



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLAS DE HIDALGO**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**PROYECTO DE INVERSION PARA EL
ESTABLECIMIENTO DE UNA GRANJA DE CODORNIZ
PRODUCTORA DE HUEVO**

SERVICIO PROFESIONAL

PRESENTA:

RAYMUNDO MARTINEZ PELCASTRE

**PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

ASESORIA INTERNA:

MVZ RIGOBERTO ROMERO VARGAS

COOASESORIA EXTERNA:

MVZ RAUL DIAZ MONDRAGON

MORELIA, MICHOACAN. SEPTIEMBRE, 2007



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLAS DE HIDALGO**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**PROYECTO DE INVERSION PARA EL
ESTABLECIMIENTO DE UNA GRANJA DE CODORNIZ
PRODUCTORA DE HUEVO**

SERVICIO PROFESIONAL

PRESENTA:

RAYMUNDO MARTINEZ PELCASTRE

PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MORELIA, MICHOACAN. SEPTIEMBRE, 2007



Coordinación de Titulación FMVZ-UMSNH
Documento No. 1590/2007

Se dictamina APROBAR la impresión
definitiva del documento

Morelia, Mich., a 01 de Junio del 2007

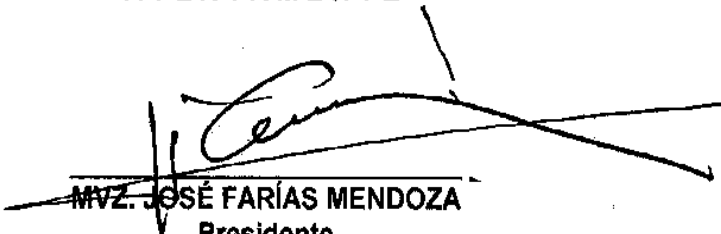
C. MVZ. ALBERTO ARRÉS RANGEL

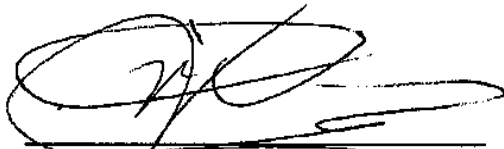
Director de la FMVZ-UMSNH

P R E S E N T E

Por este conducto hacemos de su conocimiento que la tesina titulada: **"PROYECTO DE INVERSIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA GRANJA DE CODORNIZ PRODUCTORA DE HUEVO"**, del P. MVZ. **RAYMUNDO MARTÍNEZ PELCASTRE**, dirigida por el MAE. **RIGOBERTO ROMERO VARGAS**, fue **revisada y aprobada** por esta mesa sinodal, conforme a las normas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

ATENTAMENTE


MVZ. JOSÉ FARÍAS MENDOZA
Presidente


MVZ. RITO VILLALPANDO ZIZUMBO
Vocal


MAE. RIGOBERTO ROMERO VARGAS
Vocal

UNIDAD ACREDITADA
AV. Acueducto y Zinzuntzan
Col. Matamoros, CP 58000
Morelia, Michoacán
Teléfono y FAX 0141 2464 1463
C.E. direccion@urandavetzoo.umich.mx
Subdireccion@urandia.vetzoo.umich.mx

UNIDAD POSTA
Carretera Morelia-Zinapapan Km 1.5
Teléfono 01443 312 5236 FAX 312 4176
Municipio de Tánimbaro, Michoacán
C.E. secretaria academica@urandia.vetzoo.umich.mx
secretaria administrativa@urandia.vetzoo.umich.mx
secretaria tecnica@urandia.vetzoo.umich.mx

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES, Teresa y Facundo por su apoyo incondicional para formarme profesionalmente y darme la oportunidad de vivir.

A MI FAMILIA, Ignacio, Evelina, Myrna, Facundo, Teresa y demás familiares, por todo su apoyo y por animarme a seguir adelante para alcanzar mis metas.

A DIOS, por prestarme el tiempo de mi vida.

A MIS ASESORES, M.A.E. Rigoberto Romero Vargas y M.V.Z. Raúl Díaz, por brindarme parte de su valioso tiempo.

A LA UNIVERSIDAD, no se como expresar mi gratitud por darme la oportunidad de superarme profesionalmente y como persona.

A LA CASA DE ESTUDIANTE “2 DE OCTUBRE”, al darme un lugar para hacer la carrera de Medico Veterinario Zootecnista.

A MIS AMIGOS, que por su amistad me ayudaron a terminar mis estudios.

A LAS PERSONAS, a toda persona que en algún momento me ayudo en mis estudios.

GRACIAS

INDICE

	Pág.
1. Introducción	1
1.1 Que es un Proyecto	2
1.1.1. Decisión de un Proyecto	2
1.2. Estudio de Mercado	4
1.2.1. Producto: Huevo	4
1.2.2. Cualidades Nutricionales del Huevo	5
1.2.3. Demanda	7
1.2.4. Oferta	9
1.2.5. Precios	10
1.2.6. Canales de Comercialización	11
1.3. Localización del Proyecto	12
1.4. Tamaña del Proyecto	14
1.5. Ingeniería del Proyecto	15
1.5.1. Características de las Instalaciones para Ponedoras	15
1.5.2. El Sistema de Explotación Puede Ser	16
1.5.3. Selección de ponedoras	18
1.5.4. Régimen Alimenticio	19
1.5.5. Requerimientos Nutricionales	19
1.5.6. Desecho de Ponedoras	24
1.5.7. Comportamiento Productivo de la Parvada	25
1.5.8. Programa de Iluminación	26
1.5.9. Programa de Higiene y Sanidad	27
1.6. Inversión y Presupuestos de Operación	29
1.7. Evaluación Financiera.	31
1.7.1. Calculo de la Tasa Interna de Rentabilidad	32
1.7.2. Calculo de la TIR	33
1.8. Análisis Financiero	35
2. Conclusión	36
3. Bibliografía	37

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

	Pág.
Tabla 1: Composición Química del Huevo	6
Tabla 2: Comparación del Huevo de Gallina con el de Codorniz	7
Tabla 3: Ejemplos de Granjas en el Estado	9
Tabla 4: Precios Manejables en la Ciudad de Morelia	10
Figura 5: Plano de la Granja	14
Figura 6: Ejemplo de Cría en Baterías	17
Tabla 7: Ejemplo de Hembras en Postura	18
Figura 8: Ejemplo de Suministro del Alimento	20
Tabla 9: Requerimientos de Aminoácidos	21
Tabla 10: Requerimientos de Vitaminas	21
Tabla 11: Presupuesto de Alimentación del Primer Ciclo	22
Tabla 12: Presupuesto de Alimentación del Segundo Ciclo	23
Figura 13: Comportamiento Productivo de la Parvada	25
Tabla 14: Año Cero	29
Tabla 15: Cuadro de Ingresos Primer Ciclo	30

Tabla 16: Costos de Operación Primer Ciclo	31
Tabla 17: Costos de Operación Segundo Año	31
Tabla 18: Calculo de la TIR (Parte 1)	33
Tabla 19: Calculo de la TIR (Parte 2)	33
Figura 20: Calculo de la TIR (Parte 3)	34

1. INTRODUCCION

El presente proyecto, se ubicará en la ciudad de Morelia capital del estado de Michoacán, con una población de setecientos ochenta mil habitantes. Presenta una altura sobre el nivel del mar de 1,951 metros, clima templado con lluvias en verano y una precipitación pluvial de 700 milímetros, La temperatura media anual es de 21.8 °C, con una temperatura mínima promedio de 11.6 °C y una temperatura máxima promedio de 31.9 °C (Reséndiz, 1998).

