



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**PROYECTO DE INVERSIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO Y
OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA POLLO DE ENGORDA EN EL
MUNICIPIO DE TLALCHAPA GUERRERO.**

**SERVICIO PROFECIONAL QUE PRESENTA
GENARO JIMÉNEZ SALMERÓN**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MADICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

ASESOR

M.V.Z. Edilberto Romero Espinoza

Morelia, Michoacán. Noviembre 2005.



**MADICO VETERINARIO ZOOTECNISTA UNIVERSIDAD
MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**PROYECTO DE INVERSIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO Y
OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA POLLO DE ENGORDA EN EL
MUNICIPIO DE TLALCHAPA GUERRERO.**

**SERVICIO PROFECIONAL QUE PRESENTA
GENARO JIMÉNEZ SALMERON**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

Morelia, Michoacán. Noviembre 2005.

AGRADECIMIENTOS:

A MI DIOS:

Por darme la existencia, ideal que da propósito a mi existencia para fijar un proyecto en esta vida.

A MIS PADRES

Por el amor que me han dado desde el primer momento que se me dio la vida, enseñando y cultivando los valores para ser una persona de bien. Con toda admiración, respeto y amor por ser mis padres: Gracias.

A MIS HERMANOS

A M.V.Z. Jerzain Jiménez Salmeron: Por ser ejemplo de superación, enseñanza y apoyo: Gracias.

Dalia, Jacobo, Ma Guadalupe, Ma Cruz, Norma, Arcadio, Yanet Quintina, Jiménez Salmeron: Gracias.

Raul Gama Jiménez: Gracias

Por estar siempre conmigo brindándome su apoyo y comprensión.

A MIS AMIGOS

Por encontrar verdaderos amigos, su animo apoyo para continuar con mi proyecto.

A MI ASESOR AL M.V.Z. HEDILBERTO ROMERO VILLICAÑA

Por brindarme su amistad, apoyo y tiempo para la realización de este proyecto. Gracias medico

AL M.V.Z HEDILBERTO ROMERO ESPINOZA

Por contribuir en el desarrollo y conclusión de esta tesina.

A LA U.M.S.N.H Y FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Gracias por ser parte de mi formación personal, por permitirme un paso más en la meta de mi vida.

ÍNDICE

I .Introducción.....	1
II. Definición de proyecto.....	2
III. Estudio del mercado.....	3
3.1 Demanda.....	5
3.2 Oferta.....	5
3.3 Precios.	6
3.4 Comercialización.....	6
3.5 Beneficios del estudio de mercado.....	9
IV. Propiedades nutritivas.....	10
4.1 Calorías.....	10
4.2 Proteínas.....	11
4.3 Lípidos.....	11
4.4 Vitaminas.....	12
4.5 Minerales.....	12
V. Comercialización de las aves.....	14
VI. Localización del proyecto.....	17
VII.Ubicación de la nave.	19
VIII. Tamaño del proyecto.....	21
IX. Factores que influyen para elegir una estirpe de pollo de engorda.....	23
X. Ingeniería del proyecto.....	24
10.1 Proceso de producción.....	24
10.2 Manejo de las aves.....	24
10.3 Densidad de población.....	25

10.4 Programa de bioseguridad.....	26
10.5 Estrategia vacunal.....	28
XI. Técnicas de vacunación.....	29
11.1 Manejo y aplicación de vacuna por aspersión.....	29
11.2 Manejo y aplicación de vacunas emulsionadas.....	30
11.3 Manejo y aplicación de vacunas en el agua de bebida.....	31
11.3.1 Método de vacunación en el agua.....	32
11.4 Manejo y aplicación de vacuna ocular.....	33
11.4.1 Ventajas de la aplicación ocular.....	33
11.4.2 Desventajas de la aplicación ocular.....	34
11.5 Manejo de la vacuna.....	34
11.6 Método de vacunación.....	35
XII. Equipo básico.....	38
12.1 Comederos.....	38
12.2 Bebederos.....	39
12.3 Rodete.....	41
12.4 Criadoras.....	41
12.5 Manejo de la ventilación.....	44
12.5.1 Ventilación natural.....	44
12.6 Manejo de la luz.....	46
12.7 Manejo del agua.....	46
12.8 Alimentación.....	49
XIII. Prácticas de alimentación.....	51
XIV. Programa para el manejo de las aves antes de la venta....	52
XV. Instalaciones.....	54

15.1 Estructura de la nave.....	54
15.2 Características de la nave.....	54
15.3 Cimientos.....	54
15.4 Pisos y drenaje.....	55
15.5 Techo.....	55
15.6 Paredes de protección.....	/56
15.7 Paredes laterales y entrada de la nave.....	56
15.8 Columnas.....	57
15.9 Características de la bodega.....	57
XVI. Inversiones, presupuestos de ingresos y costos de operación.....	59
16.1 Costos de producción.....	59
16.2 Inversión inicial.....	61
XVII. Evaluación financiera del proyecto.....	64
XVIII.- Evaluación financiera del proyecto de manera practica.....	67
18.1 Tasa Interna de Recuperación.....	68
XIX.- Conclusiones.....	69

ÍNDICE DE CUADROS

1. Producción pecuaria en México 2000 – 2004.....	8
2. Composición nutritiva en 100 gr de porción comestible de pollo con piel.....	10
3. Carnes (kilogramos/habitante/año).....	14
4. Temperatura y humedad adecuada a nivel del pollo según su edad.....	45
5. Variaciones del consumo de agua según la temperatura de la caseta.....	47
6. Requerimientos diarios de agua para 1000 pollos de engorda.....	48
7. Costo del terreno y el material a utilizar para la construcción de la nave.....	61
8. Costo del equipo a utilizar dentro de los alojamientos.....	62
9. Costo por mano de obra para las casetas y la bodega.....	63
10. Inversión inicial.....	64
11. Presupuesto para la producción, tomando en cuenta una mortalidad de 5%.....	64
12. Costo de producción de un pollo con alimento Nutrí alba tomando en cuenta la mortalidad 5%.....	65
13. Presupuesto de ingresos de pollo de engorda Ross.....	65
14. Estado financiero presupuesto con alimento Nutrí alba.....	66
15. Producción anual estimado en ciclos de producción.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Ubicación de la nave.....	20
2. Bebedero de campana.....	40
3. Criadora de gas en forma de campana.....	43
4. Posición de los pollitos según las condiciones de la criadora.....	43

RESUMEN

El presente trabajo proporciona una clara visión de los planteamientos, manejo de producción y costos que se deben de considerar antes de la realización de una inversión. En este caso para el establecimiento y operación de una granja para pollo de engorda con un tamaño de 2,000 pollos por ciclo de 35 días, ubicado en la comunidad de Cuauhlotitlan Guerrero, en el Km. 6.7 de la carretera Arcelia – Colonia Cuhautemoc , el cual tiene como objetivo la producción de carne de pollo para el consumo humano. Al llevara cabo un análisis metodológico de los factores que participan y afectan al proyecto, se obtiene una rentabilidad del 8.6 por cada ciclo productivo, lo que nos da un promedio de 26% lo cual indica la viabilidad económica de la empresa, por lo que la Tasa Interna de Retorno se recupera en un periodo de 3 años o lo que 12 ciclos.

I. INTRODUCCION

La gran demanda que existe en el mercado de carnes con buena calidad nutricional y con un bajo nivel económico de adquisición ha originado que la producción de pollo sea una de las actividades más productivas y explotadas de la producción pecuaria en nuestro país en los últimos años.

Además del bajo precio de la carne de pollo al consumidor, ha logrado la ampliación de la cobertura de venta de productos avícolas consolidándose como una de las más demandadas en el país.

La producción de este tipo de explotaciones es mínima, ya que en el municipio y sus alrededores no se cuenta con explotaciones de este tipo. El producto es introducido de otros lugares más lejanos.

El objetivo de la investigación es plantear cada una de las etapas que se deben de llevar a acabo para el establecimiento de una explotación productora de carne de pollo, así como su manejo durante el proceso de producción, logrando tener una clara visión de los costos necesarios para la instalación del proyecto (instalaciones, equipo e insumos, etc.) que nos permitirán obtener un producto elaborado o servicio final, determinando egresos e ingresos para saber si nuestro proyecto es viable o rentable.

II. DEFINICIÓN DE PROYECTO

El proyecto es una serie de planteamientos encaminados a la producción de un bien o la prestación de un servicio, con el empleo de una cierta metodología y con miras de obtener indeterminado resultado, desarrollo económico o beneficio social (Baca, 2002).

Al llevar acabo un proyecto este se plantea con el fin de obtener un bien o servicio en las mejores condiciones y obtener una retribución, es por esto que para tomar una decisión sobre un proyecto es necesario que este sea sometido a un análisis multidisciplinaria de diferentes especialistas. Una decisión de este tipo no puede tomarse por una sola persona con un enfoque limitado, o ser analizada desde un solo punto de vista. Aunque no se puede hablar de una sola metodología rígida que la toma de decisiones sobre un proyecto, fundamentalmente debido a la gran diversidad de proyectos y sus diferentes aplicaciones, si es posible afirmar categóricamente que una decisión debe estar basada siempre en el análisis de un sin numero de antecedentes con la aplicación de una metodología lógica que abarque la consideración de todos los factores que participan y afectan al proyecto (Baca, 2002).

El hecho de realizar un análisis que considere lo mas completo posible, no implica que, al invertir quede exente de riesgo. El futuro siempre es incierto y por esta razón el dinero siempre se arriesga. El hecho de calcular unas ganancias futuras, a pesar de realizar un análisis profundo, no asegura necesariamente que estas utilidades se ganen, tal como se calculo, en los cálculos no están incluidos los factores fortuitos (Baca, 2002).

III. ESTUDIO DEL MERCADO.

Se entiende por mercado el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados (Baca, 2002).

