valores en los cuales la Avícola maneja dentro de su promedio de gastos destinados a la parte administrativa

**Tabla 24.** Gasto administrativo mensual

Descripción	Costo
Sueldos y salarios	\$ 1.200,00
Materiales de oficina	\$ 146,32
Materiales de limpieza	\$ 289,96
Otros servicios	\$ 56,70
Permisos de funcionamiento	\$ 318,50
Arriendo	\$ 600,00
<b>Total</b>	<b>\$ 2.611,48</b>



Elaborado por: los investigadores

**Tabla 25.** Proyección de gastos administrativos anual

Descripción	Año				
	1	2	3	4	5
Sueldos y salarios	\$ 14.400,00	\$ 15.120,00	\$15.876,00	\$16.669,80	\$17.503,29
Materiales de oficina	\$ 1.755,84	\$ 1.843,63	\$ 1.935,81	\$ 2.032,60	\$ 2.134,23
Materiales de limpieza	\$ 3.479,52	\$ 3.653,50	\$ 3.836,17	\$ 4.027,98	\$ 4.229,38
Otros servicios	\$ 680,40	\$ 714,42	\$ 750,14	\$ 787,65	\$ 827,03
Permisos de funcionamiento	\$ 3.822,00	\$ 4.013,10	\$ 4.213,76	\$ 4.424,44	\$ 4.645,66
Arriendo	\$ 7.200,00	\$ 7.560,00	\$ 7.938,00	\$ 8.334,90	\$ 8.751,65
<b>Total</b>	<b>\$ 31.337,76</b>	<b>\$ 32.904,65</b>	<b>\$34.549,88</b>	<b>\$36.277,37</b>	<b>\$38.091,24</b>

Elaborado por: los investigadores

### 5.6.1.6. Costos Financieros

Cantidades que la empresa ha destinado para la cancelación de sus obligaciones con el dueño de la Avícola que financia directamente sus actividades de funcionamiento para la producción de huevos.

**Tabla 26.** Proyección de costos Financieros

Costos financieros en dólares	
Detalle	Usd
Interés año 1	\$ 4.100,00
Interés año 2	\$ 4.510,00
Interés año 3	\$ 4.961,00
Interés año 4	\$ 5.457,10



Interés año 5	\$ 6.002,81
<b>Total</b>	<b>\$ 25.030,91</b>

Elaborado por: los investigadores

### 5.6.1.7. Depreciación

Valores que la empresa tiene invertido en sus activos.

Tabla 27. Depreciación de activos fijos

Descripción	Valor inicial	% de	Vida útil	Depreciación anual	Valor de rescate	
Maquinaria y equipo	\$ 2.010,00	10%	10	\$ 201,00	\$ 1.005,00	\$ 1.005,00
Vehículo	\$ 8.500,00	20%	5	\$ 1.700,00	\$ 6.800,00	\$ 1.700,00
Equipo de computo	\$ 1.249,43	33%	3	\$ 412,31	\$ 412,31	\$ 837,12
Muebles y enseres	\$ 2.268,00	10%	10	\$ 226,80	\$ 1.134,00	\$ 1.134,00
Equipo de oficina	\$ 402,40	10%	10	\$ 40,24	\$ 201,20	\$ 201,20
<b>Total</b>	<b>\$14.429,83</b>			<b>\$ 2.580,35</b>		<b>\$ 4.877,32</b>

Elaborado por: los investigadores

### 5.6.1.8. Costo de ventas

Detalle del costo del personal de ventas

Tabla 28. Desembolso Vendedor

Vendedor	
Denominación	VALORES
Remuneración Unificada	\$ 366,00



Décimo tercero	\$ 30,50
Décimo cuarto	\$ 30,50
Vacaciones	\$ 15,25
Aporte patronal 12, 15 %	\$ 44,47
Total	\$ 486,72
Valor total anual	\$ 5.840,64

**Fuente:** Ministerio del trabajo

**Tabla 29.** Desembolso Chofer

Chofer	
Denominación	Valores
Remuneración unificada	\$ 366,00
Décimo tercero	\$ 30,50
Décimo cuarto	\$ 30,50
Vacaciones	\$ 15,25
Aporte patronal 12, 15 %	\$ 44,47
Total	\$ 486,72
Valor total anual	\$ 5.840,64

**Fuente:** Ministerio del trabajo

**Tabla 30.** Costo invertido en publicidad

Cantidad	Descripción	Unidad de medida	P. Unitario	Costo total
10	Radio	2 cuñas diarias	\$ 2,30	\$ 23,00
10	Prensa	2 veces a la semana	\$ 5,00	\$ 50,00
6	Volantes	Paquete de 100 unidades	\$ 20,00	\$ 120,00



4	Gigantografías	Presentación producto	\$ 45,00	\$ 180,00
1	Letreros luminosos	Slogan	\$ 150,00	\$ 150,00
Total				\$ 523,00

**Elaborado por:** los investigadores

**Tabla 31.** Proyección costo de ventas anuales

Vendedor	Año				
	1	2	3	4	5
Remuneración unificada	\$ 4.392,00	\$ 4.611,60	\$ 4.842,18	\$ 5.084,29	\$5.338,50
Décimo tercero	\$ 366,00	\$ 384,30	\$ 403,52	\$ 423,69	\$ 444,88
Décimo cuarto	\$ 366,00	\$ 384,30	\$ 403,52	\$ 423,69	\$ 444,88
Vacaciones	\$ 183,00	\$ 192,15	\$ 201,76	\$ 211,85	\$ 222,44
Aporte patronal 12, 15 %	\$ 533,64	\$ 560,32	\$ 588,34	\$ 617,76	\$ 648,64
<b>Total</b>	<b>\$ 5.840,64</b>	<b>\$ 6.132,67</b>	<b>\$ 6.439,31</b>	<b>\$ 6.761,27</b>	<b>\$7.099,33</b>
Chofer					
Remuneración unificada	\$ 4.392,00	\$ 4.611,60	\$ 4.842,18	5.084,29	\$5.338,50
Décimo tercero	\$ 366,00	\$ 384,30	\$ 403,52	\$ 423,69	\$ 444,88
Décimo cuarto	\$ 366,00	\$ 384,30	\$ 403,52	\$ 423,69	\$ 444,88
Vacaciones	\$ 183,00	\$ 192,15	\$ 201,76	\$ 211,85	\$ 222,44
Aporte patronal 12, 15 %	\$ 533,64	\$ 560,32	\$ 588,34	\$ 617,76	\$ 648,64
<b>Total</b>	<b>\$ 5.840,64</b>	<b>\$ 6.132,67</b>	<b>\$ 6.439,31</b>	<b>\$ 6.761,27</b>	<b>\$ 7.099,33</b>
Publicidad					
Radio	\$ 23,00	\$ 24,15	\$ 25,36	\$ 26,63	\$ 27,96



