

**ZAMORANO CARRERA DE  
GESTIÓN DE  
AGRONEGOCIOS**

**Estudio técnico-financiero del movimiento de  
la unidad de cerdos a Monte Redondo en  
Zamorano**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para  
optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado  
Académico de Licenciatura

Presentado por

**Estuardo Erales Vides**

**ZAMORANO, HONDURAS**  
Abril, 2000

## RESUMEN

Erales V, Estuardo 2000. Estudio técnico-financiero del movimiento de la unidad de cerdos a Monte Redondo en Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 65 p.

Actualmente la unidad de cerdos de Zamorano se encuentra en zonas cercanas a plantas agroindustriales y zonas de vivienda y administrativas, produciendo fuertes contaminaciones por olores y alta proliferación de moscas. Esta a su vez no cumple con ciertos códigos de salud y algunos lineamientos sectoriales. El objetivo del presente estudio fue generar información fidedigna que nos permita tomar decisiones racionales sobre la factibilidad del proyecto y así determinar los costos y beneficios que este movimiento pueda proporcionar. La nueva unidad contará con algunos cambios en su funcionamiento como incremento en las hembras reproductoras, lo que trae una mayor producción de cerdos engordados, cambio de sistema de confinamiento a un sistema de pastoreo y mayor eficiencia. El proyecto generará 235 cerdos más anualmente, con inversiones en obras físicas y equipo de alrededor de Lps 1,300,000, y obtendrá utilidades incrementales de Lps 151,000 al año. Para el proyecto se determinó una tasa de descuento de 10% ya que es el retorno que se obtiene por la producción de granos básicos que es su costo de oportunidad. El proyecto arrojó un valor actual neto de Lps (361,240) y una tasa interna de retorno de 3%, indicando que no se debe de aceptar el proyecto desde el punto de vista financiero. El análisis de sensibilidad indicó lo sensible del proyecto a cambios internos como externos, siendo la situación más cambiante el precio del alimento. Este se evaluó para un periodo de 10 años y se determinó que el proyecto recuperará su inversión inicial en 8 años 6 meses. Este, aparte de generar beneficios tangibles, produce otros intangibles que no pudieron ser cuantificados en este estudio. Se concluye que desde el punto de vista financiero el proyecto no es factible, pero el cambio se tiene que realizar desde el punto de vista ambiental. Se recomienda cuantificar los beneficios intangibles para darle rentabilidad al proyecto y tener una justificación, no solo ambiental, sino financiera del cambio.

**Palabras Claves:** Beneficios intangibles, contaminación, factibilidad, inversión.

## **NOTA DE PRENSA**

### **¿Es factible el movimiento de la unidad de cerdos en Zamorano?**

Zamorano actualmente cuenta con una unidad de cerdos, desde hace más de 15 años, que es indispensable tanto por sus beneficios educativos como económicos. La actual unidad cuenta con todo el proceso de producción generando ingresos positivos anualmente. La interrogante se deriva que esta unidad, por su ubicación, no cumple con algunos lineamientos sectoriales y requisitos de salud, ya que contamina áreas cercanas de agroindustria, zonas administrativas y de vivienda.

En 1999 se realizó un estudio para determinar si este movimiento era beneficioso tanto para la unidad como para otras áreas. Este proyecto se basó en tres etapas: el técnico, el organizacional y el financiero. Aquí se determinaron los productos de la unidad así como los ingresos, costos y las inversiones totales recurridas.

Se determinó que el movimiento era necesario ya que la actual unidad es la que más produce moscas dentro del Departamento de Zootecnia al mismo tiempo causando olores muy fuertes. Esta contaminación se extiende a las plantas de agroindustria, como la de lácteos y cárnicos, a zonas de vivienda, más que todo al campus central dentro de la Escuela, y a complejos administrativos como oficinas centrales y departamentales.

La nueva unidad se trasladará a Monte Redondo dentro de Zamorano, porque así reducirá el impacto ambiental sobre otras zonas, y tiene la ventaja que por estar muy cercana a la producción de peces se integrará con ésta para hacer más eficientes y así tener mejor uso de los desechos.

El estudio desde el punto de vista económico no es rentable, ya que tiene ingresos mayores que la unidad actual pero las inversiones son bastante altas. Se concluye que este movimiento aunque no se acepte financieramente pero si ambientalmente.

## CONTENIDO

Portada .....	i
Autoría .....	ii
Paginas de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Resumen.....	vi
Nota de prensa.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de cuadros.....	x
Índice de figuras.....	xi
Índice de anexos.....	xii
<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
1.1) OBJETIVOS .....	2
1.1) <i>Objetivo General:</i> .....	2
1. 2) <i>Objetivos Específicos:</i> .....	2
<b>2. REVISION DE LITERATURA .....</b>	<b>4</b>
2.1) ETAPAS DE UN PROYECTO .....	5
2.2) ESTUDIO TÉCNICO .....	6
2.3) ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	6
2.4) ESTUDIO FINANCIERO .....	7
2. 4.1) <i>Inversiones previas a la puesta en marcha</i> .....	8
2.4.2) <i>Estados Financieros</i> .....	10
2.4.3) <i>Métodos de evaluación</i> .....	13
2.4.4) <i>Criterios de Evaluación de Proyectos</i> .....	14
2.5) ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	16
2.6) PRODUCCIÓN DE CERDOS.....	17
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>20</b>
3.1 ) ESTUDIO TÉCNICO.....	20
3.2) EsTUDIO ORGANIZACIONAL .....	22
3.3) ESTUDIO FINANCIERO .....	22
3. 3.1) <i>Productos</i> .....	22
3. 3. 2) <i>Ingresos</i> .....	22
3. 3. 3) <i>Costos</i> .....	23
3.3. 4) <i>Inversiones</i> .....	24
3. 3. 5) <i>Tasa Interna de Retorno:</i> .....	24

3.3.6) <i>Valor Actual Neto (VAN):</i> .....	24
3.3. 7) <i>Flujo de caja proyectado:</i> .....	25
3. 3. 8) <i>Estado de Resultados:</i> .....	25
3.3.9) <i>Relación beneficio-costo:</i> .....	25
3.3.10) <i>Punto de equilibrio:</i> .....	25
3.4) ESTUDIO DE SENSIBILIDAD .....	25
<b>4. RESULTADOS y DISCUSION</b> .....	<b>27</b>
4.1) ESTUDIO TÉCNICO .....	27
4.1.1) <i>Variables Técnicas Involucradas en el Proyecto</i> .....	27
4.1.2) <i>Detalle del Proceso Productivo</i> .....	29
4. 1. 3) <i>Descripción de las instalaciones y equipo</i> .....	30
4.2) ESTUDIO ÚRGANIZACIONAL .....	32
4.3) ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO.....	34
4. 3.1) <i>Inversiones del Proyecto</i> .....	34
4.3. 2) <i>Ingresos y Egresos</i> .....	36
4. 3. 3) <i>Estado de Resultados:</i> .....	39
4. 3. 4) <i>Punto de Equilibrio:</i> .....	40
4.4) EVALUACIÓN .....	40
4.5) ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD. ....	44
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	<b>46</b>
<b>6. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>47</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>48</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>50</b>

## 1. INTRODUCCION

Actualmente la unidad de cerdos de Zamorano se encuentra ubicada a unos 100 metros de las plantas de cárnicos y lácteos. Adicionalmente esta unidad se encuentra a unos 250 metros de los dormitorios estudiantiles, comedor y oficinas administrativas. Esto trae como consecuencia un problema de contaminación de olores y alta proliferación de moscas en las áreas y centros aledaños a esta unidad de producción.

Según el artículo 20, Capítulo 1 del código de salud de la Secretaria de Salud de la república de Honduras hace constar que las fábricas deben de estar ubicadas en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad y debidamente protegidos del medio externo: sus alrededores se mantendrán limpios, libres de acumulación de basura y de estancamiento de aguas. También según los lineamientos sectoriales del libro de consulta para la evaluación ambiental del banco mundial una instalación agro industrial tiene que tener una distancia adecuada de las áreas de turismo o recreación, edificios de oficina, complejos de viviendas u otros para reducir los impactos de los olores, ruidos y otros contaminantes. Bajo estas condiciones entonces, la unidad de producción de cerdos es un centro de contaminación para las operaciones a su alrededor.

Según estudios en Zamorano (González 1994) indican que la unidad de cerdos actual es la que produce más mosca doméstica y mosca del establo de todas las unidades del área de ganadería. (Ver anexo 1). Esta producción tan alta de ambas moscas puede tener un efecto significativo en la contaminación de los diferentes productos que generan las plantas agro industriales de Zamorano. Cabe resaltar que esta unidad no tiene efecto sobre las agua ya que cuenta con un biodigestor que evita que las aguas sean contaminadas.

Por estas razones la unidad actual debe ser movida al área de monte redondo dentro del Zamorano ya que es un lugar aislado del centro urbano y de las actividades agroindustriales.

Este estudio proporcionará todos los factores tanto técnicos como económicos que se utilizarán para el cambio de la actual unidad. Se presentarán las inversiones que se tendrán que realizar así como también los costos y beneficios para el movimiento. Adicionalmente, se desarrollará un análisis financiero marginal como producto de este movimiento.

La nueva unidad que se creará tendrá algunos cambios técnicos con respecto a la actual como el incremento en la producción ya que con este se incrementarán las hembras reproductoras y así se incrementara la producción de lechones destinados al rastro entre otros. También esta contará con una laguna de oxidación ya que se quiere tener un manejo sostenible de los desechos producidos para obras futuras cercanas que se hagan y para que la unidad de acuacultura tenga una mejor utilización de estos.

El sistema que se usará en la nueva unidad será el de pastoreo, esto con el objetivo de reducir las inversiones totales y para mejorar el uso de desechos. Cabe resaltar que los materiales que se encuentran en la actual unidad no se van a utilizar pero si la mayoría de equipo con que cuenta se trasladará a la nueva pero se tendrá que incurrir en la compra de cierto equipo de reemplazo ya que actualmente se encuentra en mal estado. Con este cambio la unidad de cerdos no afectará de ninguna manera las plantas de agro industria y podrá beneficiar al área de acuacultura si se establece un sistema integrado ayudando con esto a la reducción de la contaminación de los centros agro industriales y urbanos de Zamorano.

El estudio no cuenta con un estudio de mercado ya que la producción nueva no afectará al sistema actual de rastro y producción de carnes y embutidos. También no contiene un estudio legal ya que el Zamorano esta exenta de impuestos por ser una organización sin fines de lucro y que la nueva unidad operará bajo los mismos términos que la unidad actual.