La investigación de mercados tiene una aplicación muy amplia, como en las investigaciones sobre publicidad, ventas, precios, diseño y aceptación de envases, segmentación y potencialidad del mercado, etc. Podría obtenerse mucha más información acerca de la situación real del mercado en el cual se pretende introducir un producto. Estos estudios proporcionan información veraz y directa acerca de lo que se debe de hacer en el nuevo proyecto a fin de tener el máximo de probabilidades de éxito cuando en nuevo producto o servicio salga a la venta (Baca, 2002)

El estudio del mercado debe de cuantificar y fundamentar las cantidades a comercializar a comercializar del producto o servicio que se genera con el proyecto de inversión, así como los ingresos por ciclo que dichas ventas representan, cantidades e ingresos (Galindo, 2002).

3.1 Demanda.

Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

El principal propósito que se persigue con el análisis de la demanda es determinar y medir cuales son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio, así como determinar la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicha demanda (Baca, 2002).

3.2 Oferta.

Oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado.

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner disposición del mercado un bien o servicio. La oferta, al igual que la demanda, es función de una serie de factores, como son los precios en el mercado del producto (Baca, 2002)

3.3 Precios.

En términos monetarios, es el valor que alcanza una mercancía o servicio determinado, mismo que se fija en la intersección de las curvas de oferta y demanda.

El precio es la cantidad monetaria que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar, un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio (Baca, 2002).

3.4 Comercialización.

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar.

La comercialización no es la simple transferencia de productos hasta las manos del consumidor; esta actividad debe conferirle al producto los beneficios de tiempo y lugar; es decir, una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que el espera con la compra (Baca, 2002).

Los objetivos de la investigación de mercados se pueden dividir en tres:

1.- Objetivo social: satisfacer las necesidades del cliente, ya sea mediante un bien o servicio requerido, es decir que el producto o servicio cumpla con los requerimientos y deseos exigidos cuando sea utilizado.

2.- Objetivo económico: Determinar el grado económico de éxito o fracaso que puede tener una empresa al momento de entrar a un nuevo mercado o al introducir un nuevo producto o servicio y, así, saber con mayor certeza las acciones que se deben de tomar.

3.- Objetivo administrativo: Ayudar al desarrollo de su negocio, mediante la adecuada planeación, organización, control de los recursos y áreas que lo conforman, para que cubra las necesidades del mercado, en el tiempo oportuno (Zikmud, 1998).

La carne de pollo ha ido desplazando dentro del mercado nacional a otras como la carne de cerdo y la de res, convirtiéndose en una de las mas demandadas por la población en general y muy en especial por las zonas urbanas (cuadro 1).

Cuadro 1. Producción pecuaria en México 2000 – 2004

	2000	2001	2002	2003	2004
Leche 2/	9,442.6	9,640.6	9,804.8	9,936.197	9,974.7
Bovino	9,311.4	9,500.7	9,658.3	9,784.4	9,813.7
Caprino	131.2	139.9	146.5	151.8	161.0
Carne 1/	4,359.5	4,483.0	4,720.9	4,804.5	4,920.7
Bovino	1,408.6	1,428.4	1,467.6	1,503.8	1,532.0
Porcino	1,030.0	1,057.8	1,070.2	1,035.3	1,062.1
Ovino	38.8	36.0	38.2	42.2	42.3
Caprino	33.4	39.0	42.2	42.2	41.6
Pollo	1,825.2	1,897.5	2,075.8	2,155.6	2,216.6
Guajolote o pavo	23.5	24.1	26.9	25.4	26.1

1/ miles de toneladas

(SAGARPA, 2004)

2/ miles de litros.

3.5. Beneficios del estudio de mercado.

La información obtenida a través de una investigación científica de mercado suele ser confiable y debe ser utilizada como guía para el desarrollo de las estrategias empresariales (Shao, 1976).

Un estudio de mercado debe servir para tener una noción clara de la cantidad de consumidores que habrán de adquirir el bien o servicio que se piensa vender, dentro de un espacio definido, durante un periodo de mediano plazo y a que precio están dispuestos a obtener. Autor: jose alberto millan flores. Adicionalmente, el estudio de mercado va a indicar si las características y especificaciones del servicio o producto corresponden a las que desea comprar el cliente (Aaker, 1998).

Nos dirá igualmente que tipo de clientes son los interesados en nuestros bienes, lo cual servirá para orientar la producción del negocio. Finalmente, el estudio de mercado nos dará la información acerca del precio apropiado para colocar nuestro bien o servicio y competir en el mercado, o bien imponer un nuevo precio por alguna razón justificada (Aaker, 1998).

IV. PROPIEDADES NUTRITIVAS

La carne de pollo es económica, fácil y rápida de preparar y servir tiene numerosas propiedades organolépticas y nutritivas. La carne de pollo contiene varias clases importantes de nutrientes, es baja en calorías y es una fuente tanto de ácidos grasos saturados como insaturados. La grasa contiene ácidos grasos esenciales. Las fibras musculares son tiernas, fáciles de masticar o desintegrar, rápidamente digeribles, su aroma es suave y tanto la carne como los huevos se combinan perfectamente bien con condimentos y con otros alimentos (Mounthey, 2001).

4.1. Calorías.

En relación con los restantes nutrientes, la carne de ave es baja en calorías. Por esta razón la carne de ave es un buen alimento para dietas de control de peso, convalecientes y personas mayores que realizan poco ejercicio físico (Mounthey, 2001).

Cuadro 2. Composición nutritiva en 100 gr de porción comestible de pollo con piel.

Agua ml	Energía Kcal	Proteína g	Grasas g	Zinc mg	Sodio mg	vitB1 mg	vitB2 mg	Niacina mg	AGS g	AGM g	AGP g	Colest mg
70,3	167,0	20,0	9,7	1,0	64,0	0,10	0,15	10,4	3,2	1,5	4,4	110,0

AGS= grasas saturadas/ AGM= grasas monoinsaturadas/

AGP= grasas poliinsaturadas.

Cortés y Castañeda, 2003.

4.2. Proteínas.

No solo la carne de pollo es una buena fuente de proteínas, sino que tiene más proteínas que las carnes rojas. La carne de ave cocinada, excluidas las vísceras comestibles, contiene del 25 al 35% de proteína, dependiendo de la parte de la canal y del método de la preparación. La carne de ave contiene proteína de alta calidad. Es fácilmente digestible y contiene todos los aminoácidos esenciales, que actualmente se sabe deben estar presentes en las dietas humanas (Mounthey, 2001).

4.3. Lípidos.

El contenido graso de las canales de ave varía con la edad, sexo y especie de ave. La parte de la canal de la que se toma la grasa también influye considerablemente en el contenido graso. La piel de pavo cocinado contiene el 33.8%, mientras que la carne de pechuga contenía solamente del 6.7 al 8.3%. La carne de la pechuga de los pollos cocinados contiene solo el 1.3% (Mounthey, 2001).

4.4. Vitaminas.

Respecto al contenido vitamínico, se destaca la presencia de ácido fólico y vitamina B₃ o niacina.

La carne de aves es una fuente de niacina y una fuente moderadamente buena de riboflavina, tiamina y ácido ascórbico. Los hígados de pollo crudos contienen 32.500 U.I de vitamina A, 0.20mg de tiamina, 2.46mg de riboflavina, 11.8mg de niacina y 20mg de ácido ascórbico (Mounthey, 2001).

4.5. Minerales.

Entre los minerales, se tiene la presencia de zinc y cantidades importantes de fósforo y potasio.

La carne de pollo contiene sodio, potasio, magnesio, calcio, hierro, fósforo, azufre, cloro y yodo. El porcentaje proteico es muy similar al encontrado en la carne roja, existiendo diferencias en la composición de las distintas piezas carnicas, como en el caso de la pechuga, cuyo contenido en proteínas es mayor que el que presenta el muslo (Cortés y Castañeda, 2003).

El contenido, composición y distribución de la grasa del pollo es similar al resto de las aves de corral. Existen ligeras variaciones en la composición de la carne, en función de la edad del animal sacrificado. Los animales más viejos son más grasos y

también dependerá en gran parte de la dieta suministrada (Cotés y Castañeda, 2003).

El valor nutritivo de los menudillos de pollo es muy alto, en especial el hígado ya que cuenta con gran cantidad de proteínas y lípidos, aunque destaca su aporte en minerales y vitaminas, principalmente B₁₂, A, vitaminas C, y ácido fólico (Cortés y Castañeda, 2003).

V.COMERCIALIZACIÓN DE LAS AVES

La mayoría de los avances en la comercialización de las aves son fruto de las mejoras en el procesado y manipulación de las aves y los avances tecnológicos realizados al margen de la industria avícola. Así, la práctica de la evisceración redujo los costes del transporte ya que solamente había que trasladar la porción comestible y se incrementó la vida útil de las canales al introducir mejores prácticas de procesado e higiene. Con el desarrollo de autovías y modernos camiones comenzó a ser posible transportar aves evisceradas envasadas con hielo durante miles de kilómetros con una seguridad completa (Mounthey, 2001).

En el siguiente cuadro se muestra como la carne de ave, en los últimos años ha ido desplazando a otras carnes siendo mayor el consumo per cápita de ave a comparación de los otros.

Cuadro 3. Carnes (kilogramos/habitante/año)

Año	Bovino	Porcino	Ave	Ovino	Caprino	Pavo	Total
2000	15.9	13.4	20.2	0.9	0.4	1.3	52.0
2001	16.2	13.7	21.3	0.9	0.4	1.4	53.9
2002	16.9	14.1	22.1	0.9	0.4	1.2	55.6
2003	15.6	14.4	23.6	0.8	0.4	1.5	56.3
2004	15.2	15.5	23.9	0.8	0.4	1.2	56.9

(SAGARPA, 2004)

Notas:

La disponibilidad per cápita de carnes se sustenta en la estimación del Consumo Nacional Aparente y las cifras de población humana definidas por el INEGI y el Consejo Nacional de Población.