Prensa la hora	\$ 50,00	\$ 52,50	\$ 55,13	\$ 57,88	\$ 60,78
Volantes	\$ 120,00	\$ 126,00	\$ 132,30	\$ 138,92	\$ 145,86
Gigantografías	\$ 180,00	\$ 189,00	\$ 198,45	\$ 208,37	\$ 218,79
Letreros luminosos	\$ 150,00	\$ 157,50	\$ 165,38	\$ 173,64	\$ 182,33
<b>Total</b>	<b>\$ 523,00</b>	<b>\$ 549,15</b>	<b>\$ 576,61</b>	<b>\$ 605,44</b>	<b>\$ 635,71</b>
<b>Total</b>	<b>\$12.204,28</b>	<b>\$ 12.814,49</b>	<b>\$ 13.455,22</b>	<b>\$14.127,98</b>	<b>\$14.834,38</b>

Elaborado por: los investigadores

### 5.6.2. Cálculo del VAN y TIR

Inflación relacionada a los 5 años antes de la inversión

**Tabla 32.** Inflación del Ecuador en los 5 últimos años

<b>Cálculo Inflación</b>		
Inflación		100% + Inflación
2016	1,12%	101,12%
2017	-0,20%	99,80%
2018	0,27%	100,27%
2019	-0,07%	99,93%
2020	0,18%	100,18%
<b>Inflación Media Anual</b>		0,260%
<b>Riesgo anual</b>		18%

Elaborado por: los investigadores

**Tabla 33.** Estado de resultados proyectados a los 5 años para la recuperación de la inversión

Estados de resultados					
Anual	2021	2022	2023	2024	2025
Detalle					



Ingreso por ventas	\$96.768,00	\$105.690,73	\$115.288,95	\$125.609,30	\$136.701,44
(-) costos de producción	\$51.672,36	\$ 56.839,60	\$ 62.523,56	\$ 68.775,91	\$ 75.653,50
Utilidad bruta	\$45.095,64	\$ 48.851,13	\$ 52.765,40	\$ 56.833,39	\$ 61.047,94
(-) costos administrativos	\$31.337,76	\$ 32.904,65	\$ 34.549,88	\$ 36.277,37	\$ 38.091,24
(-) costos financieros	\$ 4.100,00	\$ 4.510,00	\$ 4.961,00	\$ 5.457,10	\$ 6.002,81
(-) costos de ventas	\$12.204,28	\$ 12.814,49	\$ 13.455,22	\$ 14.127,98	\$ 14.834,38
(+) depreciación	\$ 2.580,35	\$ 2.580,35	\$ 2.580,35	\$ 2.580,35	\$ 2.580,35
Utilidad antes de impuestos	\$ 33,95	\$ 1.202,34	\$ 2.379,65	\$ 3.551,29	\$ 4.699,86
(-) impuesto a la utilidad	\$ 10,19	\$ 360,70	\$ 713,90	\$ 1.065,39	\$ 1.409,96
Utilidad neta	\$ 23,77	\$ 841,64	\$ 1.665,76	\$ 2.485,90	\$ 3.289,90
Inversión inicial	\$12.709,92				

**Elaborado por:** los investigadores

**Ecuación 1.** VAN

$$VAN_0 = l_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} + \frac{VR_n}{(1+i)^n}$$

Fuente: (Rocabert,2007)

$l_0$  = Inversión en el momento inicial (t=0).

n = duración de años.

t = intervalo de tiempo.

$F_t$  = flujo de caja.



$I$  = cálculo del tipo de descuento en %.

$VR_n$  = Valor residual.

$VAN_0$  = Valor actual neto.

**Ecuación 2. TIR**

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

Fuente: (Rocabert,2007)

$F_n$  = Flujo neto.

$n$  = número de periodos.

$L$  = valor de la inversión inicial.

**Tabla 34.** Calculo del VAN y TIR

Cálculo del VAN-TIR-TMAR					
	Fc1	Fc2	Fc3	Fc4	Fc5
Años	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad neta	\$ 230,77	\$ 841,64	\$ 1.665,76	\$ 2.485,90	\$ 3.289,90
Flujo #	\$ 200,09	\$ 601,32	\$ 1.005,96	\$ 1.268,95	\$ 1.419,50
VAN	\$ 17.025,74				

**Elaborado por:** los investigadores

**Tabla 35.** Resultados VAN y TIR

TMAR	18%
TIR	22%

**Elaborado por:** los investigadores



## Análisis

Después de realizar el estado de resultados conociendo el flujo neto de efectivo proyectado a 5 años, el cual será el periodo de recuperación de la inversión, se considera que el proyecto es viable debido a que la TIR (Tasa interna de retorno) la cual con los datos obtenidos nos dio un 22%, la cual es mayor a la TMAR (Tasa de rendimiento aceptable) el cual tomando en cuenta la inflación que ha tenido el Ecuador en los 5 años posteriores al proyecto nos dio como resultado el 18%, por ende al ser superior el TIR es viable la inversión en el modelo rotativo de gallinas al pastoreo.

Por parte del VAN, para que un proyecto sea rentable, debe ser positivo e indiferente que cero, en este caso se obtuvo un van de \$ 17.025,74 el cual es bueno para que el proyecto genere beneficios a la avícola Avimar.