## **1.1) OBJETIVOS**

### **1.1.1) Objetivo General:**

Generar información suficiente y fidedigna, que nos permita tomar decisiones racionales sobre la factibilidad del proyecto y así determinar los costos y beneficios que este movimiento pueda proporcionar.

### **1.1.2) Objetivos Específicos:**

- Evaluar la rentabilidad de una nueva unidad de cerdos en Zamorano.
- Cuantificar la inversión incremental de capital necesaria para el establecimiento de la nueva unidad.
- Cuantificar los beneficios tangibles incrementales generados por el traslado de la unidad.

- Cuantificar los costos incrementales de producción en la unidad.
- Identificar los focos de contaminación potencial de la unidad actual de producción de cerdos.
- Identificar los beneficios intangibles.

## 2. REVISION DE LITERATURA

Al hablar de un proyecto se piensa en una inversión es decir en alguna actividad donde se emplean recursos de capital para poder obtener beneficios en un cierto período de tiempo. Según Gittinger (1983) "el proyecto está constituido por todo el complejo de actividades desarrolladas para utilizar recursos con objeto de obtener beneficios".

Sapag y Sapag (1995), define un proyecto como "la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema que tiende a resolver, entre tantas, una necesidad humana". Según Miragem, *et.al.* (1982) "un proyecto es el conjunto de antecedentes que permite estimar las ventajas y desventajas económicas derivadas de asignar ciertos recursos de un país para la producción de determinados bienes y servicios". Un proyecto pues, indica que recursos se deben utilizar y de que manera combinarlos para así tener un mayor y mejor uso de los mismos así como también de los bienes de capital para obtener beneficios y con esto dar la mejor solución al problema económico planteado.

Al identificar un problema que se va a solucionar con el proyecto deberá buscarse opciones que conduzcan al objetivo, así es como el proyecto fija objetivos claves en los que se basará, también propone formas específicas y generales de satisfacerlos. El proyecto no puede entenderse como un objetivo sino que éste es un medio para alcanzar los objetivos generales sobre los cuales se elaboró el problema. Según Miragem, *et.al.* (1982) "un proyecto se prepara cuando se percibe la existencia de un problema (un desajuste entre realidad y expectativa) y se cree posible una acción definida para resolverlo". Según Sapag y Sapag (1995), "los proyectos surgen de las necesidades individuales y colectivas de la persona. Es ella la que importa, son sus necesidades las que deben satisfacerse a través de una adecuada asignación de los recursos teniendo en cuenta la realidad social, cultural y política en la que el proyecto pretende desarrollarse".

El proyecto seguirá una secuencia lógica de actividades de inversión y producción, así como también tendrá beneficios que identifique y cuantifique la viabilidad del mismo.

En el estudio de un proyecto se va a desarrollar la ejecución que es la que se refiere a la implantación de capital y la operación que es la que se refiere a la obtención de un producto que puede ser un bien o servicio de consumo final.

Cuando hablamos de un proyecto y su importancia es bastante difícil dar una definición precisa a todos los casos ya que cambia con relación al tamaño del proyecto, la naturaleza de sus insumos y productos y su posición en el cuadro general de la economía.

## 2.1) ETAPAS DE UN PROYECTO

Según Casley y Lury (1982) "un proyecto tiene las siguientes etapas:

- a) identificación
- b) preparación
- c) evaluación previa
- d) negociación Y presentación a la junta directiva
- e) ejecución y supervisión
- f) evaluación retrospectiva".

Sin embargo, las etapas anteriores son etapas para el ciclo total de un proyecto y para este estudio será mejor abarcar más en lo que es la elaboración del proyecto. Miragem, *et. al.* (1982), define las siguientes etapas para la elaboración de un proyecto:

### 1) Idea preliminar:

Es una exposición de objetivos, instrumentos a utilizar y una estimación de posibles resultados.

### 2) Estudio de Prefactibilidad:

En esta etapa se estiman las inversiones y se describen los procesos tecnológicos adoptados. Su única finalidad es decidir sobre la continuidad o no de estudios de mayor profundidad del problema.

### 3) Estudio de Factibilidad:

Este es el que mayor profundidad e información debe tener. La tecnología propuesta debe ser la más adecuada dentro de muchas alternativas estudiadas. Puede ocurrir que la rentabilidad que se verifique en el estudio de factibilidad sea muy diferente de la que se encontró en él de prefactibilidad.

La elaboración de un proyecto esta constituido por dos etapas: en la primera se preparara el proyecto, es decir, se determinará la magnitud de sus inversiones, costos y beneficios. En una segunda etapa se evaluará el proyecto, o sea, se medirá la rentabilidad de la inversión (Sapag y Sapag, 1995). Ambos son dos perspectivas diferentes de visualizar al proyecto, una parte de identificación y cuantificación del impacto en el uso de recursos y la otra en la evaluación del beneficio incremental que trae el producto final del proyecto.

## 2.2 ESTUDIO TÉCNICO

Según Gittinger (1983), "el análisis técnico se ocupa de la identificación y cuantificación de los insumos Y productos de bienes y servicios físicos, este es muy importante dado que el marco del proyecto debe de estar lo suficientemente bien definido para que ese análisis sea completo y preciso". Según Sapag Y Sapag (1995), "el estudio técnico tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes a esta área". Se debe contar también con un buen personal técnico para que sea más eficiente el proceso pero siempre dándole el tiempo suficiente y con una cooperación comprensiva y una supervisión inteligente en los funcionarios administrativos. Uno de los resultados de este estudio será definir la función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio proyectado. De aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

En este estudio debe determinarse los requerimientos de equipos de fábrica para la operación y el monto de la inversión correspondiente así como también la descripción de la unidad productiva que comprende dos conjuntos de elementos: uno que reúne los resultados al tamaño del proyecto, su proceso de producción y su localización y otro de elementos complementarios que describe las obras físicas necesarias, la organización para la producción y el calendario de realización del proyecto. Estos dos son interdependientes y se relacionan con los estudios financieros y económicos. La descripción del proceso productivo, hará posible conocer las materias primas y los restantes consumos que demandará el proceso. La determinación de las inversiones y costos del proyecto estará en función del tamaño del proyecto ya que para un mismo volumen de producción se obtiene resultados económicos diferentes en distintos procesos de operación. También aquí, se determinará la secuencia de producción del proyecto, desde su establecimiento hasta su tiempo de operación analizando el tipo de instalaciones y el equipo que contará cada unidad. Este estudio, al igual que el organizacional y el de mercado, proporciona información económica de costos y beneficios así como también la formulación y preparación del proyecto.

El estudio técnico, aparte de demostrar la viabilidad técnica del proyecto, debe de demostrar y justificar la alternativa técnica que mejor se ajusta a los criterios de optimización que se aplicará al mismo.

## 2.3 ESTUDIO ORGANIZACIONAL

Según Miragem, *et. al.* (1982), la organización es "la conjunción ordenada de esfuerzos de una pluralidad de personas para el logro de objetivos comunes" definición que pone de relieve tres elementos necesarios para que exista una organización: a) una pluralidad de personas (grupo humano), b) una conjunción ordenada de esfuerzos y c) una orientación lógica hacia los objetivos comunes de las actividades interrelacionadas que desarrolla el grupo humano.

Este estudio, en la mayoría de proyectos, es el que menos se toma en cuenta pero este es uno de los más importantes ya que define la estructura organizativa que va a poseer nuestro proyecto. La estructura organizativa debe de adaptarse a cada proyecto ya que cada uno va a tener distintas formas de operación. Según Gittinger (1983), "la relación estrecha con los aspectos directivos y administrativos guardan los aspectos organizacionales. Podría decirse incluso que todos esos aspectos son parte de un juicio único e indivisible sobre el grado en que podrá ejecutarse satisfactoriamente un proyecto". Este estudio a su vez deberá de demostrar que los organismos que tendrá este proyecto posean atribuciones, personal, equipos y financiamiento adecuados, así como también deberá demostrar que ha implementado las disposiciones debidas para que exista una buena coordinación de las labores entre los grupos administrativos. Este deberá dar detalles para cada grupo administrativo, de su situación jurídica, funciones y facultades, organización interna, requisitos del personal y otros aspectos generales.

## 2.4 ESTUDIO FINANCIERO

Este estudio es la última etapa del análisis del proyecto y encierra la viabilidad financiera del mismo. En este se deben de identificar las inversiones en obras físicas y en equipo, la proyección de los ingresos y de los gastos, y las formas de financiamiento que se prevé en para todo el período de su ejecución y operación.

Según Miragem, *et.al.* (1982), "el análisis financiero debe presentar pruebas de la viabilidad financiera del proyecto juzgado por sí mismo. Estas pruebas deben permitir si el proyecto es implementable en términos de los flujos previstos, y el juicio debe emitirse desde el punto de vista del efecto que resulte sobre las distintas entidades involucradas".

Los objetivos del estudio financiero son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto, evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad (Sapag Y Sapag, 1995).

Las inversiones del proyecto se clasifican en terrenos, obras físicas, equipamiento de fábrica y oficinas, capital de trabajo, puesta en marcha y otros. Los ingresos de operación se deducen de la información de precios y demanda proyectada, de las condiciones de venta, de las estimaciones de venta de residuos y del cálculo del ingreso por venta de equipos. Los costos de operación se calculan por información de prácticamente todos los estudios anteriores, pero en esta etapa hay algunos costos que deberán calcularse tales como los impuestos, los intereses, etc.

Según Gittinger (1983), "los beneficios de los proyectos agrícolas pueden derivarse del aumento del valor del producto o de la reducción de los costos. Un costo es todo aquello que reduce un objetivo, y un beneficio es todo aquello que contribuye al logro de un objetivo".

Según Miragem, *leal* (1982), "el beneficio incremental se calcula restando el beneficio del año sin proyecto o año base, del beneficio estimado para cada uno de los años de los análisis. El costo incremental se calcula en forma similar al beneficio incremental, estando constituido por los gastos operativos adicionales a los incurridos en el año base, más las inversiones que por definición son incrementales a la situación sin proyecto". Aparte de estos costos y beneficios casi todos los proyectos tienen también lo que se denominan los costos y beneficios intangibles. Entre ellos podemos nombrar algunos ejemplos como la integración nacional, la defensa nacional o hasta una vida mejor para la población rural. Estos son reales y reflejan valores existentes pero el problema es que a veces estos son casi imposibles valorarlos, en nuestro caso algunos de los impactos en los niveles de contaminación, representan beneficios intangibles.