La ciudad de Morelia, será el punto central de comercialización del producto y su derivado; es una ciudad de cualidades turísticas, con una población que se dedica al sector terciario (comercio, turismo y servicios): 63,67%. Es posible la opción de la proyección del producto a nivel internacional.

Para realizar este proyecto de inversión, primeramente se tuvo la necesidad de realizar un estudio de mercado, entendiendo este como el conjunto de transacciones o acuerdos de negocios entre compradores y vendedores. Así se le denomina a la primera parte del estudio. Consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda, oferta, el análisis de precios y la comercialización del producto en estudio. Los precios del producto en los mercados de la ciudad oscilan entre: 7 – 12 canal y 28 – 35 huevo/kilo.

En este caso en particular la granja que se establecerá, producirá huevo de codorniz, y específicamente de la especie ***Coturnix coturnix japonica***, con una parvada de 3,000 aves, mismas que estarán alojadas en instalaciones tipo baterías.

Como en todo proyecto se consideran ganancias futuras, el resultado del cálculo de la TIR para este proyecto, arrojó un 48.8%, lo que nos indica que por cada peso invertido en el proyecto, el proyecto nos regresará el peso más 48.8 centavos, una vez estando en producción la granja.

1.2. QUE ES UN PROYECTO

Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura, ingeniería, esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva. (ENCARTA, 2005).

En esta forma puede haber diferentes ideas, inversiones de diverso monto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas.

El “proyecto de inversión” se puede describir como un plan, que si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, puede producir un bien o un servicio útil al ser humano, en particular o a la sociedad en general.

La evaluación de un proyecto de inversión, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Solo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa. (BACA, 2001)

1.1.1. Decisión sobre un proyecto

Para tomar la decisión de un proyecto, es necesario que sea sometido a un análisis multidisciplinario de diferentes especialistas. Una decisión de este tipo no puede ser tomada por una sola persona con un enfoque limitado, o ser analizada, desde un solo punto de vista. Aunque no se puede hablar de una metodología rígida que guíe 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 siempre debe estar basada en el análisis de un número de antecedentes, con la aplicación de una metodología lógica que abarque la consideración de todos los factores que participan y afectan el proyecto.

El hecho de realizar un análisis que se considere lo más completo posible no implica que, al invertir, el dinero estará exento de riesgo. El futuro siempre es incierto y por esta razón el dinero siempre estará arriesgado. El hecho de considerar algunas ganancias futuras, a pesar de haber realizado un análisis profundo, no asegura necesariamente que esas utilidades se vayan a ganar, tal como se haya calculado. En los cálculos no están incluidos los factores fortuitos. (BACA, 2001)

1.2. ESTUDIO DE MERCADO

Mercado, cualquier conjunto de transacciones o acuerdos de negocios entre compradores y vendedores. En contraposición con una simple venta, el mercado implica el comercio regular y regulado, donde existe cierta competencia entre los participantes. El mercado surge desde el momento en que se unen grupos de vendedores y compradores, y permite que se articule el mecanismo de la oferta y demanda. (ENCARTA, 2005).

Así, se denomina a la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta básicamente de la determinación y la cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.

Aunque la cuantificación de la oferta y la demanda pueden obtenerse fácilmente de fuentes de información secundaria en algunos productos, siempre es recomendable la investigación de las fuentes primarias, pues proporciona información directa, actualizada y mucho más confiable que cualquier otro tipo de fuente de datos.

1.2.1. Producto: Huevo

La primera parte del estudio de mercado se refiere a la descripción del producto, sus cualidades, sus ventajas respecto a otros productos semejantes. En este caso el producto es huevo de codorniz.

La selección de líneas y cruza ha permitido obtener producciones de 500 huevos/ciclo (ocho meses del ciclo), siendo lo normal 250 - 280 huevos/ciclo. El huevo es rico en vitaminas y en aminoácidos básicos. La producción de huevos se divide en dos: Fértil y para Consumo, en este caso será huevo para plato.

Los huevos presentan una superficie tersa y brillante, por lo que demuestran tener una perfecta cutícula que los protege de la contaminación y

deshidratación. Los huevos color mate no son buenos para la incubación por que en general han permanecido demasiado tiempo en la vagina.

Para Consumo: Plantea un aspecto muy interesante, el suprimir al macho en su totalidad. El huevo es un alimento completo, si bien requiere ciertas condiciones para su mejor digestibilidad, como son frescura, batido, ingestión simultánea de hidratos de carbono, cocimiento, etc. Las codornices fueron explotadas por primera vez como ponedoras en china y Japón (BISSONI, 1987).

1.2.2. Cualidades Nutricionales Del Huevo

El huevo de codorniz contiene todos los elementos nutritivos que requiere el hombre, esto añadido a la fácil digestibilidad de sus albúminas y grasas, la constituyen un elemento de alto valor en la dieta del humano.

Composición: Contiene en su interior todos los elementos para la nutrición, ya que contiene gran riqueza en proteínas, bajo contenido en agua y grasas.

Tabla 1: Composición Química del huevo

Composición del Huevo	
Clara	46.1 %
Yema	42.3 %
Agua	73.9 %
Proteínas	15.6 %
Grasas	11 %
Sales Minerales	12.2 %
Composición Mineral	
Calcio	0.08 %
Fósforo	0.22 %
Cloro	0.13 %
Potasio	0.14 %
Sodio	0.13 %
Azufre	0.19 %
Hierro	0.031 %
Manganeso	0.33 %
Cobre	1.86 %
Yodo	0.09 %
Magnesio	0.04 %
La Yema Contiene	
Lípidos	60 %
Fosfolípidos	35 %
Esteroles	5 %
La Clara Contiene	
Ovoalbumina	80 %
Ovomucoide	10 %
Ovomucina	7 %
Ovoglobulina	3 %

(BISSONI, 1987)NOTA: La literatura muestra que los minerales corresponden al 12.2 %, pero realizando la sumatoria da como resultado el 3.3 %, por lo tanto, no es congruente con el autor.