El término disponibilidad se considera más adecuado que el de consumo, ya que ésta cantidad no indica que sea lo que realmente es consumido por los mexicanos, ya que éste varía de acuerdo al estrato económico, las preferencias del consumidor y la edad del mismo, entre otros (SAGARPA, 2004).

VI. LOCALIZACION DEL PROYECTO.

Según Baca (2002) la localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social).

La granja se instalara en la comunidad de Cuhaulotitlan, municipio de Tlalchapa Guerrero, en el kilómetro 6.7 carretera Arcelia - Colonia Cuahutemoc.

Factores que se deben de considerar para determinar la localización del proyecto:

➤ **Distancia de la granja al mercado principal del producto. Entre mas cercanía tenga la granja del mercado disminuyen los costos de flete y el tiempo empleado.**

➤ **Distancia de la granja al centro de compras de insumos para esta. Traer los insumos de un lugar muy lejos aumentaría los gastos.**

➤ **Problemas de contaminación a centros urbanos.**

➤ **Clima de acuerdo a las necesidades del producto.**

➤ **Costo del terreno.**

➤ **Topografía del terreno.**

➤ **Accesos de servicios de energía eléctrica y de agua.**

➤ **Facilidad para eliminar desechos (Mounthey, 2001).**

La comunidad de Cuhaulotitlan Guerrero se encuentra localizada en el Kilómetro 6 carretera Arcelia – Colonia Cuahutemoc:

- **Población total: 2800.**
- **Clima: cálido con lluvias en verano.**
- **Altitud: 420 metros sobre nivel del mar.**
- **Región: parcialmente montañosa.**
- **Precipitación pluvial media anual: 1300mm.**
- **Temperatura: un promedio anual de 37°C (INEGI, 2003).**

Topografía del terreno:

- **Terreno plano sin declinaciones**
- **Suelo pedregoso**
- **Suelo sin problemas de erosión**
- **Sin problemas de hundimiento**
- **Libre de humedad**
- **Capacidad para extraer agua potable**

Características del terreno:

- ❖ **Frente de 200 m de ancho por 200 m de largo.**
- ❖ **Cercanía a las principales vías de comunicación hacia la ciudad.**
- ❖ **Se cuenta con suministro de agua potable.**

- ❖ **Electricidad.**
- ❖ **Cercanía a los principales mercados.**
- ❖ **Aislamiento de la granja para evitar entrada de personas ajenas.**
- ❖ **Camino de terrecería para la entrada de carros.**
- ❖ **Tubería para la eliminación de los desechos.**

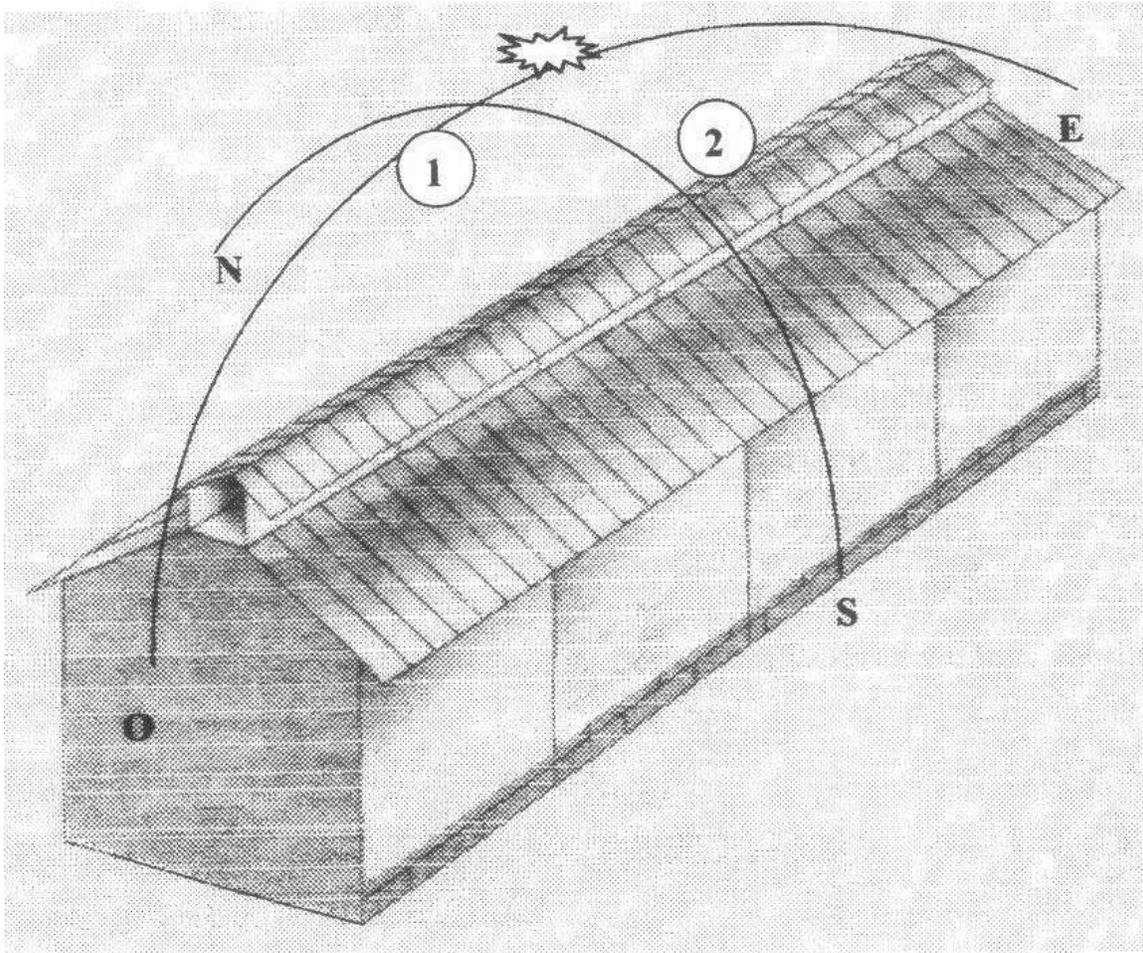
VII. UBICACIÓN DE LA NAVE

La nave se orienta en dirección Este – Oeste, evitando así que los rayos solares penetren dentro de la caseta, con esto se pretende tener una temperatura adecuada durante las horas máximas de calor, manteniendo a las aves en un ambiente adecuado para su producción (Figura 1).

Se debe de evitar que las corrientes de aire lleguen directamente a la caseta, por ello la nave se orientara de acuerdo a la rosa de los vientos.

Esta debe de ubicarse en un lugar sin problemas de hundimientos, libre de humedad o erosión (Quintana, 1999).

Figura 1. Ubicación de la nave



(1) Recorrido del sol.

(2) Se ubica el eje de la nave de tal modo que coincida con el recorrido del sol; de esta manera, los rayos del sol no entran directamente a la nave.

Se debe de orientar de acuerdo a la rosa de los vientos dominantes (Quintana, 1999).

VIII. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto es su capacidad instalada y se expresa en unidades de producción por año (Baca, 2002).

En el proyecto se contará con dos naves con una capacidad promedio de 1000 aves por cada nave, además de una bodega para guardar el alimento, equipo y material que se utilice en la granja.

El peso promedio de las aves será de 1,750 g, en este caso se explotará la Estirpe Ross, el periodo de engorda será de 35 días, con el cuidado y manejo que se le debe de dar durante todo el ciclo productivo.

El producto se venderá como pollo vivo o en pluma con un peso aproximado de 1750g, a los 35 días del periodo de engorda, con esto se pretende que el producto tenga una buena aceptación en el mercado, ya que este se ofrecerá principalmente en rosticerías, restaurantes, expendios de pollo fresco, mercados públicos así como a revendedores foráneos, los cuales ofrecerán el producto en las comunidades cercanas a un distancia de 2 a 4 kilómetros.

Las razas especializadas en la producción de carne, tienen tendencia al desarrollo muscular temprano en perjuicio de la

producción de huevo, son productoras de carne de calidad y, en general, tienen origen inglés, frances o asiático.

En la avicultura cuando se habla del pollo para carne en el argot avícola “Ross” se pretende definir a un tipo de ave, de ambos sexos, cuyas características principales son su rápida velocidad de crecimiento y la formación de unas notables masas musculares, principalmente en la pechuga y las patas, lo que le confiere un aspecto redondeado (Oteiza, 2004).

IX. FACTORES QUE INFLUYEN PARA ELEGIR UNA ESTIRPE DE POLLO DE ENGORDA

- **Demanda del mercado para pollo chico o grande.**
 - **Costo del pollito recién nacido.**
 - **Estado sanitario de los pollitos, libres de enfermedades sobre todo *Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae* *Salmonella sp* e infección de saco vitelino.**
 - **Estado inmunitario de los pollitos recién nacidos, ejemplo: anticuerpos contra infección de la bolsa de Fabricio.**
 - **Seriedad de la planta incubadora en respetar las programaciones.**
 - **Apoyo técnico en caso de problemas.**
 - **Financiamiento del pollito.**
 - **Peso del pollito al nacer, se espera que pese mínimo 42g.**
 - **Debe proceder de madres libres de Aspergilosis.**
 - **Que procedan de compañías con prestigio.**
 - **Con buena inmunidad materna.**
- (Quintana, 1999).**

X. INGENIERIA DEL PROYECTO

10.1. Proceso de producción.

El tipo de explotación será en piso y este estará cubierto de viruta de madera con una capa de aproximadamente 10 centímetros de espesor, una vez instalada sobre esta todo el equipo necesario para comenzar la producción, se recibirá al pollito de un día de nacido, de preferencia lo más temprano posible para que el pollo pueda localizar los comederos y bebederos durante el transcurso del día, se alojará dentro de los rodetes y bajo la criadora proporcionándole el alimento, agua, espacio, temperatura y por lo tanto un ambiente adecuado durante los primeros días, para posteriormente y a medida que el pollo comience su desarrollo, ir adaptando las condiciones ambientales necesarias para el pollo, dependiendo de los requerimientos mencionados mas adelante.