#### **2.4.1 Inversiones previas a la puesta en marcha**

Las inversiones previas a las puestas en marcha se pueden agrupar en tres tipos: activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

a) Inversiones en Activos Fijos: estas son todas aquellas erogaciones que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto. Aquí se incluyen los terrenos, las obras físicas, el equipamiento de la planta, oficinas y salas de venta y la infraestructura de servicio de apoyo. Cabe mencionar que los activos fijos están sujetos a depreciación y los terrenos a la vez que pueden perder valor en los años también pueden ganar más valor del que tenían al principio del proyecto (plusvalía), la mayoría de las inversiones se realizan antes de entrar en marcha del proyecto.

b) Inversiones en activos intangibles: son todas aquellas que se realizan por activos constituidos por los servicios adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Aquí se incluyen las inversiones intangibles susceptibles de amortizar, estos tendrán un efecto indirecto sobre el flujo de caja, también se incluyen lo que son gastos de organización, patentes y licencias, los gastos de puesta en marcha, la capacitación, la base de datos y los sistemas de información preoperativos.

c) Inversiones en capital de trabajo: esta constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados. El capital de trabajo inicial constituirá una parte de las inversiones de largo plazo. Los métodos más importantes para calcular el capital de trabajo son el contable, el del periodo de desfase y el del déficit acumulado máximo.

Además de estas inversiones existe otra que son las inversiones durante la operación. Estas son importantes ya que tenemos que proyectar las reinversiones de reemplazo y las nuevas inversiones por ampliación que se tengan en cuenta.

Es así, que dentro del proyecto pueda ser que se tenga que aumentar o reducir el monto de inversión en capital de trabajo, de tal manera que le permita cubrir los nuevos requerimientos de la operación y también evitar los costos de oportunidad de tener una inversión superior a las necesidades reales del proyecto.

En el estudio financiero se tienen que estimar los diferentes valores del proyecto, para esto una herramienta fundamental es lo que se llama el flujo de fondos o presupuesto. Según Gittinger (1983), "el flujo de fondos es una forma de estimar el valor de un proyecto que consiste en deducir los costos de los beneficios para determinar la corriente de beneficios netos. Por este método se obtendrá el valor neto actual del proyecto o su tasa de rentabilidad interna". El flujo de fondos es un valor residual que queda de deducir la inversión de capital y demás costos de los insumos (maquinaria, abono, plaguicidas, etc), de los beneficios brutos que se obtiene al examinar un proyecto. Lo que queda es un valor residual del que se dispone: 1) para recuperar la inversión hecha en el proyecto o sea el rendimiento del capital y 2) para compensar por el empleo del dinero utilizado en el proyecto o sea el rendimiento al capital o sobre el capital.

Cabe mencionar que este valor residual será negativo en los primeros años es decir que en los primeros años se puede decir que recibiremos beneficios negativos ya que los costos de inversión y los costos iniciales de explotación, mantenimiento y producción serán superiores a los beneficios. Según Gittinger (1983), "la principal característica del flujo de fondos es que comprende, sin diferenciarlos, el rendimiento del capital y el rendimiento al capital." Al calcular el flujo de fondos no se deduce del rendimiento ninguna suma para depreciación ni para intereses del capital empleado por la entidad para la que se hace el análisis. En este análisis los impuestos son un costo que la entidad de que se trate debe pagar antes de determinar la suma disponible para recuperar su capital y compensar por el uso de ese capital o sea su flujo de fondos. También cuando se recibe capital a préstamo, se incluye normalmente en la corriente de ingresos como una especie beneficio recibido y cuando se pagan intereses esos intereses se deducen del rendimiento bruto como costo al derivar el flujo de fondos. El flujo de fondos puede incluir algunos elementos que no sean fondos ya que pueden ser el valor de la producción consumida en el hogar que excede del valor del producto marginal de la mano de obra agrícola. Otro puede ser el de la producción no vendida ya que se puede considerar como un beneficio del año en que se produce y no del año en el que se vende. El flujo de fondos de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos: los egresos iniciales de fondos, los ingresos y egresos de operación, el momento en que ocurren estos ingresos y egresos, y el valor de deshecho o residual del proyecto.

La depreciación no es un egreso ni un costo pero es un elemento que se toma en cuenta al efectuar el flujo de fondos. Según Miragem, *et. al.* (1982), "la depreciación se debe al desgaste gradual del bien considerado (maquinaria, equipos, edificios, otros) o al principio de obsolescencia, el cual expresa que el artículo se vuelve anticuado cada año debido a la disponibilidad en el mercado de equipos más modernos". Y a que estos elementos no se desgastan en un solo año, el valor de la depreciación se trata de distribuir en un período de años, el cual corresponde a la vida útil del artículo.

Para el cálculo de la depreciación se deben considerar los siguientes elementos: a) valor inicial o de compra, b) vida útil, c) valor final o de salvamento y d) la tasa de depreciación. Existen tres métodos para calcular la depreciación estos son:

- 1) método directo o, lineal
- 2) balance decreciente
- 3) suma de los dígitos de los años.

#### **2.4.2 Estados Financieros**

Según Gitman (1986), "el análisis de los estados financieros se aplica normalmente en la elaboración de los estados de origen y utilización de fondos y en el cálculo de las razones financieras, todo esto con el objeto de evaluar el funcionamiento pasado, presente y futuro de la empresa, enjuiciando sus causas y consecuencias, y del cual es posible deducir un plan de mejoras".

Los insumos básicos para el análisis son el flujo de caja, que es más que todo el uso y aplicación de fondos, el estado de resultados, que es la cuenta de pérdidas y ganancias, y el balance general del período o periodos que se van a considerar. A continuación se presenta un concepto más detallado de los primeros dos ya que el balance general no lo incluimos en el proyecto porque Zamorano no paga impuestos y se va a trabajar con fondos propios.

##### a) Flujo de caja:

El flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que en ella se determinen. Para realizar esta proyección necesitamos la información sobre los estudios de mercado, técnico y organizacional, pero también necesitamos incorporar información adicional relacionada con los efectos tributarios de la depreciación, la amortización del activo nominal, valor residual, utilidades y pérdidas.

Según Sapag y Sapag (1995), "el problema más común asociado a la construcción de un flujo de caja es que existen diferentes flujos para diferentes fines: uno para medir la rentabilidad del proyecto, otro para medir la rentabilidad de los recursos propios y un tercero para medir la capacidad de pago frente a los préstamos que ayudaron a su financiación". El flujo de caja se compone de cuatro elementos: a) los egresos iniciales de fondos, b) los ingresos y egresos de operación, c) el momento en que ocurren estos ingresos y egresos, y d) el valor de deshecho o salvamento del proyecto. Los egresos iniciales corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto, mientras que los ingresos y egresos de operación constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja. Ingresos y egresos afectos a impuestos, son todos aquellos que aumentan o disminuyen la riqueza de la empresa, gastos no desembolsables son los gastos que para fines de tributación son deducibles pero que no ocasionan salidas de caja, como la depreciación, la amortización, entre otros.

Al no ser salidas de caja se restan primero para aprovechar su descuento tributario y posteriormente se suman en gastos en el ítem de ajuste por gastos no desembolsables y si incluirá solo su efecto tributario. Egresos no afectos a impuestos son las inversiones, ya que no aumentan ni disminuyen la riqueza contable de la empresa por el solo hecho de adquirirlos.

El horizonte de evaluación depende de las características de cada proyecto, por ejemplo si el proyecto tiene una vida útil esperada posible de prever y no es de larga duración lo más conveniente sería hacer el flujo en ese número de años, pero si la vida útil esperada no se puede prever y si la empresa tiene objetivos de permanencia en el tiempo se puede aplicar la convención generalmente usada de proyectar los flujos a diez años, donde el valor de deshecho refleja el valor del proyecto por los beneficios netos esperados después del año diez.

La finalidad del estado de resultados o de pérdidas y ganancias es calcular la utilidad y los flujos netos de efectivo del proyecto, que son, en forma general, el beneficio real de la operación de la planta, y que se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurren y los impuestos que deban pagar. La información que se incorpora en el flujo de caja lo suministra cada uno de los estudios particulares del proyecto.

El flujo de caja sistematiza la información de las inversiones previas a la puesta en marcha, las inversiones durante la operación, el valor de salvamento del proyecto y la recuperación del capital de trabajo. Los costos que componen el flujo de caja se derivan de los estudios de mercado, técnico y organizacional, cada uno de ellos encontró los recursos básicos necesarios para la operación óptima en cada área y cuantificó los costos de su utilización.

Una clasificación usual de costos se agrupa según el objeto del gasto, en costos de fabricación, gastos de operación, financieros y otros. Las depreciaciones representan el desgaste de la inversión en obra física y equipamiento que se produce por su uso. Los terrenos y el capital de trabajo no están sujetos a depreciación, ya que no produce un desgaste derivado de su uso.

Cuadro 1. Detalle del flujo de caja

Flujo de caja
+ Ingresos (por cada sistema y total)
- Inversiones <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversión inicial</li> <li>- Capital de trabajo</li> </ul>
- Costos (por cada sistema y total)
-Gastos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gastos administrativos</li> <li>- Gastos de Asistencia Técnica</li> <li>- Gastos de depreciación</li> </ul>
= Total de inversiones, costos y gastos
= Utilidad antes de impuestos
- Impuestos
= Utilidad después de impuestos
+ gastos de reparación
+ Valor residual de la inversión
= Flujo neto sin financiamiento

Fuente: Sepag y Sapag, (1995.) (Modificado)

A continuación se presenta una breve descripción de los elementos del flujo de caja detallados en el cuadro 1.

**Ingresos:** esta línea se refiere al total de ingresos que va a generar el proyecto. Este es la suma de todos los beneficios que obtengamos de los diferentes productos generados.

**Inversiones:** esta es la suma de las inversiones iniciales y el capital de trabajo. Las inversiones iniciales son todas aquellas en infraestructura y equipo y estas normalmente se encuentran en el año 0. El capital de trabajo es el monto necesario para poder cubrir los costos operacionales y poder realizar las actividades del mismo.

**Costos:** Es la suma total de todos los costos en que recurrirá el proyecto, entre estos se encuentran los costos administrativos que son los costos totales por las diferentes remuneraciones otorgadas a los distintos trabajadores que cumplan cierta función en el proceso.

Los gastos de depreciación es el valor de desgaste anual de las inversiones realizadas.

**Total de inversiones, costos y gastos:** Esta línea sumará el total de inversiones costos y gastos incurridos en el proyecto.

Utilidad antes de impuestos: Esta representa los ingresos menos sus respectivos costos de producción.

Impuestos: Estos representan un porcentaje, determinado por el estado sobre las utilidades obtenidas.