Contiene además una gran cantidad de vitaminas A, D, E y de las hidrosolubles contiene las del grupo B1 con gran cantidad de ácido ascórbico (vitamina C) en el huevo fresco.

Tabla 2: Comparación del Huevo de Gallina con el de Codorniz

<i>Sustancia</i>	<i>H. de gallina</i>	<i>H. de Codorniz</i>
Proteínas	6.4 – 7.0 %	15.6 %
Colesterol	0.24 – 0.27 %	0.08 %
Ovoalbuminas	54 %	80 %
Ovomucinas	1.5 %	7 %
Ovoglobulina	8 %	3 %
Sodio	0.10 %	0.13 %
Potasio	0.20 %	0.14 %
Cloro	0.31 %	0.13 %
Calcio	0.026 %	0.08 %
Magnesio	0.02 %	0.04 %
Fósforo	0.15 %	0.22 %
Hierro	1.1 %	0.031 %

(VISON, 1996)

1.2.3. Demanda

Se define como: “las cantidades de artículos y bienes producidos que esta dispuesta a solicitar una determinada población, ante los determinados niveles de precio en determinado lapso”.

Las familias al saber las cualidades nutricionales del huevo de codorniz (como base de una buena alimentación), están demandando este producto, por lo que se considera que tiene un alza en el índice de demanda en la región. Actualmente la demanda de huevo se ha incrementado en un 60 %, por lo que los productores están al día produciendo y abasteciendo a todo tipo de comercio y expendios (INEGI, 2005).

Un aspecto importante que debemos tomar en cuenta, es que, Morelia es una ciudad altamente turística, que pertenece a un grupo de ciudades denominadas “Patrimonio Cultural de la Humanidad”, debido a esto, el 63.67 % de la población se dedica al sector terciario de la economía (Comercio, Turismo y Servicios), considerando esto se sabe que cualquier producto comercializado en la ciudad tiene una proyección a nivel mundial, punto a favor para producir un buen producto.

De acuerdo con el conteo de población del año 2005, su población es de 621 022 habitantes (población de la conurbación Morelia-Morelos, definida así por el Consejo Nacional de Población, CONAPO). La densidad de población del municipio era de 570.6 hab/km², mientras que la densidad de la zona urbana era de 7 306.1 hab/km², que es una de las más altas de las grandes y medianas ciudades de México (INEGI, 2005).

Esto tiene relevancia, si se toma en cuenta que la población consumió productos mas nutritivos y con menos colesterol, por este motivo, el huevo de codorniz se ha tomado cada vez mas en cuenta por su bajo contenido de colesterol y su calidad nutritiva (INEGI, 2005).

1.2.4. Oferta

Conjunto de bienes o mercancías que se presentan en el mercado con un precio concreto y en un momento determinado. (ENCARTA, 2005)

La SAGARPA y el Subcomité de Productores de Aves del Estado, solo tienen registrados a cuatro productores, los cuales son:

Tabla 3: Ejemplos de Granjas en el Estado

Nombre	Avícola Zamora
Lugar	Quirihuichero, Ecuandureo
Capacidad	2000 codornices
Propietario	Gabriel Alonso Gómez
Nombre	Alicia Aurora López y Román
Lugar	Chupio, Tacambaro
Capacidad	10,000 codornices
Propietario	Alicia Aurora López
Nombre	Avícola Cherangueran
Lugar	Fraccionamiento Miraflores, Uruapan
Capacidad	10,000 codornices
Propietario	José Gonzáles Ríos
Nombre	Avícola Figueroa
Lugar	Colonia Rillitos, San Juan Nuevo Paricutiro
Capacidad	10,000 Codornices
Propietario	Rodolfo Figueroa

Por mencionar solo algunas, porque en el medio, se sabe de la existencia de productores en diferentes partes del estado (que no están registrados ante la SAGARPA, ni el Subcomité de Aves del Estado de Michoacán), aquí solo mencionaremos los lugares donde se encuentran: Cd. Hidalgo, Lázaro Cárdenas, Morelia, Pátzcuaro, Zinapecuaro, Zitacuaro, por mencionar solo algunas ciudades (SAGARPA, 2006).

1.2.5. Precios

Mercado Local: Representa el mercado cautivo del proyecto, esta ubicado en la ciudad de Morelia, donde se ofrecerá el producto.

Esta segmentación, nos permite destinar una producción creciente de la producción a un mercado que lo podríamos clasificar, de acuerdo a sus tendencias de crecimiento, como un nicho seguro para los productos de la empresa.

Actualmente existen algunos mercados en la capital del estado de Michoacán, como lo son: Mercado Independencia, Mercado de San Juan, y Mercado de Santo Niño, entre otros más. Dentro de estos, se manejan precios variables y un poco elevados a la venta para el consumidor ya que se ven como un lujo, tanto como para la producción de carne como la de huevo.

Tabla 4: Precios Manejables en los Mercados de la Ciudad de Morelia

<i>Precios Manejables</i>	
Carne (pieza a mayoreo)	
Mercado Independencia	\$ 7
Mercado San Juan	\$ 11
Mercado Santo Niño	\$ 12
Huevo (kilogramo)	
Mercado Independencia	\$ 28
Mercado San Juan	\$ 30
Mercado Santo Niño	\$ 35

NOTA: Los precios son redondeos de dichos mercados, se realizaron encuestas en las tiendas y expendios.

1.2.6. Canales de Comercialización

Es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o un servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar (Baca, 2001).

Los canales de comercialización en la ciudad de Morelia son:

- 1) Del productor-consumidores.
- 2) Del productor-expendios-consumidores.
- 3) Del productor-restaurantes-consumidores.
- 4) Del productor-intermediario-expendios-consumidores.

1.3. LOCALIZACION DEL PROYECTO

Es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener un costo unitario mínimo.

Morelia que es la ciudad capital del estado de Michoacán y cabecera municipal, fundada el 18 de mayo de 1541. El presente proyecto se realizara en esta ciudad, localizado en la parte central de la vertiente del Pacífico; a 20° 24' 27'' de latitud norte y 100° 04' 32'' de longitud oeste, en lo que es la unión de la Sierra Madre Occidental, con el Eje Volcánico Transversal.

Ubicada la Granja en el fraccionamiento "Loma Larga" en la colonia Colinas del Sur en la Salida a Atecuaro, con la dirección: Avenida la Joya # 296. Este es un fraccionamiento nuevo, pero cuenta con todos los servicios necesarios para que pueda funcionar la granja, a pesar que esta en las afueras de la ciudad, representa un buen mercado por las facilidades de traslado hacia la misma.