### 5.6.3. Punto de Equilibrio

Para demostrar la factibilidad de la inversión se procede a calcular el punto de equilibrio el cual arroja la cantidad de unidades y el costo en la que la inversión va a retornar.

**Tabla 36.** Calculo de Equilibrio

Concepto	Costos	
Ingresos	\$ 96.768,00	
Costos totales	\$ 51.672,36	Costo variable unitario
Costos variables	\$ 38.794,08	\$ 1,08
Costos fijos	\$ 12.878,28	
Precio unitario	\$ 2,70	
Punto de equilibrio	7961	unidades
	\$ 21.495,46	USD

**Fuente:** Los investigadores

Representación de valores en los cuales la cantidad de unidades, con referencia a las ventas, costos producen el punto de equilibrio para la recuperación de la inversión.



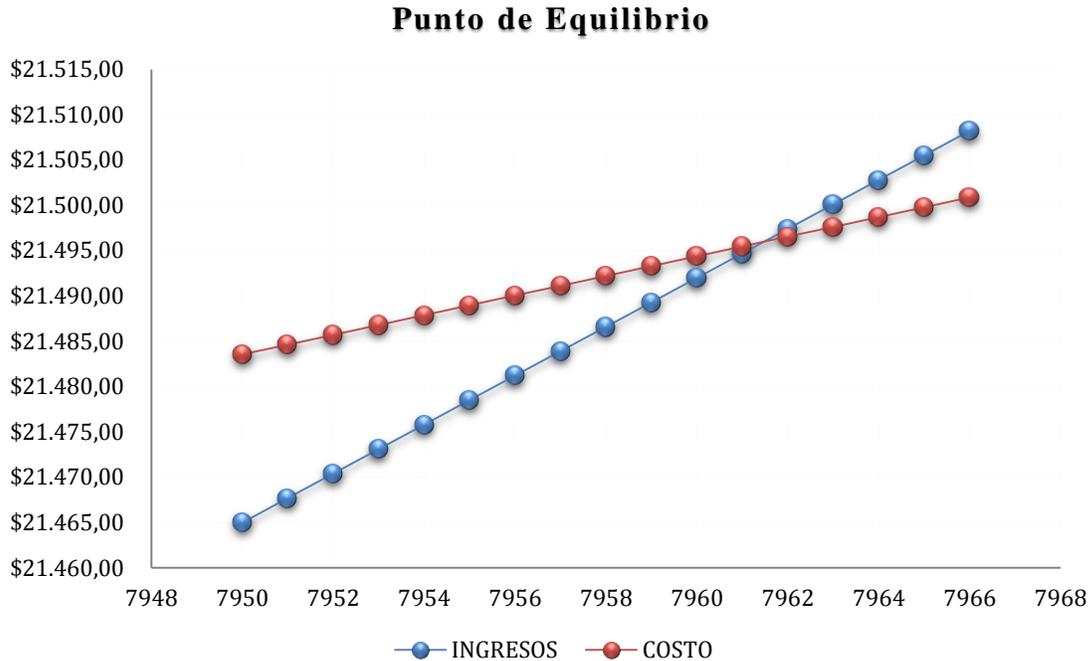
**Tabla 37** Valores Punto de Equilibrio

Cantidad	Ingresos	Costo
7950	\$ 21.465,00	\$ 21.483,55
7951	\$ 21.467,70	\$ 21.484,63
7952	\$ 21.470,40	\$ 21.485,72
7953	\$ 21.473,10	\$ 21.486,80
7954	\$ 21.475,80	\$ 21.487,88
7955	\$ 21.478,50	\$ 21.488,96
7956	\$ 21.481,20	\$ 21.490,05
7957	\$ 21.483,90	\$ 21.491,13
7958	\$ 21.486,60	\$ 21.492,21
7959	\$ 21.489,30	\$ 21.493,29
7960	\$ 21.492,00	\$ 21.494,38
7961	\$ 21.494,70	\$ 21.495,46
7962	\$ 21.497,40	\$ 21.496,54
7963	\$ 21.500,10	\$ 21.497,62
7964	\$ 21.502,80	\$ 21.498,71
7965	\$ 21.505,50	\$ 21.499,79
7966	\$ 21.508,20	\$ 21.500,87

**Fuente:** Los investigadores



**Tabla 38.** Representación Gráfica del punto de equilibrio



**Fuente:** Los investigadores

#### 5.6.4. Porcentaje de ahorro en la alimentación con el método rotativo

##### Consumo de alimento de gallinas en gramos

Entre todos los resultados, se concluye que para el método en pastoreo existió un menor consumo de alimentación, específicamente con un promedio diario de 113,44 g para piso y jaula, y 99,42 g en pastoreo

##### Costo de realización del balanceado

**Tabla 39.** Costo Elaboración de balanceado

Costo elaboración balanceado para 1000 kg (22 Quintales)
--



Concepto	Libras	Valor unitario	Valor total
Morochillo	1200	\$ 0,17	\$ 199,20
Soya	450	\$ 0,25	\$ 112,50
Harina de pescado	100	\$ 0,18	\$ 18,00
Polvillo cono	200	\$ 0,11	\$ 22,00
Caliza (calcio)	200	\$ 0,02	\$ 4,00
Aceite de Palma (1carton de 15 kilos)	33	\$ 0,55	\$ 18,15
Fosfato	10	\$ 0,55	\$ 5,50
Metionina	3	\$ 2,73	\$ 8,19
Pre-mezcla de postura	4	\$ 1,27	\$ 5,08
Fitaza	0,33	\$ 7,26	\$ 2,40
Sal	6	\$ 0,20	\$ 1,20
Acido	2	\$ 2,55	\$ 5,10
Cloruro de colina	1	\$ 3,45	\$ 3,45
Subtotal	\$2209,33		\$ 404,77
Un quintal (100 libras)	100		
Total Quintales	22		
Costo quintal de balanceado			\$ 18,32

**Fuente:** Investigadores



## Calculo del número de aves que puede alimentar un quintal con el método tradicional

**Ecuación 3.** Numero de aves por quintal método tradicional

$$\text{N}^\circ \text{ de aves} = \frac{\text{Gramos de 1 quintal}}{\text{Gramos que consume una gallina con el método tradicional}}$$

**Fuente:** Investigadores

$$\text{N}^\circ \text{ de aves} = \frac{100\,000 \text{ gramos}}{113,4 \text{ gramos}}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de aves} = 881$$

## Calculo del número de aves que puede alimentar un quintal con el método tradicional

**Ecuación 4.** Numero de aves por quintal método rotativo pastoreo

$$\text{N}^\circ \text{ de aves} = \frac{\text{Gramos de 1 quintal}}{\text{Gramos que consume una gallina con el método pastoreo}}$$

**Fuente:** Investigadores

$$\text{N}^\circ \text{ de aves} = \frac{100\,000 \text{ gramos}}{92,42 \text{ gramos}}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de aves} = 1082$$

Con el método de pastoreo se puede alimentar un total de 1082 gallinas por quintal a comparación del método tradicional en donde solo se puede alimentar 881.