Utilidad después de impuestos: Ganancia obtenida al restar los impuestos de la utilidad antes de impuestos.

Gastos de Depreciación: Esta es sumada de nuevo ya que es utilizada solamente como un escudo fiscal, ya que estos no son egresos propiamente dichos.

Valor residual de la Inversión: Este es el valor de la inversión que no se depreció al final del período proyectado.

Flujo neto sin financiamiento: Este representa el flujo de caja anual del sistema sin haber utilizado préstamo alguno.

b) Estado de resultados:

Este es un informe financiero que resume los ingresos y los gastos de una empresa durante el período de contabilidad. El ingreso neto, o la utilidad, es lo que queda después de haberse deducido los gastos incurridos en la producción de los bienes y servicios prestados de los ingresos obtenidos de la venta de esos bienes y servicios. Este junto con el balance forma los dos estados contables de mayor importancia.

### **2.4.3) Métodos de evaluación**

A continuación se presentan algunos métodos de evaluación para medir beneficios y rentabilidades, así como también el nivel de insumos a usar para obtener la rentabilidad deseada, para nuestro proyecto los dos más importantes serán los siguientes:

a) Relación Beneficio - Costo:

Según Gittinger (1983), "es la relación entre los ingresos actualizados y los costos actualizados en forma de razón o cociente". La fórmula para calcular esta relación es la siguiente:

$$\text{Relación beneficio-costo} = \frac{\text{Valor actual de los beneficios}}{\text{Valor actual de los costos}}$$

Esta variará de acuerdo a la tasa con la cual se actualicen estas corrientes de ingresos y costos. Cabe resaltar que cuando este valor es menor a 1 es porque los costos totales son mayores a los ingresos totales teniendo pérdidas en el proyecto. Cuando este valor es mayor a 1 el proyecto tendrá beneficios y note que mientras más por encima se encuentre mayor serán las utilidades.

b) Punto de equilibrio:

Este es el margen de beneficio con el cual se cubre los costos fijos y variables y se expresa con la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{\text{Ingresos fijos} - \text{Total costos fijos}}{\text{Ingreso variable promedio / unidad} - \text{costo variable / unidad}}$$

Este punto se puede representar en unidades de producción o en términos monetarios y nos indica cuantas unidades o cuanto es lo mínimo que tenemos que ganar o producir para que nuestros gastos sean iguales a nuestros ingresos.

#### 2.4.4) Criterios de evaluación de Proyectos

A continuación discutiremos algunas técnicas y herramientas financieras necesarias para evaluar la factibilidad financiera del proyecto en términos del retorno del proyecto y en términos del retorno al capital invertido.

a) Valor Actual Neto:

Sapag y Sapag (1995) define el proceso de analizar el valor actual neto de la siguiente forma: el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto (VAN) es igualo superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual.

Para calcular el VAN se tiene que haber estimado antes la tasa de actualización, el período de análisis del proyecto que se obtiene del flujo de fondos. Para el cálculo del VAN utilizaremos la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0$$

en donde:  
 BN = beneficio neto del flujo en el período  $t$   
 $I_0$  = inversión inicial en el momento cero de la evaluación  
 $i$  = tasa de interés (descuento)  
 $n$   
 $\Sigma$  = sumatoria del número de períodos a evaluar  
 $t=1$

La tasa de descuento que debe utilizarse para actualizar los flujos de fondos de caja de un proyecto ha de corresponder a la rentabilidad que el inversionista le exige a la inversión por renunciar a un uso alternativo de esos recursos, en proyectos con niveles de riesgos similares, lo que se denominará costo de capital.

Los recursos que el inversionista destina al proyecto proviene de dos fuentes generales: de recursos propios y de préstamos a terceros. El costo de utilizar los fondos propios corresponde a su costo de oportunidad (lo que deja de ganar por no haberlos invertido en otro proyecto alternativo de similar nivel de riesgo). El costo de los préstamos a terceros corresponde al interés de los préstamos corregidos por su efecto tributario, puesto que son deducibles de impuestos.

La tasa de descuento del proyecto, o tasa de costo de capital, es el precio que se paga por los fondos requeridos para cubrir la inversión. Representa una medida de rentabilidad mínima que se exigirá al proyecto, según su riesgo, de manera tal que el retorno esperado permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, los egresos de la operación, los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con préstamos y la rentabilidad que el inversionista le exige a su propio capital invertido (Sapag y Sapag 1995).

#### b) Tasa Interna de Retorno:

Según Sapag y Sapag (1995), "el criterio de la tasa interna de retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual". La TIR de un proyecto de inversión es la tasa de descuento, que hace que el valor actual de los flujos de beneficio (positivos) sea igual al valor actual de los flujos de inversión (negativos) (Marín y Ketelhohn 1988)

Para el cálculo de la TIR utilizaremos la siguiente fórmula:

$$TIR = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

en donde:

BN = beneficio neto del flujo en el período  $t$

$I_0$  = inversión inicial en el momento cero de la evaluación

$r$  = tasa interna de retorno

La TIR, por representar la tasa de rendimiento del capital en el proyecto, se le debe comparar con otras alternativas de inversión que tenga el productor o también compararla con una tasa mínima de retorno esperada, si la TIR es igual o mayor que estas, el proyecto debe aceptarse y si es menor debe rechazarse.

## **2.S) ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

Según Gittinger (1983), "el análisis de sensibilidad es un medio de tratar de hacer frente a una realidad fundamental del análisis de proyectos: el hecho de que las proyecciones adolecen de un alto grado de incertidumbre con respecto a lo que haya de suceder en el porvenir". Según Miragem, *et.al.* (1982), " los riesgos inherentes al análisis de proyectos agrícolas se debe básicamente a la variabilidad de los siguientes parámetros: a) precios de productos, b) precios de insumos y c) rendimiento de la producción".

Básicamente la sensibilización se utiliza para indicar el grado de riesgo del proyecto o para incorporar valores no cuantificados. Según Sapag y Sapag (1995), "teóricamente, no es importante conocer la marginalidad de un proyecto si no existe incertidumbre. Sin embargo, al ser el flujo de caja sobre los que se basa la evaluación el resultado de innumerables estimaciones acerca del futuro, siempre será necesaria su sensibilización".

## **2.6) PRODUCCIÓN DE CERDOS**

La producción porcina es una actividad que se ha venido desarrollando y tomando auge a través de los últimos años. La razón de esto es que la carne de cerdo es más barata que la carne de res, por lo que es un atractivo al consumidor. Por otro lado, por ser el cerdo un animal con ciclos relativamente cortos, comparado con la producción vacuna, la generación de retornos y recuperación de inversiones hacen de esta una actividad llamativa para los productores e inversionistas. La importancia de las actividades porcinas se debe a que la producción de carne de cerdo ha aumentado en un 4%, mientras que las carnes vacuna y avícola han aumentado en porcentajes menores (1 % y 2%, respectivamente) a través de los años recientes, y a que las explotaciones son mayores en cerdos por ser de rápidos retornos, lo cual permite mover volúmenes más grandes para la producción y venta, además del gran mercado que se ha generado por ser una carne saludable y gustable, lo que ha provocado un incremento en la demanda a nivel mundial.

En la industria se han dado diversos cambios debido al manejo efectivo necesario, puesto que ahora se utiliza el manejo de animales por lotes, destetes tempranos y el uso de biotecnología, que ha resultado de cambios en la genética de los animales, lo que aumenta la resistencia a enfermedades e influye positivamente en los rendimientos de producción.

Las principales razas de ganado porcino son Duroc, Landrace y Yorkshire, debido a sus rendimientos y adaptabilidades al medio. Estos factores, cabe mencionar, deben ser muy considerados al momento de incursionar en esta industria, puesto que van a determinar el éxito de un proyecto. Las tres razas son básicamente lo mismo, pero se diferencian en características físicas como color, largo y tamaño, y en algunas características reproductivas y de manejo como el número de cerdos por parto y el número de días entre partos. Todos estos factores son importantes para la selección de los reproductores a emplear.

Según Whittemore (1993), para la selección de reproductores se deben tomar en cuenta las siguientes características:

- a) animales largos
- b) buena profundidad o vientre amplio
- c) buena separación de los aplomos
- d) inexistencia de verrugas
- e) línea mamaria bien conformada

El ciclo del cerdo tiene una duración normal de 5.5 a 6 meses, y se divide en varias etapas o fases: lactancia, destete, crecimiento, engorde, monta, gestación y maternidad. Cada una de estas fases tiene que ser manejada de la mejor forma posible para poder así obtener los mejores resultados.

La lactancia comprende el período desde que el lechón nace hasta que es separado de la madre. En esta etapa es importante observar la alimentación proveída al cerdito, puesto que este no puede valerse por sí mismo debido a que se encuentra en un estado deficiente de inmunodefensas, Y debe ser abastecido de los nutrientes requeridos para un buen inicio. De esta actividad depende el desarrollo del animal, por lo que actualmente se está incrementando el tiempo de lactancia de siete a 14 días. Al mismo tiempo, el manejo del lechón debe ser muy cuidadoso, ya que se le debe proveer de fuentes de calor por ser sensibles a bajas temperaturas ambientales.

Un buen inicio conlleva un cabal seguimiento de ciertas actividades vitales como lo son la castración a las dos semanas de vida, aplicación de hierro dextrano y la alimentación a base de concentrados ricos en proteína y bajos en fibra.

El destete se realiza en el momento en que el cerdo ya ha adquirido suficientes defensas individuales como para subsistir sin la madre, y usualmente se lleva a cabo alrededor del inicio de la cuarta semana de nacido. Según Brent (1991), el destete precoz demanda más del medio ambiente y del personal, por lo que es necesario determinar exactamente el momento a realizar la actividad. La edad de destete que se maneje determinará mucho la eficiencia reproductiva de la cerda, ya que es éste el único tiempo que se puede manipular para obtener el mayor número de partos por hembra por año. Los principales problemas en el destete pueden ser por diarreas, temperaturas, sistemas de alimentación y de alojamiento.

La etapa del crecimiento inicia aproximadamente a la sexta semana de vida del cerdo, y tiene una duración de seis a siete semanas. El peso inicial individual debe ser alrededor de 25 a 30 kilogramos (kg), y el final entre 45 y 50 kg. El óptimo durante esta fase es que el cerdo logre

adquirir 600 gramos diarios de peso, y se le debe dar una alimentación *ad libitum* pero cuidando que no se presenten el desperdicio y la contaminación debidos a la sobrealimentación.