La ciudad se encuentra situada en la parte central del estado, en una loma larga de oriente a poniente y achatada, llamada Loma de Guayangaré. A una altura sobre el nivel del mar de 1941 m. medida desde la azotea del Palacio de Gobierno, edificio ubicado frente a la Catedral de Morelia. De acuerdo con el Segundo Censo de Población y Vivienda 2005, la población municipal era de 684 145 habitantes. La densidad de población del municipio era de 570.6 hab/km², mientras que la densidad de la zona urbana era de 7 306.1 hab/km², que es una de las más altas de las grandes y medianas ciudades de México. (INEGI, 2005)

Las principales actividades económicas son el comercio y el turismo. Respecto al comercio, la ciudad centraliza la actividad comercial del estado de Michoacán, así como de una porción del sur del estado de Guanajuato.

De acuerdo al documento Indicadores de Comercio al Mayoreo y al Menudeo, Estadísticas Económicas INEGI, publicado en julio de 2005, las actividades económicas del municipio, por sector, se distribuyen de la siguiente manera:

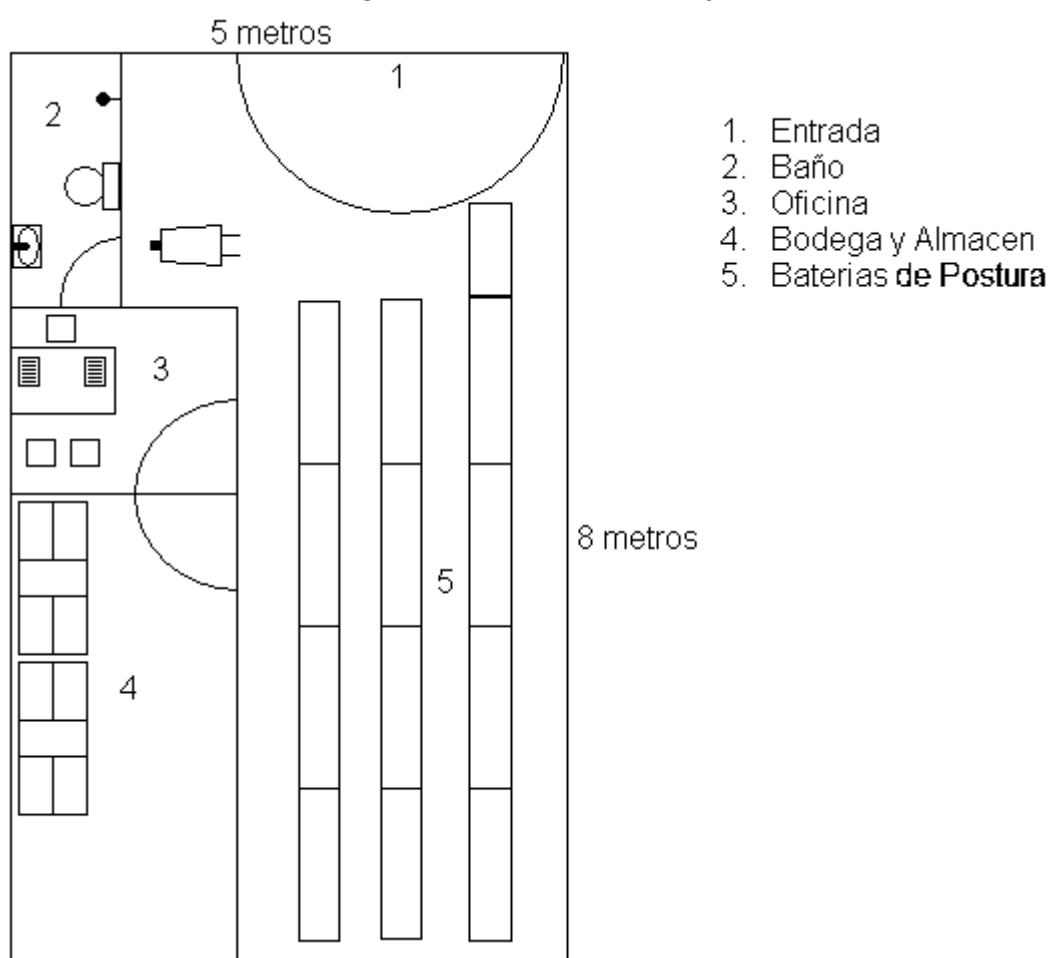
- Sector Primario (agricultura, ganadería, caza y pesca): 6,64%.
- Sector Secundario (industria manufacturera, construcción, electricidad): 25,91%.
- Sector Terciario (comercio, turismo y servicios): 63,67%.

Dentro de las actividades no especificadas, se contempla un 3,77%. (INEGI, 2005)

1.4. TAMAÑO DEL PROYECTO

Tamaño del Proyecto: Es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año. El tamaño de este proyecto, será para una capacidad de 3000 codornices, que se destinarán para la producción de huevo de la especie *Coturnix coturnix japónica* o codorniz japonesa.

Figura 5: Plano de la Granja



Dentro del espacio a ocupar, se cuenta con la siguiente superficie: 8 metros de largo por 5 de ancho dando lugar a 40 metros cuadrados.

1.5. INGENIERIA DEL PROYECTO

Como objetivo general, es resolver todo lo concerniente al funcionamiento de la planta. Desde la descripción del proceso, adquisición del equipo y maquinaria, se determina la distribución óptima de la planta, hasta definir la estructura y organización y jurídica que habrá de tener la planta productiva (BACA, 2001).

Llegada de los animales a los 40 días de edad, una vez estando los animales en las instalaciones, se destinarán inmediatamente a las baterías, puesto que a la edad de 45 – 50 días rompen postura.

1.5.1. Características de las Instalaciones para Ponedoras:

Para hembras dedicadas a la puesta de huevos para comercializar, se hará en lotes de 12 animales siendo mayor el rendimiento cuando el número de animales es menor en cada jaula.

- Lo mejor es poner de 12 animales por departamento
- La rejilla del piso con una abertura no menor de 10 mm
- Las baterías serán totalmente metálicas, para permitir una limpieza perfecta
- Procurar que las ponedoras tengan la mayor luminosidad posible y rayos ultra violeta
- Podemos adoptar el sistema de pisos con declive, para facilitar la recolección de huevos
- La temperatura estará en un rango de 20 a 22 °C, no debiendo bajar de 19 °C

Cada batería cuenta con cinco niveles, a su vez, cada nivel está dividido en cuatro compartimientos, además de que cada nivel cuenta con su respectivo comedero tipo canaleta y bebedero tipo chupón hacia los costados de la batería.

Así cada batería de postura con capacidad para 240 codornices, cuenta con 20 departamentos, con sus respectivos comederos y bebederos.

El alimento será comprado, con el proveedor que mejor convenga a la granja, de acuerdo con las demandas que esta tenga. Es decir, con el más cercano y que lo de más barato, pero con las necesidades de alimentación que requiera la codorniz, será suministrado en forma manual.