## Precio unitario método tradicional



**Ecuación 5.** Costo unitario método tradicional

$$C_u = \frac{\text{costo del quintal}}{\text{numero de gallinas}}$$

**Fuente:** Investigadores

$$C_u = \frac{\$ 18,32}{881}$$

$$C_u = \$ 0,021$$

### **Precio unitario método rotativo pastoreo**

**Ecuación 6.** Costo unitario método rotativo pastoreo

$$C_u = \frac{\text{costo del quintal}}{\text{numero de gallinas}}$$

**Fuente:** Investigadores

$$C_u = \frac{\$ 18,32}{1082}$$

$$C_u = \$ 0,017$$

### **Ahorro en relación a la cantidad de gallinas que cuenta la Avícola Avimar**

Costo con el método tradicional

**Ecuación 7.** Costo total método tradicional

$$C_t = \text{número de gallinas} \times \text{precio unitario}$$

**Fuente:** Investigadores

$$C_t = \$ 935,79$$

Costo con el método rotativo de pastoreo

**Ecuación 8.** Costo total método rotativo al pastoreo

$C_t = \text{número de gallinas} \times \text{precio unitario}$

**Fuente:** Investigadores

$C_t = \$ 761,95$

### **Porcentaje de ahorro en costo por alimentación**

Diferencia= \$ 935,79-\$ 761,95

Diferencia=\$ 173,84

% de ahorro = 19 %

Se obtuvo un ahorro en la alimentación del 19% con respecto a la alimentación tradicional lo cual hace que la Avícola Avimar reduzca su costo de alimentación y genere mayores beneficios.

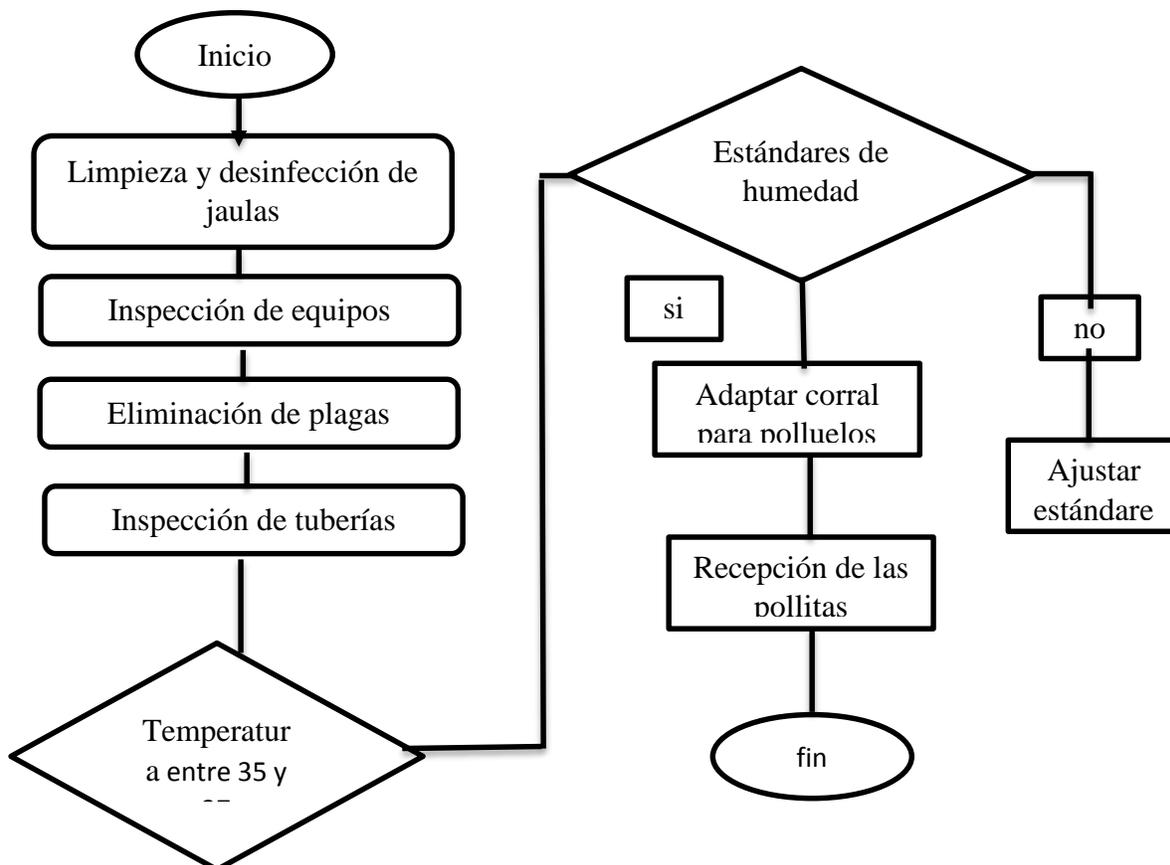
## **5.7. Estudio Técnico**

### **5.7.1. Crianza**

El proceso se inicia con la adquisición de pollitas de un día de edad de la raza pertinente. Las pollitas al ser adquiridas son ubicadas en el galpón de crianza que cuenta con un sistema de crecimiento en jaula, en este galpón las pollitas pasan hasta que cumplan 13 semanas de edad, luego son trasladadas a los galpones de producción en donde terminan el período de crecimiento que comprende hasta la semana 17.