El engorde es la etapa final para los cerdos destinados a la venta. Esta etapa es esencial para que el animal logre alcanzar un peso adecuado en menor tiempo, sin llegar al grado de mayor desarrollo de grasa que de carne. La fase del engorde inicia al momento de finalizar la etapa del engorde, y se lleva hasta la obtención de aproximadamente 90 kg de peso vivo. Esto se logra en base a la suplementación de dietas energéticas. La duración de esta etapa es la más larga de todas, ya que dura de siete a ocho semanas, con ganancias diarias de peso de aproximadamente 950 gramos.

Según Whittemore (1993), los problemas que más frecuentemente se pueden presentar son: pisos sucios (provocan contaminación en el alimento), desperdicios de alimento, úlceras intestinales (debido a consumos bajos de alimento), colitis (diarrea sin coloración) y mala calidad de la canal (por malos manejos y deficiente calidad del alimento).

En cuanto a la monta, se puede realizar de dos formas distintas: la monta controlada y la monta a corral.

La monta controlada se hace para disminuir el riesgo de lesiones en los aplomos y para tener una mayor eficiencia del acto reproductivo. Esta presenta como ventajas un mayor porcentaje de preñez, mayor porcentaje de supervivencia de embriones y más certeza de cuándo será el parto. Aquí se recomienda realizar dos montas para aumentar la disponibilidad de espermatozoides viables al momento de la ovulación, lo cual en la cerda ocurre durante la segunda mitad del celo.

La monta a corral consiste en juntar al verraco con un lote de cerdas destetadas por un período de 30 días, pero tiene como desventajas la preferencia del verraco a montar a ciertas cerdas y no a otras que pueden quedar vacías, disminuyendo así el porcentaje de preñez.

Según Brent (1991), algunos problemas de la monta son los efectos de la temperatura, ya que altas temperaturas provocan pérdidas de fertilidad en el macho por disminución de lívido (deseo de montar) y en la hembra tienden a producir anestros o celos silentes, celos cortos y disminuciones de la tasa de ovulación. La temperatura máxima aceptable para la monta es de 27°C.

La gestación tiene una duración aproximada de 114 días. En ella, la hembra consume concentrado de alrededor de 15% proteína en cantidades diarias de 2 a 2.5 kg. Esto se hace para evitar que la hembra engorde demasiado y vaya a presentar problemas al momento de la parición, así como la reducción del número de lechones nacidos por parto. Al final de esta etapa, previo a la monta, la hembra será proveída de alimento alto en energía con el propósito de aumentar la tasa de ovulación y, consecuentemente, el tamaño de la camada.

La etapa de maternidad inicia siete días antes del momento del parto, y toma lugar en una sección especial en donde cada cerda deberá estar ubicada en un cubículo individual. Esto se hace para reducir al mínimo los riesgos de contaminación y, por ende, los factores negativos para

la higiene tanto de la madre como del lechón. En esta etapa, el equipo a utilizar es de vital importancia puesto que se debe contar con edificios con temperaturas entre 22 y 27°C, así como también se deberá tener jaulas apropiadas para evitar el aplastamiento de los lechones por parte de la madre y permitir un mejor amamantamiento al recién nacido.

Antes del parto, la hembra debe ser desparasitada para eliminar los agentes transmisores de enfermedades (como ácaros de la sarna y garrapatas) y tratada con un baño de desinfección.

Algunos cuidados durante el parto que se deben dar son el óptimo desprendimiento del cerdito de la madre, la eliminación inmediata de mucosidades y membranas de vías respiratorias (para evitar asfixia), controlar la posición del cerdo dentro del vientre de la madre y la supervisión de la expulsión de placenta por parte de la madre recién parida.

Durante todas las etapas del manejo del cerdo es completamente necesario proveer la máxima higiene y controles sanitarios.

### **3. METODOLOGIA**

En esta sección se describe la forma en que se realizó la recolección de datos e información del proyecto, se describirá todos los procesos que se llevaron a cabo y que instrumentos se utilizaron para determinar las diferentes variables que evaluarán el proyecto.

El método a utilizar en la evaluación de este proyecto será el de con y sin proyecto. La diferencia en general es el beneficio adicional neto en todos los años derivado de la inversión incremental en el proyecto. La metodología en general se basó en tres estudios: el técnico, el organizacional y el financiero.

#### **3.1) ESTUDIO TÉCNICO**

En este estudio se determinaron las producciones, el proceso productivo que se va a llevar a cabo, el tamaño de las nuevas instalaciones y los materiales y equipos para cada fase. Para determinar el proceso productivo se determinó mediante revisión bibliográfica y con el proceso que lleva la unidad actual en el Zamorano así como también se determinaron los pasos con que tiene que finalizar cada fase del proceso.

En cuanto a la producción se determinó mediante los diferentes índices productivos, tales como % de preñez, rendimientos (tanto en canal caliente como fría), montas por servicio entre otros (cuadro 2), que se manejarán en la nueva unidad y así poder proyectar la producción del proyecto. Cabe mencionar que la mortalidad del nacimiento al destete se va disminuir de 12.8% a 10% este va a resultar de mejores manejos que se aplicarán a la unidad tales como:

- Presencia permanente en la maternidad
- Mayor bioseguridad (separando los animales adultos de los jóvenes para no tener intercambio de enfermedades entre estos)
- Mejor equipo en las jaulas de maternidad (piso ranurado en toda la jaula disminuye la humedad del área de los lechones dándoles mejores condiciones ambientales y así disminuyendo la presencia de enfermedades).

Cuadro 2. Índices productivos de la nueva unidad de cerdos en Zamorano

índice	Valor
% de preñez	86.3
Montas por servicio	3
Período de lactancia( días)	21
Rendimiento en canal fría	70%
Rendimiento en canal caliente	72%

Fuente: programa pigchamp de la unidad actual

Al mismo tiempo se proyectaron algunos índices ya que se quiere que la nueva unidad sea más eficiente y rentable. En cuanto al tamaño de las nuevas instalaciones se determinó mediante el cupo o dimensiones que necesitaremos para completar el proceso de producción así como también se determinaron las instalaciones de edificios que no entran dentro del proceso productivo como ser las oficinas y la bodega de materias primas.

Para medir la capacidad de la sección de maternidad se utilizo la siguiente fórmula:

# Total de partos/año (per. de lactancia+per.sanitario+per.ocupación antes de parto)

$$\text{Cupos} = \frac{\text{-----}}{365 \text{ días} * \# \text{ de cerdos}}$$

Para medir la capacidad de las instalaciones de inicio, crecimiento y engorde se utilizó la siguiente fórmula:

Cerdos por año (días del período + período sanitario)

$$\text{Cupos} = \frac{\text{-----}}{365 \text{ días} * \# \text{ de cerdos}}$$

Mediante estas dos fórmulas se determinarán las capacidades que tendrá cada edificio, el período de lactancia es el tiempo que la hembra da de mamar a sus lechones, mientras que el período sanitario es el tiempo que tiene que pasar cada jaula en proceso de desinfección y el período de ocupación antes de parto es el tiempo que pasará la hembra en la jaula antes de parir, para este proyecto y en general estos tres son de 7 días cada uno.

Para determinar los cupos de gestación se calcularon mediante la bibliografía y por medio de entrevistas personales con el. Ing. Rigel Castillo, asesor de la sección al igual que las dimensiones de lactancia, reemplazo y destete.

### **3.2) ESTUDIO ORGANIZACIONAL**

Este estudio determinó el tipo de organigrama a implementar y el personal que estará involucrado directamente e indirectamente con las actividades de la unidad. Al mismo tiempo se determinaron los niveles de autoridad y las responsabilidades con la descripción de los puestos de trabajo.

Para el análisis de esta nos basamos en el organigrama que se lleva actualmente y sus principales funciones, partiendo de los objetivos de la unidad de cerdos y los recursos necesarios para alcanzarlos. De acuerdo a esto dos trabajadores estarán en las áreas de producción de inicio, crecimiento Y engorde realizando las tareas de alimentar, aspectos higiénicos y manejo en general. Para el área de maternidad se necesitarán de dos horas por la mañana y dos horas por la tarde de trabajo para limpia de jaulas, inspección de lechones, alimentación y vacunación cuando se requiera. En cuanto a los verraco s se necesitará de 1 hora diaria en lo que es la alimentación e higiene, mientras que en monta y detección de celo requerirá de 2 horas por día. Para lo que son los potreros se necesitará una hora para la alimentación e inspección, por lo que para toda esta área se necesitaran 3 trabajadores y un encargado de la sección para verificar que se cumplieran las obligaciones.

### **3.3) ESTUDIO FINANCIERO**

Para el estudio financiero se determinaron los costos, ingresos y las inversiones incurridas. Para el análisis de este tuvimos primero que definir ciertas variables:

#### **3.3.1) Productos**

Primero se definieron los diferentes productos que la unidad generará y se basó más que todo en los productos que actualmente se generan. Los productos de la unidad son los cerdos producidos listos para rastro con un peso de 90 kgs (198 lbs) y con una edad de 22 a 23 semanas. Las hembras de descarte también son un producto y estas son descartadas por fallas reproductivas que tengan (disminución de lechones por parto), por lesiones y por número total de partos (de 6 8 por hembra), estas saldrán con un peso promedio para rastro de 320 lbs. En base a estimaciones según registros de la unidad tendremos que reemplazar el 25% del total de hembras anualmente. En cuanto a la venta de reproductores se tendrán 10 hembras puras que son las que generarán los reproductores, estos se venderán al público con un peso vivo de aproximadamente 130 lbs.

#### **3.3.2) Ingresos**

Nuestros ingresos de la unidad son: venta de cerdos de engorde, venta de reproductores y venta de cerdas de descarte. Según el mercado el precio por canal caliente actual es de 13.50 Lps/lb. en canal caliente y 18 Lps/lb. en peso vivo.

Para los cerdos de engorde y las reproductoras se obtienen rendimientos promedio de canal caliente de 72% para ambos y para los reproductores pesos promedios de venta de 130 lbs/reproductor. La unidad producirá anualmente 1,269 cerdos en donde 1,074 son de engorde, 180 reproductores y 15 hembras de descarte.

### 3.3.3) Costos

Los costos se caracterizaron en dos tipos: los fijos y variables; los variables son todos aquellos que dependerán directamente de la producción a tener y los fijos son todos aquellos que no dependen de la producción a generar.

Los costos variables recorridos en este proyecto son: costos indirectos de producción (medicinas, agua, electricidad, entre otros) y costos de alimentación. Entre los costos fijos tenemos los administrativos y gastos de depreciación.

Para determinar los costos de alimentación se obtuvieron mediante el consumo por animal por día en cada fase (cuadro 3) y se multiplicó por el número de días y el número de animales que se encuentre en cada fase del proyecto.