Ha de ocupar la zona mas iluminada del edificio. Tendrá iluminación de dos puntos. Cerca a la bodega para el guardado de los huevos y una fácil distribución del alimento.

1.5.2. El sistema de explotación puede ser:

Integral: cuenta con instalaciones para la producción de carne, huevos para consumo, huevo fértil, polluelos de 1ª y 2ª edad.

Fraccionada: Se compran los polluelos necesarios y se destinan a la engorda o postura.

No se usará el sistema de piso, por las dificultades de recolección del huevo, además, porque al estar el huevo en contacto con humedad y el frío del piso se puede contaminar fácilmente. La instalación más adecuada es en baterías que pueden ser individuales o por lotes. También se debe tomar en cuenta que la postura en piso es mas baja por el alto gasto energético. (www.avicola.com.mx)

Cría en baterías: en lo que respecta a les dimensiones la utilización de las baterías es la misma que los reproductores, tal forma de cría permite una economía considerable de superficie de locales. Por lo anteriormente descrito el proyecto estará basado en este método.



Figura 6: Ejemplo de cría en Baterías Escalonadas.

El factor “producción de huevos” en la codorniz al igual que la gallina, es hereditario y fácilmente influenciado por factores externos. Los promedios de producción son muy variables tomándose en cuenta los 250 - 280 huevos/ciclo.

Las baterías serán de metal, la bandeja del piso debe ser de alambre tejido (de preferencia fino a 10 mm.), para garantizar una buena limpieza y drenado, colocando la bandeja recolectora a no mas de 5 cm. de la rejilla por debajo de ella.

El piso de las jaulas (la rejilla) estará inclinado para favorecer la recolección de huevos, con una inclinación del 15%. En general las codornices respetan mucho los huevos y es raro encontrar huevos picados.

La puesta se inicia ya entrada la tarde y continua por la noche para la mañana del día siguiente las codornices han verificado la oviposición, por lo cual la recogida será fácil. Se cree que las codornices que ovipositan primero estimulan a las otras para la postura (BISSONI, 1987).

La temperatura óptima es entre 20 y 22° C, aunque las codornices toleran bien temperaturas hasta 36° C con 70% de humedad. La luminosidad será de 14 horas diarias como mínimo, debiendo mantenerse cierta luminosidad en la noche para que el animal llegue a la comida (BISSONI, 1987).

1.5.3. Selección de Ponedoras

El mejor criterio de selección se basa en el peso de los animales a los 30 días, las hembras que pesan más de 90 gramos constituyen en general excelentes ponedoras. Se desecharán las hembras de menos de 80 gramos, si no han mediado circunstancias que retrasen su crecimiento (enfermedades, mal manejo, nutrición, etc.)



Figura 7: Ejemplos de Hembras en Postura

Otro dato importante es la presencia de nubilidad en las hembras. También se tomarán en cuenta las hembras que empiecen a poner a los 40 días (aunque estos huevos no suelen ser fértiles), pero aun así se toman en cuenta, puesto que desquita el costo mas rápidamente.

Otro tipo de selección de ponedoras, es de acuerdo al peso del huevo, puesto que es preferible un animal que ponga un huevo de 12 a 13 gramos por día, a un animal que ponga dos huevos por día que pesen 6 o 7 gramos. Aunque algunas ponedoras dobles ponen huevos simples de mayor tamaño.

Todos los factores antes descritos, para la selección de ponedoras son importantes, pero todos radican en la calidad del alimento suministrado, que es el factor determinante para el tamaño y el índice de puesta, es decir, con un buen alimento se mantiene un buen índice de producción (www.avicola.com.mx).

Cada ciclo tendrá una duración de aproximadamente ocho meses. Mas adelante se dará una explicación detallada del porque de esta decisión.

Otro factor, consiste en que la vida útil de la codornices en producción de huevo, es de un ciclo, lo que implica que cada ciclo se tiene que estar reponiendo el animal con otro.

1.5.4. Régimen Alimenticio

El alimento suministrado a los animales, se comprara con el proveedor que mejor convenga a la granja, que contenga los requerimientos que a continuación se describen:

1.5.5. Requerimientos de Nutrientes

Debido a su alto régimen de puesta y al elevado peso de los huevos, la codorniz exige un buen balance de nutrientes, para ello requiere una dieta con un valor proteico digerible de 22 a 24%, grasas 3 a 5% y extractos libres de nitrógeno 48 a 52%.



Figura 8: Ejemplo de Suministro del Alimento. En la figura se muestra también el ejemplo de Cría en Batería de Torre.

Proteína: Deben de tener una cantidad de proteína, que les permita la formación del huevo sin el deterioro de su organismo. La ponedora cuyo peso es de 120 – 140 gramos que pone un huevo diario de 12 gramos con una riqueza proteica del 15.6% consume 20 a 25 gramos de alimento que debe contener un mínimo de 5,29 gramos de proteína.

Aminoácidos: Las necesidades no se conocen con exactitud, pero pueden administrarse los siguientes valores:

Tabla 9: Requerimientos de Aminoácidos

Arginina	0.6	Luecina	0.7
Cistina	0.19	Valina	0.54
Glicina	0.16	Tirosina	0.35
Lisina	0.5	Fenulilina	0.46
Metionina	0.3	Treonina	0.3
Triptofano	0.1	Histidina	0.15
	Isoluecina	0.58	

NOTA: Los aminoácidos fundamentales: Lisina no menos de 0.5%, metionina 0.28% y cistina 0.25%. (BISSONI, 1987)

Calcio y Fósforo: La codorniz debe tener en la dieta de 1.9 a 2.7% de calcio, si se administra alimento y de 3.7 a 4.6 si se alimenta con granos. En estas raciones son de interés los estímulos vitamínico-minerales, ya que la dieta rica de hidratos de carbono suple perfectamente a la proteica, a través de una intensa transformación de la misma

Vitaminas: Las vitaminas son básicamente requeridas para las reproductoras, es decir, son administradas para la producción de huevos fértiles.

Tabla 10: Requerimientos de Vitaminas

Vitamina	Por Kg./alimento
A	4300 UI
Ac. Pantotenico	1 mg.
Biotina	0.15 mg.
D	850 – 900 UI
Piridoxina	3.3 mg.
Riboflavina	2.7 mg.

(BISSONI, 1987)

Tabla 11: Presupuesto de Alimentación del Primer ciclo.