10.2. Manejo de las aves.

El manejo implica que todos los factores relacionados con la producción, procesado y comercialización se desarrollen bajo un sistema fuertemente coordinado y con una organización que funcione normalmente.

Igualmente a la disminución de los requerimientos de trabajo han contribuido los comederos automáticos, iluminación, suministro de piensos en grandes cantidades, bebederos sistemas de ventilación y los dispensadores de medicamentos. También los sistemas de cría central a gran escala con controles precisos de temperatura han ayudado a que sea posible una producción en grandes volúmenes (Mounthey, 2001).

10.3. Densidad de población.

La cantidad de aves que se alojan por metro cuadrado es determinante para una buena producción.

En general, la densidad de población (aves/m²) debe decidirse con base en el clima de la región, época del año, orientación de la caseta, capacidad de ventilación de esta, peso de los animales y tipo de explotación ya sea en piso o en jaula (North, 1998).

Los pollos de engorda, deberán disponer de alrededor de 43.75 cm² de espacio bajo la criadora duran las primeras tres semanas de vida y posteriormente se requiere un espacio de 675 a 900 cm² de espacio por cada ave, lo que corresponde a 11.1 ave/ m²(North y Bell, 1993).

10.4. Programa de bioseguridad.

El objetivo principal de este programa será el de prevenir brotes de enfermedades obteniendo así mejores ganancias de peso, disminución de la conversión alimentaría, disminución de la mortalidad y menos decomisos.

Se debe de asegurar que los pollos sanos que se reciben en la granja se mantengan así, para esto se deben de tomar en cuenta varias medidas de bioseguridad tales como:

❖ El acceso de personas, equipos y otros materiales a la granja debe estar controlado y limitado al máximo.

❖ Toda persona que entre a la granja deberá portar botas y ropa desinfectada.

❖ Se deben de colocar tapetes sanitarios en la entrada de la nave.

❖ Sacar todo el equipo móvil y dejarlo afuera, expuesto al sol, mientras completa el resto de la operación de limpieza.

❖ La primera desinfección deberá ser permanente con un desinfectante disuelto en agua.

❖ Se recomienda realizar un control higiénico basado en contajes bacterianos (Salmonella, Estreptococos, Sthaphylococous).

❖ **Se debe desinfectar a fondo todo el material y equipo utilizado, así como la caseta, para ello existen varios tipos de desinfectantes (destilados de alquitrán, fenoles sintéticos y compuestos de amonio cuaternario) de los cuales se deben de seguir las instrucciones del fabricante.**

❖ **Los depósitos de agua, tuberías, etc., se deben de limpiar y si es posible, llenar con un desinfectante.**

❖ **Aislamiento de las aves enfermas.**

❖ **El exterior de la granja se puede desinfectar por fumigación para el control de insectos y roedores.**

❖ **El tiempo para la desinfección y preparación de la caseta antes de recibir al nuevo lote debe de ser de dos semanas.**

❖ **Eliminación de roedores u otros animales que puedan representar un problema sanitario a nuestras aves.**

❖ **Eliminación de los pollos muertos rápidamente.**

❖ **Aplicar un programa de vacunal basado en las circunstancias locales.**

❖ **Si es necesario use un programa de control de parásitos.**

❖ **En caso de que alguna bacteria se allá establecido en el suelo, se procederá a incorporar azufre sobre este para posteriormente aplicar una doble capa de cama (P. Lacy, y J. French).**

10.5. Estrategia vacunal

Junto a la resistencia general a enfermedades, la llamada inmunidad pasiva, la inmunidad específica frente a ciertas enfermedades, puede ser inducida mediante vacunas.

Cualquier estrategia vacunal dependerá de las circunstancias locales, tales como:

- **Prevalencia de la enfermedad.**
- **Programa vacunal de las reproductoras.**
- **Sistema de bioseguridad.**
- **Costos de mano de obra (Hybro PG+, 2004).**

XI. TECNICAS DE VACUNACION

11.1. Manejo y aplicación de vacuna por aspersión.

Además de la ventaja de seguridad en la vacunación, el método de aspersión es mas rápido y económico ya que un solo operador en la planta de vacunación puede vacunar de 20,000 a 40,000 pollitos por hora completando la actividad de vacunación que realizan 8 operadores que estén vacunando a los mismos pollitos por vía subcutánea (Quesada, 1996).

También hay que tomar en cuenta la ventaja en desempeño de las parvadas de pollos que ya no son manejadas para vacunación en las granjas, lo que se traduce en mayor productividad (Quesada, 1996).

Como se ha venido mencionando esta operación ha de realizarse en la planta de incubación para tener mejor control de la misma y realizarla en una forma higiénica que prevenga la contaminación ambiental.

La máquina aspersora ha de ser colocada en un sitio cómodo y estacionario de la sala de nacimiento para efectuar la vacunación. Hay que evitar lugares donde haya corrientes de aire que puedan afectar la dispersión de la nebulización. La máquina debe de estar perfectamente limpia y el sistema de paso de la vacuna a las

espreas debió de ser autoclaveado previamente, así como reemplazadas las partes desechables. En algunas máquinas aspersoras la jeringa y mangueras son desechables, por lo tanto, deberá esterilizarse la jeringa.

Posteriormente la máquina es conectada al sistema alimentador de aire a presión o bomba compresora eléctrica regulando la presión de esta fuente de aire a unos 60 – 90 PSI (Quesada, 1996)

11.2. Manejo y aplicación de vacunas emulsionadas.

Las vacunas emulsionadas, son productos elaborados a base de una combinación de aceite y agua.

La aplicación de vacunas emulsionadas al día de edad. Es una maniobra que se realiza en las plantas incubadoras de pollitos de engorda en aquellas áreas en donde existe baja incidencia de exposición al Virus de Newcastle Velogénico Viscerotrópico (VENCVV) o bien, los ciclos de producción son cortos (6 a 7 semanas de edad (Camacho, 1996).

Se debe utilizar una vacuna especialmente elaborada para dicha maniobra (vacuna concentrada) ya que se requiere que contenga una gran concentración de antígeno en una menor dosis. Su aplicación deberá ser posterior a la vacuna de Marek, dejando un intervalo entre vacunas mayor a dos horas (Camacho, 1996).

Los frascos se deben mantener almacenados en la planta incubadora en un ares fresca, y alejada de la luz solar y la humedad (Camacho, 1996).

11.3. Manejo y aplicación de vacunas en el agua de bebida.

La vacunación de las aves a través del agua de bebida es el método masivo mas utilizado en la industria avícola y por esta razón la vacunación efectiva a través del agua de bebida ha cobrado aun mayor trascendencia. Esta ruta de vacunación proporciona al avicultor la facilidad y la eficiencia de la aplicación masiva así como el estímulo de la inmunidad en las mucosas (o inmunidad local). La desventaja principal de la aplicación masiva de vacunas es la cobertura incompleta, debido a que algunas aves se quedan sin vacunar y a que no es uniforme el consumo de vacuna (falta de uniformidad en la dosificación) (González, 1996).

Las vacunas contra la enfermedad de Newcastle, la Bronquitis Infecciosa, la Infección de la Bolsa de Fabricio, y la Encéfalomielitis Aviar, son las que se administran más comúnmente en el agua de bebida. Muchos factores están involucrados en el proceso de vacunación, los cuales están relacionados ya sea con el ave, con la vacuna o con la técnica de vacunación (González, 1996).

Los resultados de la vacunación en el agua están influenciados por la interacción de estos factores y, si existen problemas en cualquiera de estas áreas, se puede poner en riesgo el éxito de la vacunación. La inmunidad de la parvada se obtiene cuando existe una cantidad suficiente de individuos inmunes para prevenir la proliferación del patógeno de campo dentro de la parvada (González, 1996).

11.3.1. Métodos de vacunación en el agua.

- **Vaciado manual directo (bebederos de campana o lineales)**
- **Tanques elevados (flujo por gravedad hacia los bebederos)**
- **Dosificador o medicador**
- **Bombeo directo**

Desde hace años establecido algunas normas y procedimientos para el manejo y la aplicación de vacunas en el agua de bebida y a continuación referimos algunas de las bases más comunes.

Siendo el agua el vehículo para nuestras vacunas debemos ser muy cuidadosos en evitar la presencia de cualquier tipo de desinfectante ya que seguramente al estar presentes afectaran la efectividad de las vacunas pudiendo incluso inutilizarlas (González, 1996).

11.4. Manejo y aplicación de vacuna ocular.

El objetivo de la vacunación ocular es desarrollar la inmunidad de la parvada tras la aplicación individual por la vía más apropiada a los microorganismos que se reproducen en el tracto respiratorio. Los virus de vacunas aplicados por vía ocular son:

Newcastle, Bronquitis, Gumboro, Laringotraqueitis y Micoplasma gallisepticum.

11.4.1. Ventajas de la aplicación ocular

- **Se provee al ave de una dosis uniforme al proporcionarles una gota de 0.03 ml por ave.**
- **Con la aplicación ocular se evita tener aves sin vacunar, como puede suceder con la vacunación oral.**
- **Se obtiene títulos de anticuerpos más uniformes que con otras aplicaciones.**
- **Se induce una buena inmunidad local (1g A. Interferón).**
- **Vacunas con Newcastle, Bronquitis y laringotraqueitis estimulan protección más alta y prolongada comparativa con la aplicación oral (Gómez, 1996).**

11.4.2. Desventajas de la aplicación ocular

- **Alto costo de mano de obra.**
- **Reacciones posvacunales severas en: animales inmunodeprimidos. Positivas a micoplasma.**
- **Condiciones de mala calidad de medio ambiente, polvo amoniaco y sobrepoblación (Gómez, 1996).**

11.5. Manejo de la vacuna

Se recomienda contar con un área aislada y limpia para preparar los frascos previos a ser utilizados, en donde colocaremos el equipo necesario para la esterilización del material de inyección.