Cuadro 3. Días de ocupación para cada fase y consumo de alimento por día dentro de la unidad de cerdos en el Zamorano.

<b>Etapa</b>	<b>Ocupación( días)</b>	<b>Consumo(kg/día)</b>	<b>Consumo total(kg)</b>
Pre-inicio	21	0.25	5.25
Inicio	45	0.97	43.65
Crecimiento	45	2.07	93.15
Engorde	53	3.38	179.14
Verracos	365	2	730
Gestación	114	2	228
Lactancia	21	4	84
Periodo vacío	20	2	40

Fuente: Saavedra (1999)

El precio del alimento se obtuvo mediante análisis estadísticos ajustados por estacionalidad de los granos y semillas de acuerdo al procedimiento utilizado en la planta de concentrados de Zamorano. Los costos de medicinas se determinaron mediante la estimación del uso de medicinas que se recurren en la unidad actual y se proyecto para el "incremento en cerdos producidos.

Los costos indirectos fueron determinados con estudios que se realizaron en el modulo de contabilidad de costos dentro del Zamorano en el año 1999 en donde se determinaron los costos variables de la unidad mediante datos históricos, mientras que el costo de luz se estimó mediante el número total de lámparas y su voltaje total por el precio por Kw en el mercado.

Los costos de agua se estimaron midiendo cuanta agua en litros se gastaba para el consumo por animal y por aspectos higiénicos, y se multiplicó por el costo por galón que maneja el Zamorano actualmente.

En cuanto a los costos administrativos se determinaron el número de trabajadores que nos generó nuestro estudio organizacional y con los sueldos y facilidades que el Zamorano aporta a sus trabajadores.

#### **3.3.4) Inversiones**

Las inversiones se determinaron tomando en cuenta que espacio necesitaremos en el estudio técnico y se tuvo entrevistas con el personal del departamento de planificación para poder obtener los precios que tendremos para cada edificio, así como también nos basamos en precios de mercado para determinar el valor total de inversión en materiales y equipo. También se invertirá en una laguna de oxidación y esta se calculó mediante el rendimiento que tiene el tractor y el costo por hora que cobra el Departamento de maquinaria agrícola en Zamorano.

Aparte de encontrar estas variables tuvimos que utilizar algunos instrumentos para poder evaluar el proyecto, éstos son:

#### **3.3.5) Tasa Interna de Retorno:**

La tasa interna de retorno va a determinar que tan viable es el proyecto y el estudio de sensibilidad va a proporcionar la información para poder comparar los cambios que se podrán dar. Para determinar el flujo neto del período se determinó en el flujo de caja, mientras que la inversión inicial se determinó en el estudio técnico.

#### **3.3.6) Valor Actual Neto (VAN):**

Este ayudará a determinar cual es beneficio adicional que estamos obteniendo si invirtiéramos ese capital en alguna otra actividad. Para este caso se determinó una tasa de descuento o actualización de 10% ya que este es el retorno que se esta obteniendo en la producción de granos básicos dentro de Zamorano. Este se calculó en base a los granos básicos ya que es el costo de oportunidad de las tierras donde se va a ubicar el proyecto y estas por sus características y ubicación son aptas para estos cultivos.

### **3.3.7) Flujo de caja proyectado:**

Para determinar el flujo de caja proyectado necesitaremos toda la información que encontramos anteriormente tales como: ventas totales, costos, inversiones entre otras. Este para el proyecto es muy útil ya que nos va a generar las salidas reales en efectivo.

Este será proyectado para 10 años con valores constantes en todos los años. Cabe mencionar que todo el análisis del proyecto esta en Lempiras y este se utilizó a una tasa de cambio para marzo 2000 de 14.5 Lps/l \$.

### **3.3.8) Estado de Resultados:**

Este también se obtendrá de la información anteriormente investigada y necesitará primero los costos de producción que restando de las ventas totales nos generará la utilidad bruta.

Seguidamente se le restaran a esta utilidad los costos fijos y la depreciación para que nos aporte nuestra utilidad del proyecto.

### **3.3.9) Relación beneficio-costos:**

Para determinar la relación costo beneficio, los datos los obtuvimos de nuestro flujo de caja proyectado en donde encontramos el valor actual de los beneficios que se determinaron de las unidades a producir en el estudio técnico por el precio por unidad proyectado, y el valor actual de los costos se encontraron en la determinación de los costos fijos y variables en el estudio económico.

### **3.3.10) Punto de equilibrio:**

Este proporcionará cuanto debemos producir en unidades monetarias para lograr cubrir todos nuestros costos totales. Este se determinó mediante los costos fijos, los costos variables y los ingresos que fueron determinados en el estudio económico.

## **3.4) ESTUDIO DE SENSIBILIDAD:**

Este estudio se basó en el flujo de caja del proyecto, ya que con este se estimaron las posibles variaciones en los indicadores financieros de las medidas actualizadas del valor del proyecto, este evalúa al proyecto en distintas situaciones tales como: aumento o disminución de costos e ingresos y cambios en producción.

Para el estudio de sensibilidad del proyecto se tornaron tres posibilidades ya que por experiencia anterior en la unidad, estas son las que más tienden a cambiar. Se determinaron los cambios en producción, y se determinó que el cambio más probable era de una disminución o aumento de la producción en un 5%, así como también se tornaron cambios en precio del alimento y de la carne por 7% proporcionados por las diferentes secciones de Zamorano (Cuadro 4).

Cuadro 4. Situaciones creadas para la elaboración del análisis de sensibilidad del proyecto.

<b>Elemento/Posibilidad</b>	<b>Situación</b>	
	Favorable	Desfavorable
Producción	5%	5%
Precio de concentrado	7%	7%
Precio de carne de cerdo	7%	7%

Fuente: sección de cárnicos, cerdos y concentrados

## 4. RESULTADOS y DISCUSION

### 4.1) ESTUDIO TÉCNICO

#### 4.1.1) Variables Técnicas Involucradas en el Proyecto

La unidad de cerdos actualmente cuenta con una producción de 1034 cerdos por año con 50 hembras reproductoras, alcanzando 2.35 partos por año, 10.9 cerdos por parto y con una mortalidad de nacimiento al destete de 12.8. El nuevo proyecto contará con 60 hembras reproductoras que producirán 1269 cerdos por año (cuadro 5) y teniendo más cerdos destetados por año (0.5 cerdos más por hembra por año) ya que el índice de mortalidad disminuirá por diferentes manejos explicados anteriormente. De estos 1269 cerdos 180 serán reproductores ya que tenemos 10 hembras puras, el 25 % de las hembras se reemplazarán y lo demás serán cerdos de engorde.

Cuadro 5. Generalidades de producción para la sección de cerdos en Zamorano para la situación actual de la unidad (1999) Y la situación nueva del proyecto.

Descripción	Sit. Actual	Sit. Nueva
Número de cerdas promedio	50	60
Número total de partos por año	118	141
Número de partos/hembra/año	2.35	2.35
Total nacidos por parto	10.9	10.9
Total de nacidos vivos por parto	10	10
Destetados por parto	8.8	9
Cerdos destetados/hembra/año	20.6	21.1
% de mortalidad nacimiento - destete	12.8	10
Número total de cerdos por año	1034	1269
Número de verracos en servicio	3	3
Número de celadores	1	1

Fuente: el autor

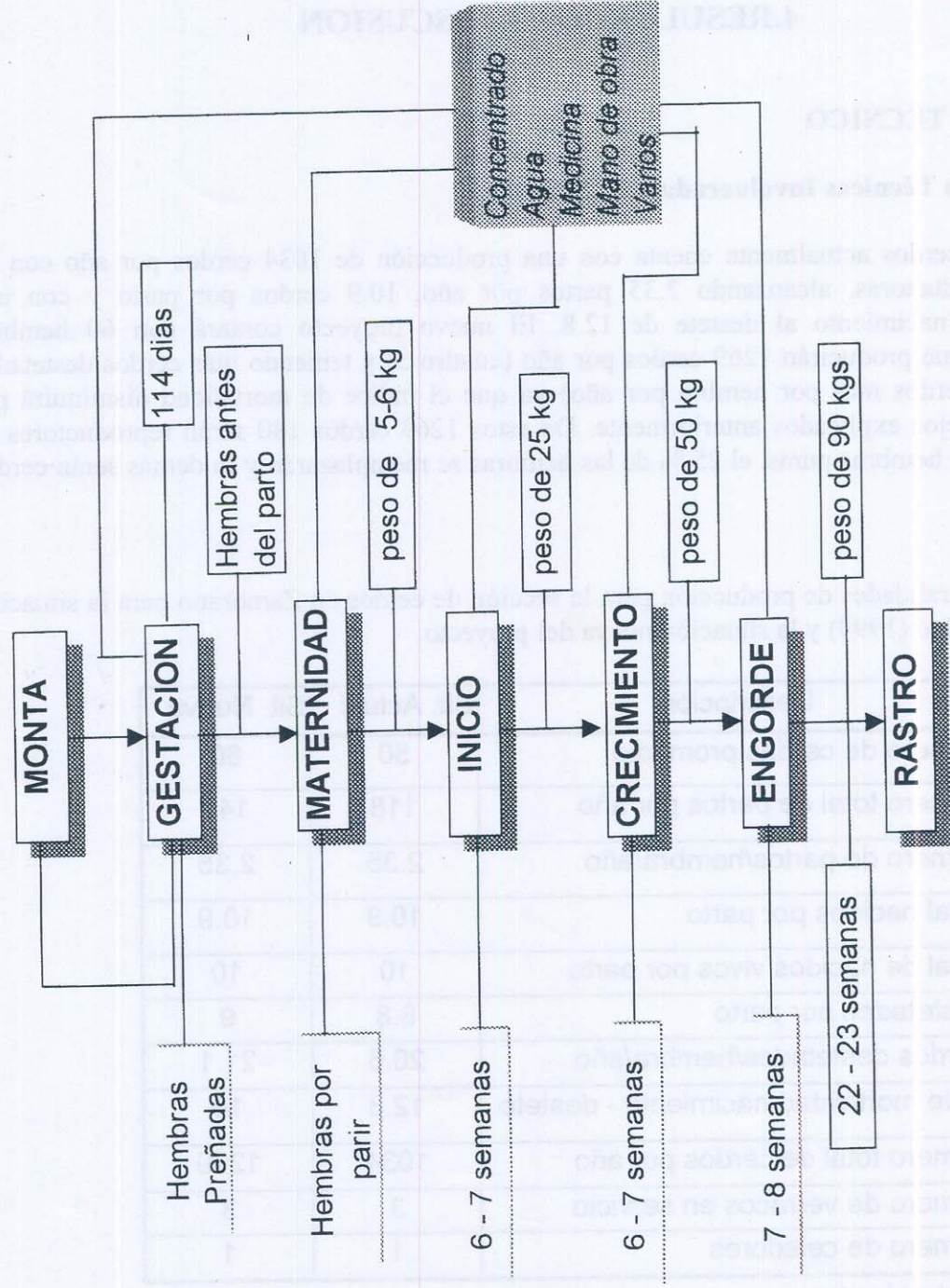


Figura 1. Resumen del proceso productivo de la unidad de cerdos dentro del Zamorano.