Ciclo	Consumo/ día/ animal/ gramos	Días del Mes	Total de animales	Consumo por Mes/Kg.	Bultos por Mes	Costo por Bulto	Costo \$
Mes 1	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 152	\$ 7,524
Mes 2	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 152	\$ 7,524
Mes 3	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 152	\$ 7,524
Mes 4	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 152	\$ 7,524
Mes 5	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 152	\$ 7,524
Mes 6	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 152	\$ 7,524
Mes 7	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 152	\$ 7,524
Mes 8	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 152	\$ 7,524
Total							\$ 60,200

Procedimiento:

Se multiplica el consumo de alimento aproximado de una codorniz por los días del mes por el numero de codornices, el resultante es en kilos los cuales se divide por el peso de un bulto de alimento, resultando el total de bultos consumidos por dicho mes, una vez teniendo el consumo de bultos por mes se multiplica por el precio de cada bulto, después se suma el total de los meses, dando como resultado el consumo aproximado de alimento anual.

Tabla 12: Presupuesto de alimentación del segundo ciclo.

Ciclo	Consumo/ día/ animal/ gramos	Días del Mes	Total de animales	Consumo por Mes/Kg.	Bultos por Mes	Costo por Bulto	Costo \$
Mes 1	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 175	\$ 8,663
Mes 2	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 175	\$ 8,663
Mes 3	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 175	\$ 8,663
Mes 4	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 175	\$ 8,663
Mes 5	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 175	\$ 8,663
Mes 6	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 175	\$ 8,663
Mes 7	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 175	\$ 8,663
Mes 8	0.022	30	3000	1980	49.5	\$ 175	\$ 8,663
Total							\$ 69, 304

Procedimiento:

Se multiplica el consumo de alimento aproximado de una codorniz por los días del mes por el numero de codornices, el resultante es en kilos los cuales se divide por el peso de un bulto de alimento, resultando el total de bultos consumidos por dicho mes, una vez teniendo el consumo de bultos por mes se multiplica por el precio de cada bulto, después se suma el total de los meses, dando como resultado el consumo aproximado de alimento anual.

1.5.6. Desecho de Ponedoras

El ciclo de producción en esta caso será de ocho meses, teniendo en cuenta dejar despejados los meses de vacaciones de verano y un mes mas (Junio, Julio y Agosto), puesto que en estos meses, en las familias baja su poder económico y por lo tanto, su poder adquisitivo. (www.avicola.com.mx)

Por este motivo, el ciclo será de ocho meses, si continua la producción, lo único que ocasionara es una saturación de mercado, que por consiguiente una depresión en el precio del producto. También se puede ocupar estos meses para la limpieza del local, reposición de la parvada, etc.

Una vez terminado el ciclo de producción, las hembras se destinaran a la venta, ya sea en pie o en canal.

1.5.7. Comportamiento Productivo de la Parvada

En el mes de Septiembre, se recibirá la parvada y se destinará inmediatamente a sus jaulas, puesto que son de 40 días de edad y no tardarán en romper postura.

Se contemplará dejar despejados los meses de vacaciones de verano (Junio, Julio) y un mes mas (Agosto), pues las familias tienen bajo poder económico por las vacaciones y pero sobre todo por el regreso a clases, esto ocasiona un decremento en el poder adquisitivo y por lo tanto las ventas decaerían considerablemente, lo que esto ocasionaría es la pérdida del producto por desecho, pues envejecería y se echaría a perder.

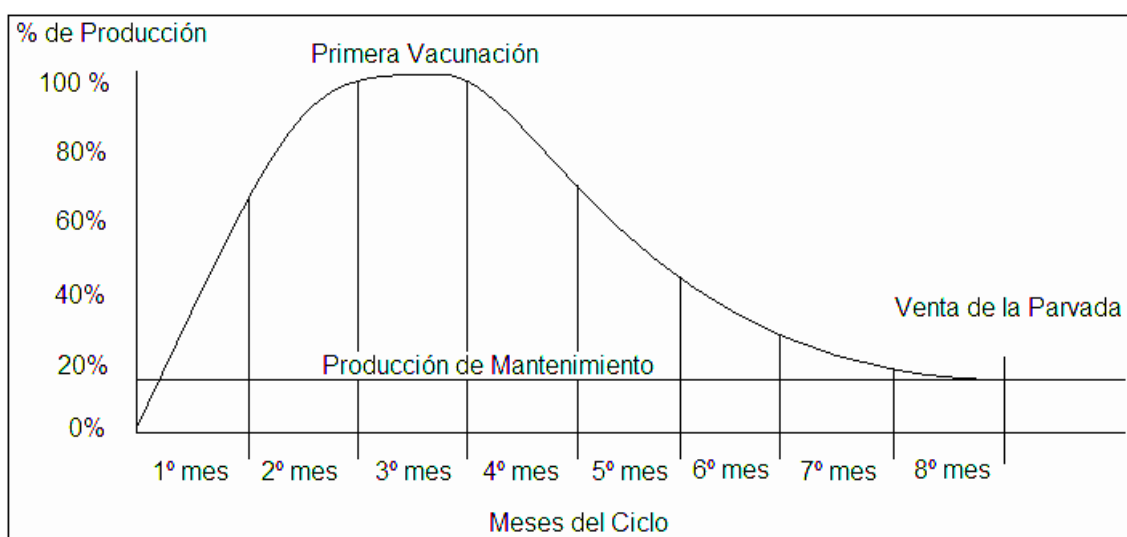


Figura 13: Comportamiento Productivo de la Parvada

En el primer mes, se observa que la producción empieza con pérdidas pero se repone fácilmente puesto que aumenta significativamente la producción hasta el tercer mes que llega a su pick (máxima producción), para inicios del cuarto mes empieza a decaer lentamente hasta el final del octavo mes hasta llegar a un punto las codornices producen huevo a razón de mantenimiento, es decir, producen la suficiente cantidad de producto solamente para mantenerse. A esta edad se venderá la parvada ya sea en pie o canal. (www.avicola.com.mx)

1.5.8. Programa de Iluminación

La codorniz presenta una gran fotosensibilidad. El desarrollo normal de sus gónadas exige un día de 13 a 14 horas luz, que puede estar interrumpido por periodos oscuros intercalados.

Normalmente, hasta las 6 a 7 semanas de edad, las codornices están sujetas a programas con cortos fotoperiodos (6horas/día). Después son estimuladas con una iluminación de 14 horas día. Con lo que la puesta empieza 3 semanas mas tarde, seguidamente, cuando ya se ha iniciado la puesta, resulta útil aumentar el fotoperiodo , porque los días mas largos (20 horas) permiten optimizar la puesta y la eficacia del alimento (pero no la viabilidad) (SAUVEUR,1993)

La intensidad de los rayos solares varía día con día, como resultado de la posición del sol, el lugar, la humedad, el viento, etc. Es un hecho bien conocido que la intensidad de la luz y la duración del fotoperiodo diario producen respuestas asociadas a la producción de huevo. Las respuestas son el incremento en la actividad sobre el lóbulo anterior de la glándula pituitaria, localizada en la base del cerebro.