El galpón de crianza debe tener los siguientes estándares para que la pollita tenga un óptimo desarrollo puesto que la crianza es el proceso del cual depende la vida productiva de la gallina, un buen manejo en la fase de crianza significa un buen porcentaje de postura:

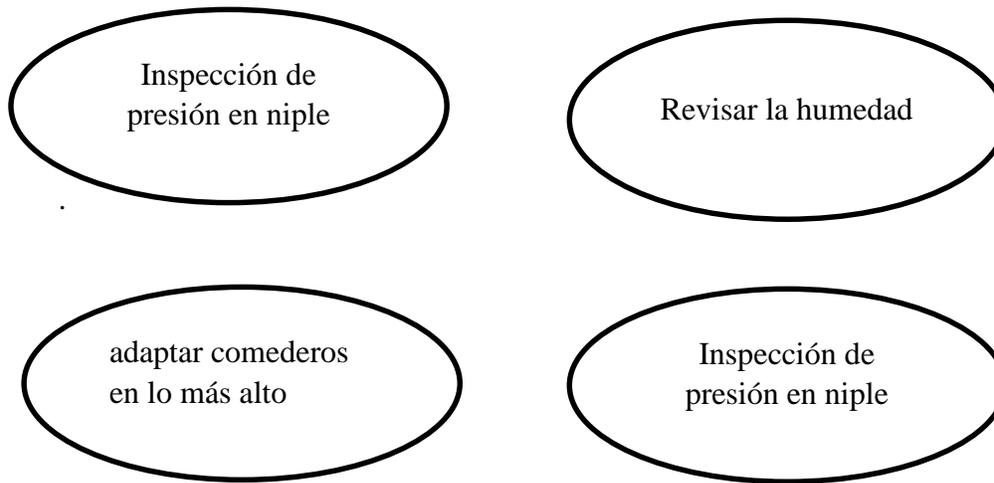
Antes de recibir las pollitas:



**Figura 14.** Proceso antes de recibir las pollitas

**Fuente:** Elaborado por los investigadores

El día que reciba las pollitas:



**Figura 15.** Proceso recepción de pollitas

**Fuente:** Elaborado por los investigadores

El control de la temperatura en el interior del galpón es muy importante sobre todo en los primeros días de vida de la pollita ya que todavía no ha absorbido el saco vitelino que contiene nutrientes, para lo cual el calor ayuda en la absorción. En la siguiente se especifica la temperatura a la cual es recomendable mantener el interior del galpón para que la pollita pueda desarrollarse de la mejor manera, hay que tener cuidado al manejar la temperatura ya que el exceso de calor puede causar estrés o la muerte por asfixia al igual que si el galpón se encuentra frío.

**Tabla 40.** Temperatura de crianza

Edad	Temperatura
Día 1-3	35-37 °C
Día 4-7	32-34 °C
Día 8-14	29-31 °C
Día 15-21	26-29 °C
Día 22-28	24-26 °C
Día 29-35	21-23 °C
Día 36 en adelante	21 °C



### 5.7.2. Postura

Las pollonas al cumplir 13 semanas son trasladadas a los galpones de producción, en donde completan su período de crecimiento y maduración sexual y comenzar el período de postura que inicia en la semana 19. Los galpones de postura al recibir un lote de gallinas deben cumplir con los siguientes estándares para que el pollón alcance una óptima producción.

### 5.7.3. Diagrama de técnicas de postura

Tabla 41. Diagrama del proceso de postura

Proceso		Descripción	●	→	D	□	▽	Tiempo (min)
A	1	limpiar y desinfectar jaulas	●	→	D	□	▽	10
	2	limpiar galpon y areas adjuntas	●	→	D	□	▽	10
B	3	inspeccion de equipos	○	→	D	■	▽	5
	4	control de plagas	●	→	D	□	▽	20
	5	colocar cotrinas de viento	●	→	D	□	▽	10
	6	desinfeccion del galpon	●	→	D	□	▽	15
	5	limpiar areas cada 4 semanas	●	→	D	□	▽	15
	6	inspeccion de niples	○	→	D	■	▽	5
	7	inspeccion de instalaciones	○	→	D	■	▽	10
	8	control de plagas	●	→	D	□	▽	15
	9	establecer un cronograma de pastura	●	→	D	□	▽	10
	10	control de aire en el nidal	●	→	D	□	▽	5

Fuente: Elaborado por los investigadores

### 5.7.4. Requerimientos para la producción de huevos

Para llegar a la producción de huevos generalmente depende de cuatro requerimientos:



**Tabla 42.** Requerimiento para la producción de huevos

Edad cronológica mínima, la cual es generalmente a las 17 semanas.	Peso corporal mínimo de 1550 -1600 gramos.	Consumo de nutrimentos suficientes para mantener la producción.
Luz del día constante o en un aumento de por lo menos en 12 horas.		

**Fuente:** Elaborado por los investigadores

### 5.7.5. Densidad máxima de aves por grupo

Las normas de la producción ecológica establecen un límite máximo de 3.000

**Tabla 43.** Superficies necesarias

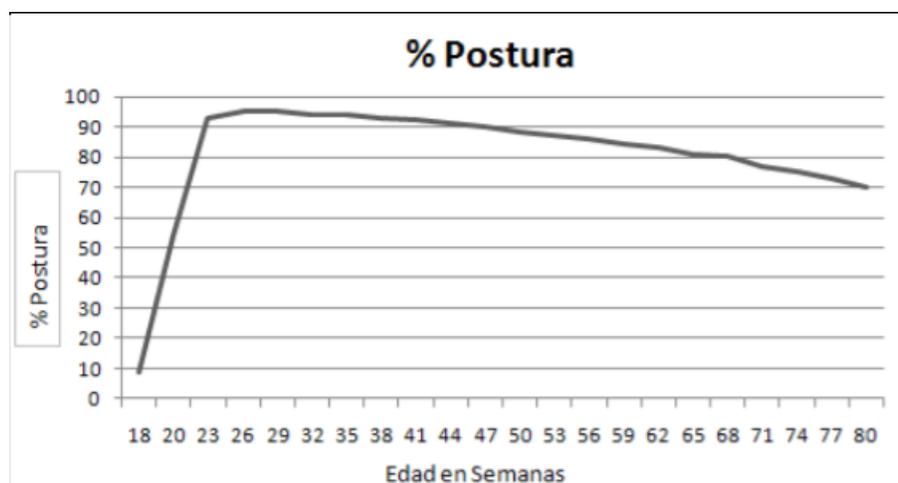
Numero de gallinas	Superficie mínima bajo techo	Superficie mínima al pastoreo
250	41.6	1000
500	83.3	2000
750	125.0	3000
1000	166.6	4000