La inyección la podemos realizar con jeringas manuales semiautomáticas o bien, con el uso de vacunadores automáticos. Con jeringa que calibren de 0.1 ml a 0.5 ml (Camacho, 1996).

❖ **Mantenga la cadena fría teniendo las vacunas entre 2 y 7 ‘C. evite la congelación.**

❖ **Tenga un registro de lo utilizado en cada parvada, anotando siempre: vacuna, cepa, laboratorio, lote, fecha de caducidad.**

- ❖ **Elabore y supervise los procedimientos de vacunación.**
- ❖ **Transporte la vacuna en caja termoaislante bien tapada con refrigerante.**
- ❖ **Prepare solo una vacuna por operador.**
- ❖ **Tenga cuidado al preparar la vacuna manteniendo la temperatura igual para el diluyente y pastilla (liofilizado).**
- ❖ **Reconstituya la vacuna momentos antes de aplicarla.**
- ❖ **Tenga listo los corrales con aves, vacunadores y vacunas.**
- ❖ **Realiza un reporte del procedimiento de vacunación (Gómez, 1996).**

En la aplicación ocular una vez preparada la vacuna coloque el aplicador y cuide que no toque el ojo del ave para evitar la contaminación de la vacuna. La gota debe desprenderse completamente del aplicador antes de tocar el ojo del ave.

Tomar un mínimo de 3 aves a la vez. Sujete el ave de tal forma que uno de sus ojos quede hacia arriba (Gómez, 1996).

11.6. Método de vacunación.

Tomando esto en cuenta se puede sugerir un programa vacunal, teniendo en cuenta que cada vacunación, especialmente inyectada, interfiere con los resultados técnicos de los pollitos. Las vacunas con adyuvantes oleosos durante las fases tempranas

han de ser evitadas, al menos que deban ser utilizadas como circunstancias locales.

Las vacunas han de usarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante y a las normas de seguridad ya existente zonas del país que por razones de seguridad y de campaña de erradicación se vacuna contra ciertas enfermedades (Cortés y Castañeda, 2003).

La primera vacuna se aplicará será contra la enfermedad de Newcastle (virus vivo sepa La Sota) y Bronquitis Infecciosa aviar (Combovac- 30) vía ocular (una gota/ave) al 8 día de edad y simultáneamente en emulsión virus inactivo cepa La Sota (0.5 ml/ave) en el tercio medio del cuello vía subcutánea (Quintana, 1999).

La segunda vacuna se aplicara a los 18 días contra Laringotraqueitis (Bio Trach) vía agua de beber. El agua no debe de contener desinfectantes como cloro o yodo, ni ácidos orgánicos por lo menos 24 horas antes y después de aplicar la vacunación. Se debe de agregar leche descremada 24 horas antes de efectuar la vacunación para inactivar residuos de desinfectantes, con la finalidad de obtener una mejora en la efectividad de la vacuna aplicada (Quintana, 1999).

La tercera vacuna será de refuerzo contra la Enfermedad Newcastle (virus vivo sepa La Sota) y Bronquitis Infecciosa Aviar (Combavac-30) vía ocular (una gota/ave) a los 28 días de agua de beber.

Se suministra antibióticos (tilosina más sulfas) dos días antes y dos días después de las aplicaciones vacunales, para evitar reacciones posteriores a estas. En la adición de antibióticos en el agua es conveniente restringir el agua por lo menos tres horas antes, además en las vacunaciones vía agua de bebida se debe de conocer el consumo de agua de las aves para tratar solo la cantidad que estas van a consumir (Quintana, 1999).

XII. EQUIPO BÁSICO

Para logra objetivos máximos en la crianza de los pollos de engorda se tiene que contar con información de las técnicas y equipo necesario para la producción de estos, para ello existe el equipo básico como son: rodetes, criadoras, bebederos, comederos, camas, etc., instalados de acuerdo a las instrucciones del manual de manejo de los pollos, para recibir y mantener en las mejores condiciones a las aves durante todo el ciclo.

12.1. Comederos.

A la recepción, los pollitos de un día de edad se les suministra el alimento sobre una superficie u objeto que le permita un fácil acceso al pienso en este caso se optara por bandejas de iniciación, de plástico de color rojo, con 35 x 35 cm. x 3.5 cm. de altura a razón de 2 bandejas por cada 100 pollitos durante la primera semana, las bandejas no se colocaran hasta después de 2 a 3 horas después de que los pollitos sean colocados dentro del rodete y hayan tenido acceso al agua. Estos comederos se reemplazaran gradualmente por el sistema normal de alimento, el cual debe de distribuir el pienso uniformemente y sin separarlo o estratificarlos por eso se optara por comederos manuales de tolva de plástico con un diámetro de 45 cm., con una capacidad para

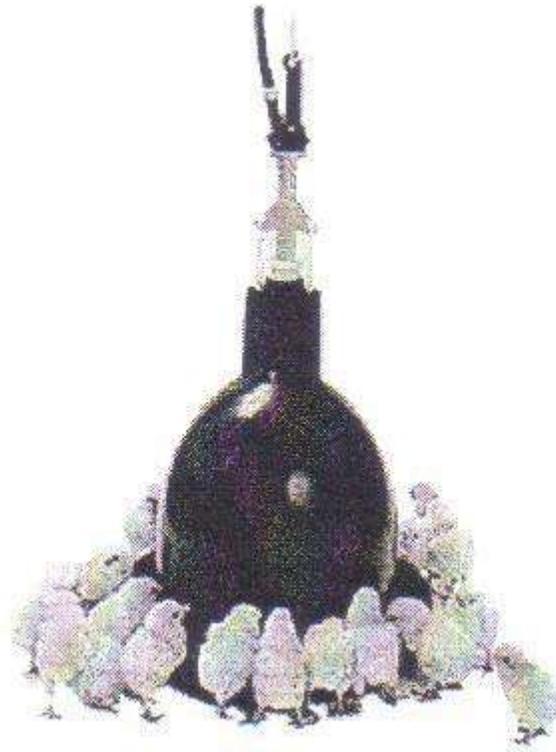
almacenar 11 Kg de alimento, se utilizaran 35 comederos para cada 1000 aves, los cuales estarán a una altura regulable a la espalda del pollo según la edad y el tamaño de estos (Quintana, 1999).

12.2. Bebederos.

Durante los primeros días 1 – 6, se colocaran de 2 bebederos de iniciación tipo galón manuales, con capacidad de 4 litros por cada 100 pollitos. Se debe de mojar el pico de algunos pollitos en el bebedero para ayudar al lote a conocer la localización de los bebederos. Las primeras 2-3 horas se les suministrara agua con azúcar (2%) y con electrolitos (Avían, 1995).

Al 8 día se iniciara el reemplazo por bebederos de tipo de campana, que serán los que se mantendrán durante toda la crianza, los cuales suministran agua abierta y tienen la disponibilidad de que se puede regular su altura de acuerdo al crecimiento de las aves recomendándose a una altura entre el lomo y los ojos del pollo. Se instalarán por cada 1000 pollos 15 bebederos de campana, distribuidos uniformemente (Figura 2) (Quintana, 1999).

Figura 2. Bebedero de campana



El bebedero de campana lleva en su interior un contrapeso estabilizador, tiene un diámetro de 35 cm, mantiene el nivel de agua regulado automáticamente ya que trabaja con agua a baja presión, para esto se instalarán dos tanques de plástico para almacenar agua con capacidad para 1,000 litros, colocados a una altura de 3 metros sobre el nivel del suelo.

12.3. Rodete.

El objetivo de este será el de mantener al pollo dentro de las áreas de calor y el alimentación, los materiales comúnmente utilizados son: lámina galvanizada lisa, cartón corrugado, fibracel, bastidores de tela de alambre (utilizados en climas cálidos), malla de alambre, plástico liso o corrugado y pacas de paja (Cortes y Castañeda, 2003).

Se optara por un rodete de lamina galvanizada calibre 26 y 44 cm de altura, iniciándose con un diámetro de 2.5 m con una capacidad para 500 pollitos (Avian, 1995), el cual se ira aumentando gradualmente a partir del tercero al cuarto día en adelante, según el comportamiento de los pollos. Los círculos deben quitarse entre los 7 a 10 días de edad según la estación.

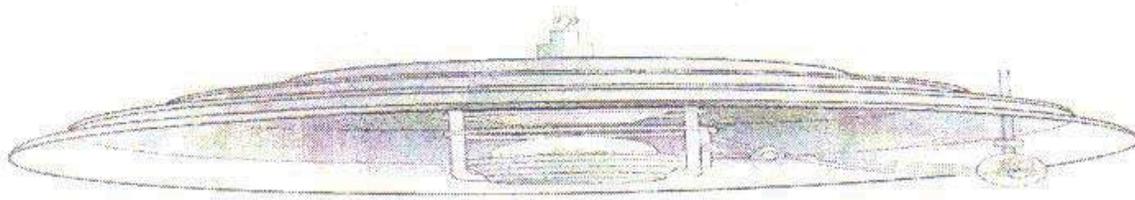
12.4. Criadoras.

El pollito es incapaz de regular su temperatura por si mismo durante sus primeros días, esto debido a la falta de emplume por lo que no son capaces de mantener su calor corporal, por lo tanto es necesario ofrecerles una fuente de calor, con un requerimiento para cada pollito de 10 Kcal como regla general (Cortés y Castañeda, 2003). Para esto 12 horas antes de la llegada de los pollitos, las criadoras se deben de encender logrando así

recibirlos con una temperatura entre 33 – 34°C aproximadamente, para que los pollitos no pierdan calor. La calefacción en el verano debe durar de 7 a 12 días y en el invierno hasta los 14 días todo el día y hasta 20 – 24 días solamente en la noche, según las condiciones climáticas que se presentan (Avian, 1995). Es posible evaluar el calentamiento de la nave verificando la temperatura corporal de los pollos (en cloaca) la cual debe de ser de 40°C. Al tiempo que los pollos crecen, se debe disminuir la temperatura y aumentar la ventilación regulando así la temperatura óptima para el pollo según la edad (Quintana, 1999).