La estimulación de la luz causa la producción de la hormona foliculoestimulante (FSH), la cual incrementa el crecimiento del folículo de los ovarios. Una vez alcanzada la madurez, el ovulo se desprende por la acción hormonal de la pituitaria; la hormona luteinizante (LH).

Por lo tanto, puede presentarse que la acción de la producción de huevo y la habilidad para producir el número mayor de huevos, durante la fase de postura, aparte de tener un orden genético, son afectados por el estímulo de la luz que activa la pituitaria.

Bajo condiciones normales, la luz del sol produce este efecto, pero en la producción coturnícola se utiliza luz artificial para completar las horas de la luz

natural, los efectos de ambas luces son instrumentos para producir cambios en la edad en que las codornices empiezan a poner.

El estímulo se inicia cuando la luz cae sobre el ojo, esto provoca un cambio en el hipotálamo que aumenta la acción hormonal de la pituitaria y resulta en hormonas del folículo. Las luces que caen en otras partes del cuerpo, no participan en estos efectos.

La luz también incrementa el consumo de alimentos, las ponedoras sujetas a la luz adecuada, comen más, pero el incremento del consumo se expresa en el incremento de la producción de huevos.

La luminosidad debe ser como mínimo de 13 - 14 horas por día, pero se recomienda periodos de luminosidad de 16 – 17 horas durante las 24 horas del día, adecuada para una buena producción. Con relación al incremento del otro periodo existe poca información, sin embargo se recomienda que a partir de los 42 días ir incrementando 1 hora diaria hasta completar las 16 horas de iluminación combinadas con la luz del día (www.avicola.com.mx).

1.5.9. PROGRAMA DE HIGIENE Y SANIDAD

Dentro de este programa, se hace prevención para tres aspectos fundamentales que hoy en día se toman como normas de seguridad en toda la granja productiva, como se mencionan a continuación:

1) Instalaciones:

- Mantenimiento general
- Limpieza de baterías (todas las etapas)
- Lavado de comederos y bebederos
- Desinfección por niveles
- Se hará limpieza total de las rejillas de cada batería
- Se limpiara el piso y lavarlo por lo menos una vez por semana
- Se lavaran además las paredes y techos de las instalaciones

- Todo proceso de lavado se hará dos veces a la semana en verano y una vez en invierno cada quince días

2) Personal:

- o Todo trabajador entrará con ropa limpia
- o Todo visitante se acatará al reglamento sanitario
- o El trabajador contara con overol y botas
- o En el caso de los visitantes y alumnos deberán contar con bata y cubre bocas y contar con la autorización del encargado de la granja
- o Reportar cualquier accidente o anomalía que se suscite en la granja

3) Medicamentos (Vacunas),

No hay vacuna específica para codorniz, pero se puede aplicar una vacuna para pollos, que es la TRIPLE AVIAR (Newcastle, Salmonella y Pasteurella).

Esto va a depender de los meses del año y la edad de la parvada, es decir, la parvada para los meses de noviembre estará joven y es necesario vacunar contra Bronquitis que son los meses que se presenta. Y en los meses de calor cuando es frecuente Newcastle, también es recomendable vacunar si se piensa que la parvada es susceptible.

1.6. INVERSION Y PRESUPUESTOS DE OPERACION

Inversión:

Tabla 14: Año Cero

Costo del Terreno	\$ 30,000
Equipo	\$ 45,000
Construcciones	\$ 70,000
Animales	\$ 36,000
Camioneta Repartidora	\$ 45,000
Total	\$ 226,000

PRESUPUESTO DE INGRESOS

Los huevos y subproductos serán vendidos de las siguientes formas:

- Venta por día
- Venta semanal
- Venta de desechos

Tabla 15: Cuadro de Ingresos Primer Ciclo

Animales	Huevos totales	Precio de venta Kilo (Aprox. 80 h)	2700 codornices	Total del ingreso
3000	489,600	\$ 31	\$ 10	\$ 253,200

Procedimiento: Con una producción promedio de 80% en todo el ciclo, producirán aproximadamente 576,000 huevos. Cada kilo tiene 80 huevos aproximadamente. Se divide la cantidad de huevos por kilo y la cantidad producida por ciclo y se multiplica por el precio (precio promedio en todos los mercados). Se suma por la venta de codorniz en pie o canal (precio promedio en todos los mercados) y nos da el resultado de los ingresos en el primer ciclo.

Tabla 16: Costos de Operación Primer Ciclo.

Concepto	Mensual	Costo
Alimento	\$ 6,187.5	\$ 49,500
Mano de Obra	\$ 2,000	\$ 16,000
Medicamentos	\$ 312.3	\$ 2,500
Energía Eléctrica	\$ 150	\$ 1,200
Agua Potable	\$ 200	\$ 1,600
	Total	\$ 81,700

Tabla 17: Costos de Operación Segundo Ciclo.

Concepto	Mensual	Costo
Alimento	\$ 8,663	\$ 69,224
Mano de Obra	\$ 2200	\$ 17,600
Medicamentos	\$ 350	\$ 2800
Energía Eléctrica	\$ 100	\$ 1200
Agua Potable	\$ 200	\$ 1,600
	Total	\$ 92,624

1.7. EVALUACION FINANCIERA

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 un nivel básico o criterio, objetivo que ha sido fijado, en relación con el resultado que se desea lograr como producto de dicho proceso (Bautista, *et, al.*, 1985).

Los valores de la tasa interna de rentabilidad, relación beneficio-costos y valor presente que se fija como criterios objetivos para que la inversión sea considerada aceptable, dependen principalmente de las condiciones tecnológicas, de mercado, políticas y sociales, que imperen en el lugar donde la inversión se piense llevar a cabo (Carballido, *et, al.*, 1980).

Medidas o Indicadores Utilizados en la Evaluación de Proyectos.

Valor presente, relación beneficio-costos y tasa interna de rentabilidad.

1. El valor presente obtenido es igual al valor actualizado de los beneficios menos el valor actualizado de los costos. Si el valor presente obtenido es positivo, la rentabilidad o valor de la inversión es mayor que la tasa de interés a la que se descontó. Mientras mas alto sea el valor presente al nivel de interés dado, mejor es la rentabilidad en términos financieros.
2. La relación beneficio-costos es igual al valor actualizado de los beneficios entre el valor actualizado de los costos. El resultado debe ser igual o mayor que uno, para que el proyecto se acepte.
3. La tasa interna de rentabilidad, (TIR), es aquella tasa según la cual el valor actualizado de los costos es igual al valor actualizado de los beneficios. Esto quiere decir que al actualizar beneficios y costos y al compararlos, el valor presente es cero.