**Fuente:** Elaborado por los investigadores

Si se cumple con los cuatro requisitos fundamentales, el ciclo de postura comenzaría en la semana 19. En la Figura 16 se puede observar la curva de producción de las gallinas, el período de postura inicia en la semana 19 con el 9% de producción luego ésta va creciendo

de forma incremental hasta la semana 26 donde alcanza el pico de producción y se mantiene por varias semanas, el porcentaje de postura disminuye lentamente hasta la semana 80 donde llega al 70%.

Según Paredes (2009), la curva de producción de un lote de gallinas en “Avícola Valeria” en condiciones normales varía más o menos en 2% a lo largo de la vida productiva en comparación con la curva de referencia, pero si un lote de gallinas sufre alguna enfermedad o si la dotación de nutrientes en la formulación del concentrado no es la adecuada durante la fase de producción, la curva se ve afectada.



**Figura 16.** Curva de producción

**Fuente:** Hy Line Brown, guía comercial

### 5.7.6. Tabla comparativa de producción con el método rotativo con el metodo tradicional

**Tabla 44.** Comparación de producción de huevos

Método actual	Semana decreciente	Método propuesto	Semana decreciente
224000	56	237650	80
	70% de producción		70% de producción
Índice de eficiencia entre la semana 56 hasta la semana 80			15%

Fuente: Elaborado por los investigadores

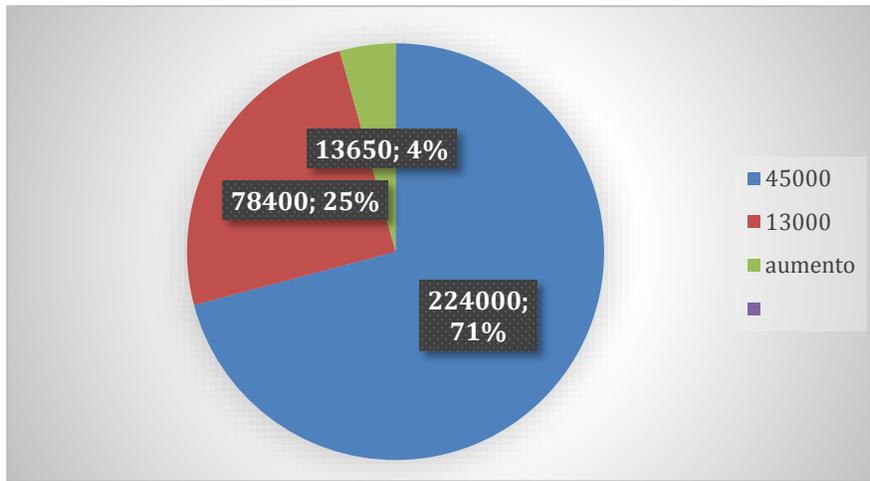


Figura 17. Diagrama de pastel cantidad de producción

Fuente: Elaborado por los investigadores

## Análisis

Mediante el análisis de comparativa del método rotativo con el método tradicional existe un porcentaje del 30% de aumento de vida útil de la gallina lo cual viene a tener una mejora significativa a la producción por lo que varía en un rango de tolerancia de 2 % desde el pico más alto hasta la semana 80 llegando a su declive de un 70 % de producción lo que tiene como beneficio para el método rotativo, ya que en la semana 56 estaría produciendo aun cerca del máximo. Teniendo en cuenta decadencia de 0.5 a 0.7 %. en la curva comparativa entre los métodos un rango de tolerancia de +- 2 de un 15 % de producción entre la semana 56 hasta la semana 80.

Por lo que indica que el aumento de producción del método rotativo al pastoreo incide en un incremento de producción de +- 15% de postura en aves

Tomando los datos de las 13000 gallinas que no producían a un aumento de 1950 huevos por día y 13650 por semana por lo que lleva el aumento en la producción de huevos a un incremento de 4 % siendo de 75% la producción total de la empresa Avimar.