Las criadoras que se utilizan serán de tipo suspendido, de gas en forma de campana (Figura 3) las cuales calientan el medio ambiente y se colocan a una altura de 60 cm al día de edad para posteriormente incrementarse de 10 a 15 cm por semana (dependiendo del manual de la criadora); como su nombre lo dice funcionan a base de gas y para mantener adecuadamente el consumo de este, se instalara un módulo de mando para regular de forma automática la salida de gas, según la temperatura disminuye, el gas entrara directamente (máximo) y si aumenta, el gas se desviara (mínimo).

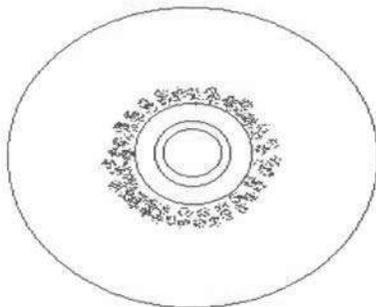
Figura 3. Criadora de gas en forma de campana.



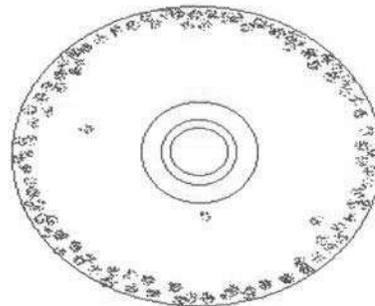
Se debe regular constantemente la temperatura y la altura de la criadora para proveer el máximo bienestar a los pollitos. Se puede verificar la correcta temperatura de la criadora mientras los pollitos se posan para la noche, observando la posición que mantiene.

Figura 4. Posición de los pollitos según las condiciones de la criadora.

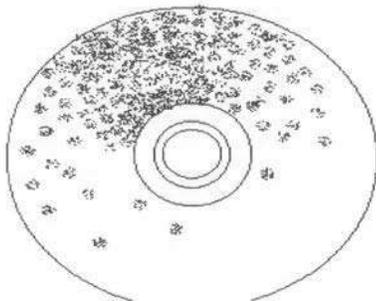
1.- Si hace demasiado frío, los pollitos se agruparán bajo la parte más caliente de la criadora.



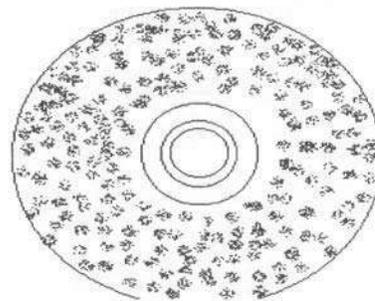
2.- Si hace demasiado calor, los pollitos se alejarán de la criadora.



3.- Si hay demasiadas corrientes de aire, los pollitos se quedarán todos a un lado de la criadora.



4.- Si la temperatura es correcta, se distribuirán uniformemente y dejarán un pequeño espacio vacío al centro.



(Quintana, 1999)

12.5. Manejo de la ventilación.

La ventilación es necesaria para suministrar oxígeno a las aves y eliminar el polvo amoníaco, humedad, dióxido de carbono, vapor de agua y calor. En general la capacidad de ventilación mínima debe ser de 0.4m/hora/kilo de peso vivo y la capacidad máxima a de ser de 4 a 7/hora/kilo de peso vivo dependiendo de las condiciones climáticas. Con esto se pretende extraer el suficiente calor de la nave y limitar la diferencia entre el aire que entra y el que sale a 3-4°C. a menudo, el nivel de la ventilación se determina por el estado de la yacija. Cuando los pollitos son jóvenes se recomienda una humedad relativa mínima del 60% para prevenir deshidratación. A más edad, es mejor una humedad relativa por debajo del 60% para mantener una buena calidad de la yacija.

Los sistemas de ventilación pueden ser naturales o forzados. En todos los casos las entradas y salidas de aire deben ser protegerse contra la entrada de pájaros a la nave (Quintana, 1999).

12.5.1. Ventilación natural.

Este sistema se basa en el principio del flujo natural del aire caliente, apoyado por el refuerzo del viento que sopla sobre la

nave. La corriente ascendente de aire caliente dentro de la nave que sale a través de ventanas o tejados, forzara al entrada de aire fresco a la nave, con esto tratamos de eliminar en lo mas posible la humedad dentro de la caseta, para ello es importante evitar los derrames o fugas de agua de los bebederos para evitar aumentos de humedad. Cuando la temperatura ambiente dentro de una caseta es elevada es mas fácil eliminar al exceso de humedad por medio de la ventilaron. Por cada 5°C de aumento de temperatura ambiental, se aumenta la capacidad de absorción de humedad al doble (North, 1998). Las entradas de aire se podrán abrir y cerrar, mediante cortinas, con esto podemos graduar la temperatura ideal para las aves dentro de la caseta según la edad de estas, densidad, hora del día, la temperatura ambiental, la dirección del viento y época del año. Para esto las cortinas estarán colocadas a lo largo de toda la nave (Quintana, 1999).

Cuadro 4. Temperatura y humedad adecuada a nivel del pollo según su edad

Edad	Temperatura °C	Humedad en %
1° - 2° día	32 – 33	50 -55
3° - 7° día	29 – 30	50 -60
2ª. Semana	27 – 29	55 - 60
3ª. Semana	25 – 27	60 - 70
4ª. Semana	23 – 25	65 – 70
5ª. Semana en adelante	21 – 23	65 - 70

(Quintana, 1999)

12.6. Manejo de la luz.

Además de que la iluminación sea correcta, es necesario que en toda la nave esta se reparta de manera uniforme, para evitar las sombras o el exceso de iluminación.

En instalaciones para aves de piso, se recomienda colocar dos hileras de focos cuando el ancho de la caseta es de 10 m (Quintana, 1999). Estos estarán distribuidos en dos hileras procurando que la distancia entre los focos dentro de esta sea igual.

La distancia entre las hileras exteriores y las paredes de la nave debe ser similar a la altura de los focos sobre el suelo (North, 1998). Los focos estarán a una altura de 2 metros, distribuidos en dos hileras paralelas con una distancia entre la pared y el primer foco de 3 m, igual que la distancia entre los focos dentro de la hilera. Los focos que se utilizaran serán de 60 wats de luz incandescente.

12.7. Manejo del agua.

El agua es uno de los factores nutricionales más cruciales. Este debe de estar disponible, en todo momento para evitar

deshidratación, además de que el consumo de agua y pienso están directamente relacionados y sin un consumo adecuado de agua se reducirá el consumo de pienso y el crecimiento (cuadro 5).

Cuadro 5. Variaciones del consumo de agua según la temperatura de la caseta

Temperatura de la caseta °C	Consumo de agua por Kg de alimento consumido (lts)
4	1.7
10	1.7
16	1.8
21	2
27	2.8
38	4.5

(Shaver, 2000)

Especialmente al final del período de crecimiento, cuando se forma la mayor parte de la carne de pechuga, en especial el consumo de agua limpia y fresca. Los cambios repentinos en la relación agua pienso son indicadores tempranos de problemas de la calidad del alimento, enfermedades o estrés en el lote. Es por lo tanto esencial registrar el consumo de agua diariamente (Quintana, 1999).

Las necesidades de consumo de agua por día en las aves varia con la especie, raza, edad, sexo, peso, las condiciones ambientales en la caseta, (temperatura y humedad relativa)

alimento (por su contenido en sodio, potasio y proteína y por su cantidad de humedad) y requerimientos productivo.

Aunque sin duda la temperatura ambiente será el factor principal que determinara un incremento (por arriba de los 20 C en aproximadamente un 7% por cada grado centígrado mas) o decremento en el consumo de agua (Quintana, 1999).

Cuadro 6. Requerimientos diarios de agua para 1000 pollos de engorda

Edad semanas	Litros/día
1	42
2	83
3	124
4	178
5	236
6	288
7	335
8	390

Temperatura media de 20 – 22°C

(Avían, 1995)

Nota: cabe señalar que los manuales de manejo de los pollos de engorda y cualquier otro parámetro respecto al manejo del equipo de estos, están sujetos a modificaciones según los técnicos de las

granjas, en base a las condiciones ambientales que se presenten, experiencia y los resultados obtenidos.

12.8. Alimentación.

El alimento suministrado debe de ser de buena calidad, enfocándose desde un punto de vista empresarial, el alimento debe de ser lo más rentable económicamente.

El alimento debe de satisfacer los requerimientos nutricionales del ave, logrando así un crecimiento rápido y la máxima conversión alimenticia: todo esto con el menor costo posible, ya que en la mayoría de los países, el costo de la alimentación representa más del 70% del costo de la carne de pollo (North, 1998).

Existen varios programas de alimentación que tienen variaciones en cuanto a número de raciones durante el periodo de crianza, forma del alimento, fármacos suministrados, contenido nutricional, etc., (North, 1998).

En general, la alimentación en el proyecto estará principalmente basada en el cumplimiento de los nutrientes (Carbohidratos, grasas, proteínas, fibra, ELN, etc.) requeridos por

el pollo los cuales varían dependiendo de la edad y las condiciones ambientales que los rodean.

La alimentación consistirá en el suministro de alimento iniciador de la marca Nutrí alba, desde el primer día de edad, hasta la venta del pollo al mercado.

XIII. PRACTICAS DE ALIMENTACIÓN

En la medida que la temperatura aumenta, el ave debe mantener el balance entre producción de calor y pérdida de calor, así bajara su consumo de alimento. La disminución del consumo no solo tiene implicaciones en la administración de nutrientes esenciales para la producción, sino también en cualquier medicación que se efectuó por medio del alimento. Antes de que se realicen modificaciones a las especificaciones del alimento, existen otras prácticas que se pueden realizar por medio de la alimentación.