1.7.1. Calculo de la Tasa Interna de Rentabilidad.

- a) Se suman todos los costos de inversión y de operaciones anuales y se calcula el costo anual total.
- b) Se calculan los ingresos anuales totales
- c) Se restan los costos totales y se obtiene para cada año el beneficio o desembolso neto (positivo o negativo).
- d) Se establece una tasa de interés (descuento) básico, que puede ser, si se calculó el valor presente, la misma o cualquier otra.
- e) Se calculan los factores de actualización con la siguiente formula:

$$\frac{1}{(1+i)^n}$$

Se multiplican por los beneficios netos de cada año y se obtiene el flujo de efectivo.

- f) Se suman los valores de beneficios netos positivos y negativos descontados o actualizados y se restan uno del otro.
- g) Se seleccionan las tasas de descuento para determinar los factores de actualización y se realizan las operaciones, las veces que sean necesarias hasta que el valor presente de los beneficios netos descontados sea negativo. Se recomienda cambios de cinco en cinco en las tasas de descuento.
- h) Convertido a negativo el valor presente de los beneficios netos descontados o actualizado, se utiliza la formula de la interpolación para encontrar la T.I.R.
- i) El proceso descrito es un proceso iterativo que en la práctica comenzaría en una tasa de descuento de 5% y seguiría lentamente al 10%, al 15% y así sucesivamente, hasta obtener el último valor presente positivo y el primero negativo respectivamente.
- j) Cuando se tienen dos valores presentes uno positivo y el otro negativo se aplica la siguiente formula de interpolación:

$$TIR = \left[\begin{array}{c} \text{Ultima tasa de} \\ \text{descuento que dio} \\ \text{valor presente} \\ \text{positivo} \end{array} \right] + \left[\left\{ \begin{array}{c} \text{Diferencia entre la dos} \\ \text{ultimas tasas de descuento} \\ \text{utilizadas que dieron valor} \\ \text{presente negativo y positivo} \end{array} \right\} \left[\begin{array}{c} \text{Ultimo valor presente positivo} \\ \text{Suma sin considerar el signo} \\ \text{del ultimo valor presente} \\ \text{positivo y el primer valor} \\ \text{presente negativo} \end{array} \right] \right]$$

1.7.2. Calculo de la TIR

Tabla 18: Calculo de la TIR (Parte 1)

Ciclo	Ingresos	Costos	Flujo de Efectivo	Factor de Actualización 45 %	Valor Presente
0	---	226,000	(226,000)	1	(226,000)
1	205,560	79,900	125,660	.6896	86,655.14
2	205,560	90,524	115,036	.4755	54,699.61
3	205,560	90,524	115,036	.3279	37,720.3
4	205,560	90,524	115,036	.2261	26,009.31
5	282,027	90,524	191,503	.1559	29,855.31
					234,939.99
					29,379.99

Tabla 19: Calculo de la TIR (Parte 2)

Ciclo	Factor de Actualización 50 %	Valor Presente
0	1	(226,000)
1	.6666	83,764.95
2	.4444	51,121.99
3	.2962	34,073.66
4	.1974	22,708.1
5	.1316	25,201.79
		216,870.49
		(9,129.51)

En el quinto año, los ingresos incluyen parte de la inversión inicial en activos fijos no depreciados y el valor del terreno.

Las 2/3 partes del valor de los activos fijos (casetas, oficina, bodega, equipo) se incluyen como ingreso del quinto año.

Figura 20: Calculo de la TIR (Parte 3)

$$TIR = 45 + \left\{ 5 \left[\frac{29,379.99}{38,509.5} \right] \right\}$$

$$TIR = 45 + 5 (0.7629)$$

$$TIR = 45 + 3.8145$$

$$\mathbf{TIR = 48.8}$$

1.8. ANALISIS FINANCIERO

El resultado de la TIR de 48.8%, nos indica que por cada peso invertido en el proyecto, el proyecto no regresara el peso más 48.8 centavos.

Según BACA (2001), lo primero que se tiene que hacer en la evaluación financiera es comparar el resultado obtenido de la TIR; en este caso 48.8 con la tasa de inflación que en el 2007 es de 6.54%.

BACA (2001), menciona que, para que un proyecto acepte, la TIR debe estar 10 a 15 puntos arriba de la inflación, se observa que este proyecto cumple con el requerimiento. Atendiendo lo que dice BACA (2001), los resultados de la TIR (48.8) sobrepasan lo niveles antes mencionados, por lo tanto, el proyecto se acepta.

Si se compara la TIR con las tasas de interés bancario, se observa que en la tasa anual en banco que mejor interés tiene es BANCOMER con 5.7. En otras palabras es mejor invertir, que tener el dinero guardado en el banco, porque ellos se harían ricos con tu dinero.

2. CONCLUSION

El resultado de la TIR es de 48.8% y BACA (2001) dice que debe de sobrepasar por lo menos 15 puntos arriba de la inflación que es de 6.54 %.

Este proyecto sobrepasa por mucho los niveles establecidos por la literatura en el cálculo de la TIR, esto es por mas de 30 puntos, por lo este proyecto se acepta y puede llevarse acabo, con un amplio margen de confianza para el inversionista.

Los proyectos de inversión, son guías futuras de lo que puede suceder con tu dinero, como sabemos el futuro es incierto y no lo podemos predecir, pero un proyecto nos lo visualiza y así poder tomar una decisión mas firme de lo que tenemos planeado.

3. Bibliografía

1. BACA, U.G. 1995. Evaluación de Proyectos Análisis y Administración del Riesgo. (3 ED). ED. MCGRAW HILL INTERAMERICANA. México. pp. 39-18.
2. BUNDY, C.E. 1980. La Producción Avícola. (1 ED.) CON TINENTAL. México. pp 40-55.
3. Equipo de Especialidades Domefauna. 1990. Perdiz, Codorniz, Faisán, Pintada, Colin. ED DE VECCHI. Barcelona. pp 29-77.
4. [http://\ \ www.avicola.com.mx](http://www.avicola.com.mx)
5. Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2005. Atlas Agropecuario, Cría y Explotación de Aves de Corral. pp 52-62.
6. LACOTTE, G. 1990. La codorniz, Cría y Explotación. (2 ED.) ED. MUNDIPRENSA. Madrid, pp. 11-73.
7. Microsoft ENCARTA 2006.
8. QUINTANA, J.A. 1991. Avitecnia, Manejo de las Aves Domesticas más Comunes. (2 ED.) ED. TRILLAS. México. pp 270-273.
9. Reséndiz, S. 1998. Michoacán y sus municipios. Ed. Talleres Gráficos de La Voz de Michoacán, Morelia, Mich. P. 171.
10. SAUVEUR, B. 1993. Reproducción de las Aves. ED. MUNDIPRENSA. BARCELONA. pp 153-275.
11. VISON, E. 1996. Cría de la Codorniz. ED. Albatros. Buenos Aires, Argentina. pp. 21-101.