#### 4.1.2) Detalle del Proceso Productivo

A continuación se describe cada una de las etapas que se realizarán en la sección de cerdos, para poder llegar a obtener como producto final cerdos de 90 Kgs y los requisitos que estos deben cumplir en cada una de estas (Figura 1).

##### a) Gestación

En esta etapa las hembras estarán en el potrero, se les detectará celo con un celador, y se les darán 3 servicios de monta con los verracos, para asegurar así su preñez. Este período dura 114 días y luego pasarán a la sala de maternidad.

##### b) Maternidad

La hembra entra a maternidad 7 días antes de la parición a una jaula previamente desinfectada, recibirá alimento con melaza esto para evitar problemas de estreñimiento y así no se vea afectada a la hora del parto. Después de 7 días la hembra comenzará a presentar señales de parto tales como: presencia de leche en las mamas, vulva inflamada de color rojizo, tiende a estar inquieta y a hacer un nido con la viruta. A la hora del parto es bastante importante que se encuentre personal especializado para ayudar a la hembra por si tiene problemas al parir Y también dar asistencia a los lechones como limpiarlos y secarlos con viruta, cortarles los colmillos, cortar y desinfectar el ombligo y al final ponerle numeración en la oreja.

El peso aproximado por lechón es de 1.2 Kg, siendo el promedio de nacidos de 10.9 y el de nacidos vivos de 10. Estos lechones se alimentaran durante 21 días con leche materna, llegarán a un peso promedio de 5-6 Kg Y pasarán a la sección de nursery con un índice de mortalidad de nacimiento a destete de alrededor 10%. Una vez destetados los lechones la hembra tendrá que regresar al potrero de gestación para luego ser montada cuando presente celo y repetir el proceso.

##### c) Inicio

Para la etapa de inicio llegarán los lechones ya destetados con un peso entre 5-6 Kgs y con una edad aproximadamente de 21 días. En esta etapa permanecerán de 6 a 7 semanas y tendrán que llegar a un peso de 25 Kg.

##### d) Crecimiento

En esta los animales permanecerán entre 6 a 7 semanas llegando a un peso de 45 - 50 Kg para luego pasar a la etapa de engorde.

e) Engorde

En esta los animales permanecerán de 7 a 8 semanas y tendrán que llegar a un peso de 90 Kgs para luego ser enviados al rastro. Hasta esta etapa los animales terminarán su ciclo que durará aproximadamente unas 22 a 23 semanas (aprox. 5.3 meses).

**4.1.3) Descripción de las instalaciones y equipo**

Para las etapas de gestación, lactancia, reemplazo y destete se utilizará una densidad de 15 – 20 hembras por hectárea distribuidas en 4 hectáreas y en 17 potreros. Cada potrero tendrá un serán de 3x3 mts para que las hembras tengan una buena sombra y así mejorar su manejo. Cada potrero tendrá sus propios comederos y bebederos, los comederos serán de cemento pulido al igual que los tazones.

En gestación se contará con 10 potreros de aproximadamente 2300 m<sup>2</sup> cada uno. Cada potrero tendrá un tazón y 4 comederos. La lactancia tendrá 4 potreros de unos 225 m<sup>2</sup> cada uno tendrá un tazón, un comedero y sombra. En reemplazo habrá 2 potreros de unos 225 m<sup>2</sup> cada uno con un tazón y un comedero por potrero y en destete se tendrá un solo potrero con 230 m<sup>2</sup> y con un tazón y un comedero.

Siete días antes del parto la hembra pasa a maternidad donde estará 14 días en la jaula con sus lechones. Para calcular el cupo de maternidad se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{141 \text{ partos/año (7días + 7días + 7días)}}{365\text{días}}$$

Esto nos da un resultado de 9 cupos, o sea que tenemos que tener 9 jaulas en maternidad pero para más seguridad tendremos una más para un total de 10 jaulas. Cada jaula tendrá un área de 6 m<sup>2</sup>, para la cerda y sus lechones. El área que ocuparán las jaulas será de 60 m<sup>2</sup>, pero necesitamos incorporar un pasillo en medio y un espacio entre la pared y la jaula, necesiándose un área total de 83 m<sup>2</sup>. El piso de cada jaula será ranurado para facilitar el manejo de deshecho y así disminuir la contaminación dentro de la jaula. Cada jaula tendrá 1.4 m<sup>2</sup> para la hembra y 0.65 m<sup>2</sup> a cada lado para los lechones. Cada jaula tendrá sus propios bebederos y comederos, y contará con un gotero para las horas de más temperatura. Con respecto a los lechones estos tendrán su propio comedero y bebedero y una lámpara de gas para poder mantener la temperatura que necesitan (anexo 2).

En la etapa de inicio usaremos una densidad de 0.30 *ml* por cerdo por lo que para cada 20 cerdos se necesitará un área de 6 m<sup>2</sup>.

para determinar el cupo necesario y el área total de nuestro edificio se utilizó la siguiente fórmula:

$$\frac{1269 \text{ cerdos/año ( 45 días + 7 días)}}{20*365 \text{ días}}$$

En total dan 9 corrales de 6 m<sup>2</sup> cada uno necesitándose un área total de. 54 m<sup>2</sup>. Como se tiene que añadir un pasillo el área total de construcción será de 98 m<sup>2</sup>. Este edificio estará cerrado por cortinas a los lados que se podrán subir cuando se requiera mayor aireación y así tener un mejor manejo. El edificio contendrá piso de cemento con una inclinación aproximada de 2% hacia un canal abajo de las jaulas para hacer más eficiente la evacuación de deshechos. Se tendrá un comedero por cada dos corrales y 2 bebederos de chupetes (Anexo 3).

En la etapa de crecimiento se usará una dimensión de 0.5m<sup>2</sup> por cerdo, esto quiere decir que por cada 20 cerdos necesitaremos un área de 10m<sup>2</sup>. Para determinar el cupo se calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{1269 \text{ cerdos/año ( 45 días + 7 días)}}{20* 365 \text{ días}}$$

Este da un resultado de 9 corrales de 10m<sup>2</sup> que necesita cada cerdo, teniendo 90 m<sup>2</sup> en total.

En la etapa de engorde utilizaremos una densidad de 1.3m<sup>2</sup> por cerdo, por lo que para cada 20 cerdos necesitaremos un área de 26m<sup>2</sup>. Para determinar el cupo usaremos la siguiente fórmula:

$$\frac{1269 \text{ cerdos/año (53 días + 7 días)}}{20*365}$$

Este nos da un resultado de 11 corrales de 26 m<sup>2</sup> que necesita cada 20 cerdos, teniendo 286 m<sup>2</sup> en total.

Estos dos edificios irán juntos así que el área total de construcción de este edificio será de 376 m<sup>2</sup>, pero como tiene que tener un pasillo medirá en total 450 m<sup>2</sup> y será de tubo y malla por ser materiales más económicos y para facilitar su manejo (Anexo 4).

En total esta tendrá 19 corrales en los que por cada 2 corrales tendremos un comedero y 4 chupetes. Al igual que el de inicio será de cemento y tendrá una pendiente de 2% hacia el pasillo central para tener un mejor manejo de los deshechos.

Las hembras vacías se mantendrán al lado de los verracos para que estas tengan estímulo para entrar en celo y tener un manejo más eficiente a la hora de detectarlo. Se utilizará 1 hembra por cada 2.5 m<sup>2</sup>, normalmente se mantendrán entre 8 a 10 hembras necesitándose un edificio de 25 m<sup>2</sup>. Se contará con comederos fijos de cemento parecidos a los de gestación al igual que los bebederos (Anexo 5).

Los verracos necesitarán 3.5 m<sup>2</sup> por verraco al igual que el celador. Cada uno tendrá su propia celda que tendrá un comedero y un bebedero por celda (Anexo 5).

Para la monta se construirá un edificio redondo de aproximadamente unos 15 m<sup>2</sup>, este tiene que tener esta forma para que el animal no sufra golpes ni se esconda en las esquinas y tiene que ser abierto para que las temperaturas sean óptimas al momento de la monta.

Cuadro 6. Resumen de los cupos o corrales necesarios para la nueva unidad de cerdos dentro del Zamorano.

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad de cupos o corrales</b>
Maternidad	10
Nursery	9
Crecimiento	9
Engorde	11
Verracos	4
Hembras Vacías	10

Fuente: el autor.

Se puede observar que en engorde es donde se necesitará más cupos o capacidad y esto porque la densidad por cerdo en esta fase es mayor. Para los verracos se necesitará cuatro cupos ya que vamos a tener únicamente 3 verracos y un celador (cuadro 6). Cabe resaltar que todas las inversiones en construcciones y en equipo se realizarán durante el año 0 del proyecto y se comenzará a producir desde el año 1.

#### **4.2) ESTUDIO ORGANIZACIONAL**

La organización del proyecto es muy simple y será muy parecida a la unidad actual, esta tendrá un jefe encargado de la sección, un asesor, un ingeniero agrónomo, 3 trabajadores y los estudiantes que estarán rotando. (ver detalle en figura 2) A continuación se presenta la descripción de los puestos de trabajo antes mencionados:

a) Jefe de Sección

Estará encargado de manejar todos los asuntos de decisión que se manejen en la unidad tales como la alimentación, factores de manejo, aspectos financieros, determinación de nuevas inversiones y producción, entre otras. Su responsabilidad es de velar porque se cumplan los objetivos de la unidad tanto de producción como de educación.

b) Asesor

Es el encargado de darle asesoramiento a la unidad en factores tanto técnicos como económicos financieros para tener una unidad eficiente y rentable.

c) Ingeniero Agrónomo

Es la persona encargada del trabajo de campo y debe de reportar las diferentes actividades que se estén realizando en la misma así como también de seguir instrucciones del encargado de la sección. Este velará por el buen desempeño de la unidad así como de los trabajadores y estudiantes. En el caso de los estudiantes este se encargará de la educación de los mismos impartiendo charlas educativas y otras actividades. y asignará los diferentes trabajos y será el que maneje todos los insumos que se requieran en la unidad.

d) Trabajadores

Estos serán 3 y se encargarán de realizar los trabajos que se les asigne y cumpliendo sus tareas de manejo y velando por el buen funcionamiento de la unidad.

e) Estudiantes

Estos rotarán por la unidad según un calendario de actividades y trabajaran dentro de la unidad ayudando a realizar las tareas rutinarias de la misma. Aproximadamente estarán de 5 a 6 estudiantes trabajando en la unidad.