Una buena práctica de manejo es registrar el tiempo de consumo del alimento. El alimento en pellet, promueve el consumo. Un buen peletizado también puede reducir el crecimiento de hongos que pueden causar problemas en clima caliente (Quintana, 1999).

XIV. PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LAS AVES ANTES DE LA VENTA

Antes de venta y el transporte de las aves para su posterior sacrificio, se deben de seguir algunas indicaciones para asegurar el bienestar del animal, la calidad del producto y la eficiencia.

❖ **Es esencial tener una buena planificación para el retiro de las aves, evitando con esto esperas innecesarias a la hora de la carga y transporte.**

❖ **Antes de la salida se deben de eliminar los pollos malos, dañados o pequeños.**

❖ **Se deben de respetar los periodos de supresión de coccidiostatos y otras drogas.**

❖ **Si es posible el programa de iluminación de las aves debe de tener por lo menos 23 horas de luz al menos durante la última semana antes de la primera salida, para asegurar que los pollos estén calmados durante la recogida.**

❖ **Si el pienso incluye trigo entero se debe de retirar dos días antes del sacrificio.**

❖ **El agua debe estar disponible tanto tiempo como sea posible.**

❖ **Antes de la recogida tener bebederos y comederos retirados o levantados.**

❖ **Utilizar separadores portátiles para dividir la nave y evitar amontonamiento.**

❖ **Coger a los pollos por la calla y las patas con suavidad, no más de 4 – 5 pollos por mano y colocarlos en las jaulas con cuidado. Un pollo bien crecido puede estropearse seriamente por tener poco cuidado durante la recogida debido a heridas o miembros y alas rotas. esto debe de evitarse por cuestiones de bienestar animal, así como calidad del producto.**

❖ **No sobre cargar las jaulas.**

❖ **Aplicar el programa todo dentro – todo fuera.**

❖ **Se recomienda una buena ventilación, así como evitar la sobre exposición a los rayos del sol y a los vientos fríos y fuertes (Hybro PG+, 2003).**

XV. INSTALACIONES

15.1. Estructura de la nave

10 Metros de ancho

13 metros de largo

15.2. Características de la nave

- **Techumbre metálica de PTR.**
- **Techo de lámina térmica.**
- **Piso de concreto.**
- **Desagüe.**
- **Columnas metálicas de PTR.**
- **Banquetas de concreto.**
- **Paredes de protección.**
- **Bardas laterales.**
- **Maya ciclónica.**

15.3. Cimientos.

Toda construcción necesita evitar problemas de erosión o hundimientos que vean afectada la integridad de sus

instalaciones, por ello antes de comenzar la construcción de la nave se realizara un aplanado al terreno, posteriormente colocar material de cimiento como tepetate y grava de un espesor de 10 cm, los cuales darán soporte y compactación al terreno para evitar hundimientos.

15.4. Piso y drenaje.

El piso estará construido a base de cemento, grava y arena 1:4 con un terminado liso bien sellado, para facilitar la desinfección y evitar el alojamiento de los desechos, parásitos, agua estancada, etc., tendrá una pendiente del 3% lo que representa de 30 a 20 cm de desnivel para permitir el escurrimiento del agua hacia los desagües.

15.5. Techo.

La nave tendrá un techo de dos aguas de lámina térmica para evitar el calentamiento de la nave, esta tendrá una inclinación del 15% y una salida de aire (linternilla) en la parte superior del techo. La cual estará sostenida por estructura metálica de PTR de 6x4 pulgadas (vigas primarias) y de PTR de 2.5 pulgadas (largueros).

15.6. Paredes de protección.

Cada una tendrá un tamaño de 10 metros de ancho y una altura de 2.5 metros, construidas a base de tabicón a hilo y plomo pegado con mezcla de mortero y arena 1:4 y con aplanado de mortero y arena 1:4, sostenida por una trabe de 30 x 30cm y otra de cerramiento y varilla de 1/2 y 2 columnas de acero (PTR de 6 x 4 pulgadas), con una altura de 2.5 metros, fijas al suelo con placas de acero, unidas a su respectiva zapata y trabe de liga.

15.7. Paredes laterales y entradas de la nave.

Las paredes laterales de la nave estarán construidas con tabique pagado con mezcla de mortero y arenal 1:4 con acabado rustico, con una altura de 20 cm, sobre esta se fijara malla para gallinero esto para evitar la entrada de roedores, evitando contaminación y muerte de lagunas aves, sostenida por PTR de 1x1 anclado en el muro de tabique a una profundidad de 30 cm. y en la parte superior soldada a la viga primaria, dejando espacio para la entrada de la nave, la cual tendrá 1 metro de ancho x 2 mts de altura.

15.8. Columnas.

Estas serán de PTR de 6x4 pulgadas, con una altura de 2.5 metros. Tendrán una separación de 6 mts entre ellas y sobre estas recaerán las vigas primarias de PTR, ancladas y soldadas perfectamente.

15.9. Características de la bodega.

La bodega es necesaria para guardar alimento y los implementos de la granja, como herramientas, equipo veterinario, instrumental entre otros.

La granja debe tener una reserva de alimento para 2 o 1 semana para evitar que no falte el suministro.

Se deben de tapar con malla de alambre todas aquellas posibles vías de acceso a las ratas o cualquier otro roedor, esto para evitar la contaminación del alimento e instrumental.

La bodega tendrá una entrada de 2 metros de ancho por 2 metros de altura, el frente será de 5 x 5 de largo y una altura de 2.5 mts. Estará construida a base de tabicón a hilo y plomo pegado con mezcla de mortero y arena 1:4, las paredes en su interior tendrán un acabado rustico con repellido de mezcla de mortero y arena 1:4, en la parte superior de las paredes laterales tendrá dos ventanillas de 90cm x 90cm de ancho, para permitir la ventilación

de la bodega además de evitar problemas de humedad. El piso y el techo estarán fabricados a base de concreto, con mezcla de cemento, arena y grava 1:4 con un espesor de 10cm. La bodega estará ubicada a 20 metros de la caseta.

XVI. INVERSIONES, PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y COSTOS DE OPERACIÓN

La inversión se puede definir como la inmovilización de ciertos recursos con objeto de conseguir beneficios en un futuro, siempre y cuando estos se obtengan en un período razonable de tiempo.

Los presupuestos son la cuantificación de las operaciones a futuro, teniendo como marco de referencia el estudio técnico y como propósito el mostrar en cada uno de los periodos, así como a la fecha final, los resultados de las operaciones programadas (Baca, 2002).

16.1. Costos de producción

Son los gastos que se aplican sobre aquellos rubros que permiten obtener el producto elaborado o servicio final. En un proyecto en general, permiten obtener la realización del mismo y su funcionamiento, es decir, que son los gastos que aplicados “valorizan” la materia prima inicial transformándola en algo de mayor valor.

Los costos de producción están formados por los siguientes elementos:

- **Materias primas. Son los materiales que de hecho entran y forman parte del producto terminado.**
- **Mano de obra directa. Se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado.**
- **Mano de obra indirecta. Es la necesidad en el departamento de producción, pero que no interviene en la transformación de las materias primas.**
- **Materiales indirectos. Forman parte auxiliar en la presentación del producto terminado, sin ser el producto terminado.**
- **Costos de insumos. Son los insumos para su funcionamiento. Estos pueden ser: agua, energía eléctrica, gas, antibióticos, vacunas, etc.**
- **Costos de mantenimiento. Es un servicio que se contabiliza por separado en virtud de las características especiales que puede representar.**
- **Cargos por depreciación y amortización. El primero solo se aplica al activo fijo, ya que con el uso, estos bienes valen menos, la amortización solo se aplica a los activos diferidos o intangibles, significa un cargo anual que se hace para recuperar esa inversión (Baca, 2002).**

16.2. Inversión Inicial

Comprende la adquisición inicial de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo (Baca, 2002). A continuación se completan las inversiones y costos de operación necesarios para la construcción y operación de la granja, obteniendo así la inversión inicial (Cuadro 7, 8 y 9).

Cuadro 7. Costo del terreno y el material a utilizar para la construcción de la nave.

Cantidad	Concepto	Precios	Total
500 bultos	Cemento	80.00	40,000.00
12 piezas	Columnas PTR	1,500.00	18,000.00
140 bultos	Mortero	55.00	7,700.00
6 millares	Tabicón	1,200.00	7,200.00
12 viajes	Grava	450.00	5,400.00
12 viajes	Arena	450.00	5,400.00
90 piezas	Varilla 3/8	60.00	5,400.00
20 piezas	Armes 15 x 20	85.00	1,700.00
100 Kg	Alambre recocido	10.00	1,000.00
75 piezas	Varilla 1/2	46.00	3,450.00
6 piezas	Vigas PTR 6X4	1,500.00	9,000.00
260 piezas	Laminas térmicas	85.00	22,100.00
	Renta de cimbra	2,000.00	2,000.00
	Costo del terreno	20,000.00	20,000.00
TOTAL			148,350.00

Cuadro 8. Costo del equipo a utilizar dentro de los alojamientos:

CANTIDAD	CONCEPTO DE	PRECIO	TOTAL
1 pieza	Bascula de plataforma (200 Kg)	2,500.00	2,500.00
40 piezas	Bebederos iniciación	19.00	760.00
30 piezas	Bebederos final	22.00	660.00
40 piezas	Comederos inicio	50.00	2,000.00
70 comederos	Comedero final	95.00	6,650.00
6 piezas	Criadora de gas	1,100.00	6,600.00
100 mts	Manguera	250.00	250.00
1 pieza	Tanque de gas estc (500 litros)	3,000.00	3,000.00
2 piezas	Termómetro digital	120.00	240.00
25 mts	Malla (tipo gallinero)	850.00	850.00
25 mts	Cortinas (Lona de nylon)	1,200.00	1,200.00
4 piezas	Rodetes	250.00	1,000.00
20 piezas	Focos	4.00	80.00
2 piezas	Tinacos	1,200.00	2,400.00
20 piezas	Sokets	4.00	80.00
8 piezas	Reguladores de intensidad	80.00	640.00
10 piezas	Chalupas	3.00	30.00
4 piezas	Contactos	18.00	72.00
100 mts	Poliducto de ½	120.00	120.00
100 mts	Alambre 12	260.00	260.00
100 mts	Alambre 14	180.00	180.00
1 pieza	ITM15 v		
Presupuesto final del costo del equipo			29,572.00