Costos con el método de postura en galpones



Cubetas de huevos por semana =  $224000 / 30 = 7.466$

Costo de ventas de cubetas por semana =  $7466 * 2.7 = 20.159\$$

Costo de ventas de cubetas por mes =  $80.636\$$

Costo de ventas de cubetas por año =  $967.632\$$

Costos con el método Rotativo al pastoreo

Cubetas de huevos por semana =  $237650 / 30 = 7.921$

Costo de ventas de cubetas por semana =  $7.921 * 2.7 = 21.388.5\$$

Costo de ventas de cubetas por mes =  $85.554\$$

Costo de ventas de cubetas por año =  $1026.648\$$

Porcentaje de incremento de ventas

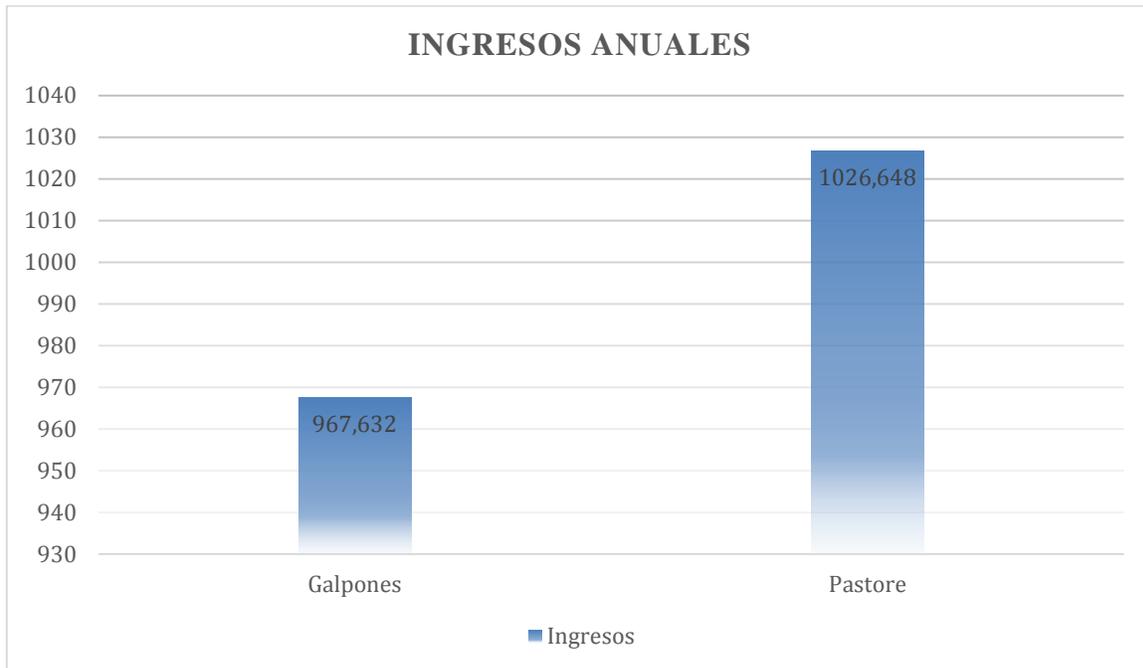
Diferencia=  $\$ 1026.648 - \$ 967.632$

Diferencia=  $\$ 59.016$

% de ahorro =  $5.74 \%$



### Diagrama de barras de diferencia de ingresos



**Figura 18.** Aumento de producción

**Fuente:** Elaborado por los investigadores

Gracias al análisis de ingreso entre los métodos de postura en galpones como el de pastoreo se llega a la conclusión que la empresa tendría un incremento de ingreso en un 5.74 % en base a un año en costos beneficiándola de mejor manera que con el método en galpones.



## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- El estudio del método y las técnicas utilizadas para la producción de huevos por rotación al pastoreo en gallinas al pastoreo en la raza lomas blancas y lomas rojas en la empresa Avimar resulta ser una alternativa viable para aumentar la vida útil de las gallinas,
- La factibilidad técnica usando el método de rotación al pastoreo en gallinas de la raza lomas blancas y lomas rojas para la empresa Avimar, es viable gracias a que la empresa cuenta con el espacio suficiente para llevarlo a cabo, además de que la misma empresa produce el balanceado que es dado a las gallinas, razón por la cual la factibilidad técnica del método es efectivo mientras la alimentación se haga en la rotación por las jaulas para no desperdiciar el alimento y mantener el orden con las gallinas.
- La factibilidad económica que posee el método rotativo de gallinas al pastoreo radica en el hecho de que aumenta el promedio de vida de las gallinas, sin embargo, no es posible confirmar si la productividad es la misma con el pasar de la vida. El índice de mortalidad con las gallinas puede haber bajado, pero también la producción de huevos, inclusive la cantidad de huevos rotos puede llegar a aumentar.
- El procedimiento y las técnicas a utilizar para la aplicación del método rotativo al pastoreo de las gallinas de la raza lomas blancas y lomas rojas, es poseer horarios para que las gallinas salgan al pastoreo y vuelvan a las jaulas, en especial a las horas de comida y en temporadas del año con mucha lluvia, ya que sin la temperatura adecuada y un clima óptimo, el bienestar de las gallinas se vería afectado.

### Recomendaciones

- Para la colocación de los gallineros en la zona de pastoreo, se recomienda ponerlos en la mitad de todo el campo, con eso se aumenta el área por la cual las gallinas pueden pastorear, aumentando el beneficio del pastoreo. Además de darles constante mantenimiento a estos mismos gallineros.



- Tener en cuenta las épocas del año en las cuales es más factible sacar las gallinas al pastoreo, es decir, en temporadas de invierno y lluvia, estas deben permanecer lo más posible en los balcones para evitar cambios en su temperatura y efectos negativos en la producción de huevos.
- Organizar bien los horarios de comida y las horas promedio para poner huevos, ya que, si estos son colocados en los gallineros al momento del pastoreo, las posibilidades de que estos se rompan son mayores a que estos sean puestos en las jaulas.

## 7. Bibliografía

- AGUILERA, María, (2014). Determinantes del desarrollo en la avicultura en Colombia: instituciones, organizaciones y tecnología. Cartagena. Banco de la república, 70p.
- BARNETT, John. (2000) The Welfare and Productivity of Hens in a Barn System and Cages. Australia, Rural Industries Research and Development Corporation, 42p.
- Barrios, M. (2015). *Influencia del nivel de tecnología en los parámetros productivos e índices económicos en la etapa de postura, de aves de la línea Isa Brown, en la Yarada Baja de Tacna*. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- BARROETA, Ana; IZQUIERDO, Dolors Y PEREZ, José. Manual de Avicultura: Breve manual de aproximación a la industria avícola para estudiantes de veterinaria. Barcelona, UAB, 2010. 62p.
- Castañeda, B., & Gómez, M. (2010). *Evaluación del bienestar animal y comparación de los parámetros productivos en gallinas ponedoras de la línea hy-line brown en tres modelos de producción piso, jaula y pastoreo*. Colombia: Universidad de Salle.
- DOTTAVIO, A., DI MASSO, R. (2010) Mejoramiento avícola para sistemas productivos semi-intensivos que preservan el bienestar animal. En: Basic & Applied Genetics, p.1-10.
- FANÁTICO, A. (2007) Sistemas Avícolas Alternativos con acceso a pastura. En: ATTRA National Sustainable Agriculture Information Service, p. 1-24.
- GARCÍA, Roberto; BERROCAL, Juan; MORENO, Laura; FERRÓN, Gisela, (2009). Producción ecológica de gallina ponedora. Sevilla. Consejería de agricultura y pesca, 124p.
- Gómez, F., Júnior, L., Figueiredo, A., & Jucá, T. (2011). *Desempeño y calidad interna de los huevos de ponedoras Isa Brown bajo diferentes sistemas de producción en clima cálido y húmedo*. Obtenido de Cruzeiro, Brasil.:  
<http://www.engormix.com/MAavicultura/manejo/articulos/desempeno-calidad-interna-huevost3682/124-p0.htm>

- Hegelund, L., Sorensen, J., & Kristensen, I. (2005). Use of range area in organic egg production systems: effect of climatic factors, flock size, age and artificial cover. *British Poultry Science*, 46: pp. 1-8.
- Jaramillo, B. (2012). *Evaluación de Tres sistemas de Alojamiento en la Producción y Calidad del Huevo de gallinas*. Colombia: C. d. SENA, Ed.
- LACAYO, Ana y MILIAN, Byron, (2013). Evaluación de las líneas de gallinas ponedoras Hy-line CV-22® y Dekalb White® en un sistema de semi – pastoreo en Zamorano, Honduras. Trabajo de grado (Ingeniero Agrónomo). Honduras: Universidad Zamorano.
- MONTOYA, Catalina; VELÁSQUEZ, Diana; AGUDELO, Katerine; MONSALVE, Laura y MARIN, Marly. (2012) Productividad de los sistemas de gallinas ponedoras en pastoreo. En: Universidad de Antioquia, p. 1-7.
- NAVARRO, Max. (2000) Estudio de factores de calidad de huevos en ponedoras Isa Brown y haver Cross sometidas a diferentes dosis de Esparteína y alcaloides totales del lupino. Trabajo de grado (Licenciado en Medicina Veterinaria). Chile: Universidad Austral de Chile.
- Pont, J. (2010). *Efecto del pastoreo en la avicultura ecológica de puesta*. . Lleida, 6-9 octubre: Ponencias del IX Congreso de la SEAE. .
- Pont, J. (2012). Efecto de favorecer el aprovechamiento del pasto en gallinas ponedoras. *Ponencias del X Congreso de la SEAE.*, (págs. 26-29 de septiembre). Albacete.
- Toapanta, G. M. (2018). *Caracterización del sistema de producción de aves de traspatio del Cantón Cevallos*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Villapando, P. (2012). *Evaluación del comportamiento productivo de gallinas de postura (isa Brown) en tres sistemas de producción, en la fase de postura pico, en el municipio de Chuma-Dpto. de la Paz*. La paz: Universidad Mayor de San Andres.
- Zeltner, E., & Hirt, H. (2003). Effect of artificial structuring on the use of laying hen runs in a freerange system. *British Poultry Science*, 44: pp. 533-537.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Rocabert, Joan Pasqual. 2007. "Los Criterios Valor Actual Neto Y Tasa Interna de Rendimiento." E-Publica - Revista Electrónica Sobre La Enseñanza de La Economía Pública, no. 1995: 1–11.  
[https://www.academia.edu/24835325/Los\\_criterios\\_valor\\_actual\\_neto\\_y\\_tasa\\_interna\\_de\\_rendimiento.](https://www.academia.edu/24835325/Los_criterios_valor_actual_neto_y_tasa_interna_de_rendimiento)



## ANEXOS

### Anexo A. Encuesta para productores de huevos

La encuesta que se aplica tiene el objetivo de identificar los problemas que existen en el proceso de producción de huevos y comercialización de huevos en las avícolas para ello se necesita que respondan acertadamente las siguientes preguntas.

#### Información General

Nombre de la empresa \_\_\_\_\_

#### Instrucciones

Marcar con una X la respuesta que más se acerque a su apreciación personal, seleccionar una sola opción a menos que la pregunta solicite lo contrario

11. ¿Cuál es la cantidad de gallinas actualmente? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué cantidad de huevos se produce a la semana? \_\_\_\_\_

13. ¿Cómo describiría el índice de mortalidad de las gallinas?

Alto \_\_\_\_\_ Medio Alto \_\_\_\_\_ Medio \_\_\_\_\_ Bajo \_\_\_\_\_

14. ¿Con qué frecuencia son reemplazadas las aves ponedoras?

Semanalmente \_\_\_\_\_ Mensualmente \_\_\_\_\_

Trimestralmente \_\_\_\_\_ Semestralmente \_\_\_\_\_

15. ¿Qué hacen con las gallinas muertas?

Destinadas al consumo \_\_\_\_\_ Desecho orgánico \_\_\_\_\_

Vendidas \_\_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

16. ¿Cuáles son los aspectos que tienen en cuenta los compradores para la adquisición del producto? Puede seleccionar más de una

Precio \_\_\_\_\_ Calidad del huevo \_\_\_\_\_ Puntualidad en la entrega \_\_\_\_\_

Otro. ¿Cuál? \_\_\_\_\_



**17. ¿Cuáles son los alimentos e insumos más usado frecuentemente en las gallinas?**

**Puede marcar más de uno**

Fuentes de proteínas vegetales \_\_\_\_\_ Balanceados \_\_\_\_\_

Granos de cereales \_\_\_\_\_ Suplementos vitamínicos \_\_\_\_\_

Aminoácidos cristalinos \_\_\_\_\_ Otro (Especifique): \_\_\_\_\_

**18. Cuáles son los componentes que tienen los alimentos seleccionados puede seleccionar más de uno**

Proteínas	7 -8 %	15-16%
carbohidratos	2 -4 %	1-2%
minerales	0.8- 0.9 %	12-15%
Vitaminas	8-9 %	10 - 15 %

**19. ¿De qué espacios disponen las aves ponedoras en los galpones o jaulas para su hábitat?**

Suficiente 6 a 8m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ poco espacio 1 a 3m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ con aglomeración  
300cm<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

**20. ¿Qué temperatura tienen los galpones durante el día y la noche?**

16 a 20 c°      21 a 24c°      26 a 30 c°

**21. ¿Cuáles son la deficiencia que se observa en la producción de huevos en el método aplicado actualmente?**