Cuadro 9. Costo por mano de obra para las casetas y la bodega

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO	TOTAL
480 m2	Repellado en muros	45.00	21.600,00
90 m2	Muro de tabicón	40.00	3.600,00
320 m2	Firme pulido	50.00	16.000,00
	Herrería	6,000.00	6.000,00
2 piezas	Armadura	500.00	1.000,00
15 piezas	Zapatatas	120.00	1.800,00
21 piezas	Trabes	60.00	1.260,00
290 m2	Piso	50.00	14.500,00
25 m2	Colado	120.00	3,000.00
4 piezas	Castillo	50.00	200.00
TOTAL			68,960.00

XVII. INVERSION INICIAL

Cuadro 10. Inversión inicial

Presupuesto del costo final de mano de obra e instalaciones para las casetas	68,960.00
Presupuesto del costo final del equipo	29,572.00
Presupuesto del costo final del terreno y el material a utilizar para la construcción de las casetas y bodega	148,350.00
COSTO TOTAL	246,882.00

Cuadro 11. Presupuesto para la producción, tomando en cuenta una mortalidad de 5%.

Concepto	Costo unitario	Consumo	Cantidad inicial de pollos	Costo total	Mortalidad (%)	Costo por mortalidad
Pollito	4.00	===	2000	8,000.00	5	===
Agua	0.10	===	2000	200.00	===	===
Antibióticos	1.00	===	2000	2,000.00	===	100.00
Cama	0.30	===	2000	600.00	===	===
Gas	3.50	===	2000	700.00	===	===
luz	0.11	===	2000	220.00	===	===
Trabajador	0.90	===	2000	1,750.00	===	===
Vacunas	0.25	===	2000	500.00	===	25.00
Alimento	===	===	===	===	===	===
Iniciador	4.12	1.096 Kg	4.51	9,020.00	2.5	225.00
Finalizador	4.00	2.262 Kg	9.04	18,096.00	2.5	904.80
TOTAL				41,086.00		1,255.00

* El sueldo del trabajador comprende un poco más del salario mínimo (50.00 pesos diarios).

* El costo de la luz se calculo con la utilización de esta durante 3 horas diarias.

* Vacunas (Newcastle, LT y BI).

Cuadro 12. Costo de producción de un pollo con alimento Nutri alba tomando en cuenta la mortalidad (5%).

Concepto	Costo real	Cantidad final de pollos	Costo de producción
Pollito	4.00	1900	7,600.00
Agua	0.10	“	190.00
Antibiótico	1.00	“	1,900.00
Cama	0.30	“	570.00
Gas	3.50	“	6,650.00
Luz	0.11	“	209.00
Trabajador	0.90	“	1,750.00
Vacunas	0.25	“	475.00
Alimento			
Iniciador	4.51	“	8,569.00
Finalizador	9.04	“	17,176.00
Costo por mortalidad			1,255.00
Total	23.71		43,834.00

Cuadro 13. Presupuesto de ingresos de pollo de engorda Ross.

Peso por pollo (Kg)	Precio de venta por Kg	Ingreso por pollo (\$)
1.750	20.00	35.00

Cuadro 14. Estado financiero presupuestado con alimento Nutri-alba.

	Por pollo (\$)	Por lote (\$)
INGRESO	35.00	66,500.00
COSTO DE PRODUCCION	23.71	45,049.00
UTILIDAD	11.29	21,451.00

Ingresos iniciales con pollos de un peso final de 1.750 Kg en un periodo de engorda de 35 días.

- **Por pollo es de \$35.00, con un costo de producción para este de \$23.71 proporcionando una utilidad de \$11.29.**
- **Por lote (1900, aves) proporciona un ingreso de \$66,500.00 con un costo de producción de \$45,049.00 y una utilidad de \$21,451.00.**

XVIII. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO DE MANERA PRÁCTICA.

La evaluación de proyectos de inversión es el procedimiento por el cual se compara el resultado que se obtendrá mediante un proyecto de inversión contra los niveles básicos o criterio que a priori ha sido fijado, en relación al resultado que se desea lograr como producto de dicho proceso (Bautista, et al., 1985).

Tenemos un costo inicial de inversión (Cuadro 10) 246,882.00, el cual sumado a cada ciclo de producción tiene un costo (Cuadro 12) 43,834.00.

La recuperación que incluye la venta total de pollo en pluma al mercado en un ciclo, 66,500.00, la utilidad que se proporciona por cada una de las ventas por ciclo es de 21,451.00.

Cada uno de los ciclos productivos comprende un periodo de 95 días, de los cuales 35 días son del periodo de engorda además de 60 días, en los cuales se desinfecta instalaciones y material utilizado, lo que nos da un promedio de 95 días en cada uno de los ciclos, Anual tendríamos un total de 4 ciclos productivos.

Cuadro N. 15 Producción anual estimado en ciclos de producción.

Ciclo de engorda anual	Inversión Inicial	Costo por ciclo de producción	Recuperación por venta	Utilidad
1.-	246,882.00	43,834.00	66,500.00	21,451.00
2.-	246,882.00	87,668.00	133,000.00	42,902.00
3.-	246,882.00	131,502.00	199,500.00	64,353.00
4.-	246,882.00	175,336.00	266,000.00	85,804.00

18.1 TIR: Tasa Interna de Recuperación.

La Recuperación por cada ciclo se obtiene mediante la utilidad del ciclo (21,451.00), entre la Inversión Inicial (246,882.00), lo que nos da como Tasa Interna de Recuperación por ciclo de 8.6%.

La Recuperación Anual se da en un periodo de 4 ciclos por lo tanto la utilidad (85,804.00), con la Inversión Inicial (246,882.00), lo que da como recuperación anual de 34%

La Tasa Interna de Recuperación del proyecto se dará en lapso de 3 años, con un promedio de 12 ciclos de producción.

TIR: Por ciclo 8.6%.

TIR: Anual 34%

XIX. CONCLUSIONES

La producción de carne de pollo dentro del país año con año va en aumento, por la posibilidad con que se obtiene el producto en el mercado, presentación y por la variedad de platillos para el consumidor.

Existe una gran demanda de la carne de pollo dentro del mercado, esto debido principalmente al bajo precio, en comparación con otras carnes y al alto valor nutricional de esta.

La realización de un proyecto depende de muchos factores, una limitante principalmente es la cuestión económica, es por ello que se requiere más apoyo económico y financiero para la industria agropecuaria, generando con esto nuevas fuentes de empleo.

Para la realización de un proyecto, se deben de tomar en cuenta todos aquellos factores que participan y afectan de una u otra forma la viabilidad del mismo, por lo que se debe de considerar un grado de riesgo para la viabilidad de este.

Al llevar acabo un análisis metodológico de los factores que participan y afectan al proyecto, se obtiene una rentabilidad anual de 34% lo que nos indica la viabilidad económica del proyecto.

Esto nos indica que en un periodo de 3 años, con un promedio de 12 ciclos de producción, se estaría recuperando la inversión del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aekar A. David y Day S. George. 1989. Investigación de mercados. Ed. Mc Graw Hi. II. Mexico, D.F., SA de CV. PP 56-59, 345.**
- 2.-Aviam faro, 1995. Manual del Pollo de Engorda. Ed. Internacional, INC. pp. 5,8,13,14,17,23.**
- 3.- Baca, U. G, 2002. Evaluación de Proyectos. (4 ed.). Ed. Mc Graw Hill. Mexico. DF. pp. 7-9, 73-100-160-165, 184-200.**
- 4.- Bautista, R. M. y Bermudes, L. O. 1985. Guia de Planeacion y Control para la Formación de Productores en el Campo. (2 ed.). Ed. SEP. Mexico, D.F. pp 469.**
- 5.- Cortes, A.; Castañeda, M. P. 2003. Produccion de pollos de engorda. Los Avicultores y Su Entorno. Pp. 62- 65.**
- 6.- Galindo, B. A. 2001. Planeacion Estrategica y Proyectos de Inversion. (1 ed.). Ed. CMDE, S.A. de C.V. Mexico. pp. 40-51.**
- 7.- Hybro PG+, 2003. Información Tecnica Sobre Broilers PG+. The Netherlans, Hybro company. pp 34.**
- 8.- North, O. M. 1998. Manual de Produccion Avícola. (3 ed). Ed. Manual Moderno. Mexico DF. pp. 209-219,224-226, 407-412.**
- 9.- Lacy, M, P. y French, D, J. “Tecnicas Efectivas de Limpieza y Desinfeccion” [en linea] En: Servicio de Extension Corporativa. [http// www.pcca.com.ven/va/articulos/e29p16.htm](http://www.pcca.com.ven/va/articulos/e29p16.htm) [consulta: 10septiembre,2005].**
- 10.- Quintana, J. A. 1999. “Avitecnia, Manejo de las Aves Domesticas mas Comunes” (3 ed). Ed. Trillas. Mexico, D.F. PP. 59-81,136-159**

11.- Shao P. Stephen. 1976. Estadística para Economía Y Administradores de Empresas. Ed. Herrero Hermanos, Sucs., S.A. Mexico DF., pp. 65 – 78.

12.- William G. Zikmund. 1988. Investigaciones de Mercados, 6 ed, ed. Prentice may. Edo. Mexico, pp 65-66.