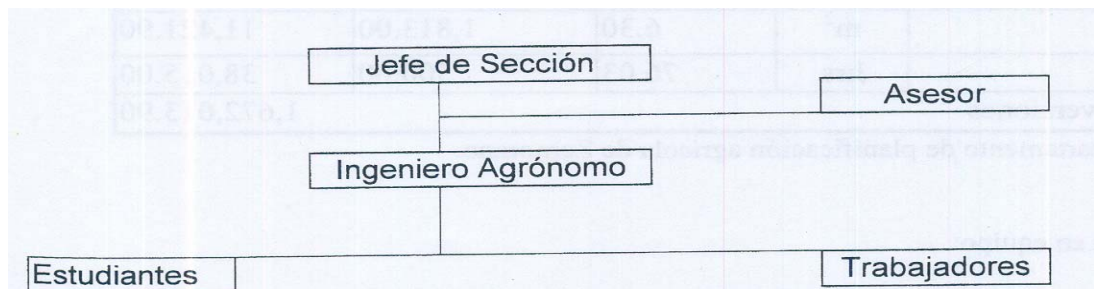


Figura 2. Organigrama de la Sección de Cerdos dentro del Zamorano

### 4.3) ESTUDIO FINANCIERO

#### 4.3.1) Inversiones del Proyecto

##### a) Inversiones en obras físicas:

Estas inversiones se efectuarán en el año 0 del proyecto, y las instalaciones se comenzarán a utilizar en el año 1. El costo total de la inversión será de Lps 1, 672,013.90, lo que representa una inversión por hembra de Lps 27,866.00.

Aparte de las instalaciones propiamente de los cerdos, se invertirá en una laguna de oxidación para no tener contaminaciones a otras obras futuras, ya que se dará mejor manejo a los desechos producidos y para hacer más eficiente la utilización de estos por parte de la unidad de acuicultura (en el cuadro 7 se presenta un detalle de las principales inversiones).

Cuadro 7. Inversiones en obras físicas de la nueva unidad de cerdos en Zamorano.

Descripción	Unidad	Dimensión	C. Unidad(Lps)	C. Total(Lps)
Maternidad	m <sup>2</sup>	83.00	2,175.00	180,525.00
Nursery	m <sup>2</sup>	98.00	2,175.00	213,150.00
Verracos	m <sup>2</sup>	14.00	1,813.00	25,382.00
Crecimiento y Engorde	m <sup>2</sup>	450.00	2,175.00	978,750.00
Hembras Vacías	m <sup>2</sup>	25.00	1,813.00	45,325.00
MOMA	m <sup>2</sup>	15.00	1,813.00	27,195.00
Oficina	m <sup>2</sup>	15.00	1,450.00	21,750.00
Bodega	m <sup>2</sup>	90.00	1,450.00	130,500.00
Baños	m <sup>2</sup>	6.30	1,813.00	11,421.90
Laguna	hrs.	76.03	500.00	38,015.00
Total de inversiones				1,672,013.90

Fuente: Departamento de planificación agrícola de Zamorano.

##### b) Inversión en equipo:

La inversión en equipo será de Lps 125,771.85, costo que representa el total de equipo en que se invertirá en la nueva unidad, pero cabe resaltar que no todo el equipo se va a reemplazar.

La mayor inversión en equipo de la unidad es en la fase de inicio y esto porque se reemplazarán todos los comederos, así como el piso de toda la sección, invirtiéndose Lps 62,061.60 y representa la mitad de las inversiones totales en equipo (cuadro 8). El detalle de cada costo se presenta en el anexo 6.

Cuadro 8. Resumen de la inversión en equipo para la unidad de cerdos en Zamorano.

<b>Descripción</b>	<b>Monto</b>
Inicio	62,061.60
Crecimiento	12,064.00
Engorde	16,936.00
Maternidad	2,597.20
Gestación	24,541.50
Lactancia	4,326.60
Reemplazo	2,163.30
Destete	1,081.65
<b>Total</b>	<b>125,771.85</b>

Fuente: departamento de planificación agrícola

e) Inversiones en animales:

Básicamente las inversiones en animales del proyecto serán las 10 hembras reproductoras que se están incrementando. La unidad actual cuenta con 50 hembras valoradas en Lps 100,000.00 y la inversión para la unidad proyectada será de 60 animales valoradas en Lps 120,000.00.

d) Inversiones Totales Incrementales:

El total de inversiones en que incurrirá el proyecto será de Lps 1,879,770.75, mientras que las inversiones remanentes totales de la unidad actual son de Lps 590,425.25. Al restar ambas cifras obtenemos que nuestras inversiones totales incrementales sean de Lps 1,289,345.50 (Ver anexo 14).

#### 4.3.2) Ingresos y Egresos

a) Ingresos

Básicamente los ingresos del proyecto provienen de tres fuentes:

## 1) Venta de animales engordados:

Estos animales serán llevados con un peso vivo alrededor de 198 lbs (90 Kgs) y con un rendimiento en canal caliente de 72%, lo que da un peso en canal caliente de 143 lbs por cerdo, esto a 13.50 Lps por libra el ingreso total por cerdo será de Lps 1,930.5 (anexo 7).

## 2) Venta de animales de descarte:

Aquí se consideran las hembras que son descartadas porque ya no tienen las características de una cerda reproductora y estas van con un peso vivo de aproximadamente 320 lbs, con un rendimiento en canal caliente de 72%, lo que nos da un peso en canal caliente por hembra de 230 lbs, esto a 13.50 Lps por libra, significa que por cada cerda recibiremos un ingreso promedio de Lps 3,105 (anexo 7).

## 3) Venta de reproductores:

Los reproductores que generará la unidad se venderán con un peso promedio de 130 Lbs, este a un precio de mercado de 18 Lps/ lb. de cerdo vivo, por lo tanto se obtendrá un ingreso promedio por reproductor de Lps 2,340 (anexo 7).

Los ingresos del proyecto aumentarán en un 23 % aproximadamente en relación a los ingresos de la unidad actual. En total, la producción constará de 1,074 cerdos de engorde, 180 reproductores y 15 hembras de descarte. Se puede observar que nuestros ingresos incrementales mayores son por la venta de cerdos de engorde (cuadro 9), ya que éste es el producto principal y se ha incrementado en 193 unidades (ver anexo 13). Los ingresos incrementales de las hembras de descarte serán los menores, ya que solo tendremos un incremento de 2 hembras para la situación proyectada. Los ingresos totales del proyecto se detallan más en el anexo 8.

Cuadro 9. Resumen de los ingresos incrementales del proyecto

<b>Descripción</b>	<b>Sin Proyecto</b>	<b>Con Proyecto</b>	<b>Cambio Incremental</b>
Cerdos Totales Producidos	1,034	1,269	235
Ingresos por cerdos de engorde	1,700,771	2,073,357	372,587
Ingresos por hembras de descarte	40,365	46,575	6,210
Ingresos por reproductores	327,600	421,200	93,600
<b>Total de ingresos por ventas</b>	<b>2,068,736</b>	<b>2,541,132</b>	<b>472,397</b>

Fuente: el autor

## b) Egresos del Proyecto:

Los egresos del proyecto se pueden clasificar según su actividad, y estos son:

### 1) Gastos administrativos:

La mano de obra que se utilizará será la misma a la de la unidad actual, y la ventaja que se tiene es que esta mano de obra ya está capacitada y saben sus obligaciones y los objetivos que deben seguir en la unidad.

En los gastos administrativos solo existe mano de obra directa, ya que el personal que está encargado de la producción es la que realiza las diferentes tareas indirectas como aseo y mantenimiento de equipos, entre otros.

Para el proyecto se estimó que se utilizará la misma cantidad de trabajadores que laboran en la unidad actual, ya que el aumento de producción no tiene efecto sobre la cantidad de mano de obra a utilizar y es por eso que el costo será el mismo para el proyecto nuevo.

El gasto por concepto de administración es de Lps 246,400 por año y los gastos administrativos incrementales será de Lps 0.00 por las razones explicadas anteriormente. En el anexo 9 se presentan los gastos en más detalle.

### 2) Gastos de depreciación:

El gasto de depreciación de la unidad actual se obtuvo mediante datos históricos y esta tiene un valor anual de Lps 31,861.44. De éstos, Lps 20,835.36 son por equipo y Lps 11,026.08 son por depreciación en obras físicas. Las depreciaciones del proyecto se calcularon en base a la inversión en construcciones y equipo, y las construcciones se calcularon en base a una vida útil de 20 años y con un valor residual de 10%, reportando un costo de Lps 75,240.63 anual mientras que las inversiones en equipo se determinaron en base a una vida útil de 10 años y sin valor residual. Esto da como resultado un costo de Lps 12,577.19 anuales. Por lo tanto, las depreciaciones incrementales totales serán de Lps 55,956.37 anuales.

Tanto la vida útil como el valor residual de ambos fueron determinados por experiencia anterior que tiene el Departamento de planificación agrícola dentro del Zamorano. El gasto por depreciación total anual será de Lps 87,817.81. En el anexo 10 se presenta con más detalle el cálculo de ésta.

### 3) Costos de alimentación:

En la explotación, el costo de alimentación representa aproximadamente el 80% del total de los costos totales. Este se determinó por cada fase de la explotación. El costo de alimentación de la unidad actual es de Lps 1,443,043 (ver anexo 11), mientras que para el proyecto el costo total de alimentación es de Lps 1,764,069 (ver anexo 12).

Como se puede apreciar en el cuadro 10, los costos de alimentación incrementales son de Lps 307,580.04, y se puede observar que los costos en la etapa de engorde representan un poco menos de la mitad (46%) de los costos totales. Esto porque en esta etapa se tienen más cerdos en producción y, por su tamaño, consume más alimento. También se puede observar que los costos de alimentación en la etapa de crecimiento son elevados ya que, al igual que la etapa de engorde, el consumo es bastante alto.

Cuadro 10. Costos de alimentación incrementales y con y sin proyecto

<b>Etapa</b>	<b>Sin Proyecto</b>	<b>Con proyecto</b>	<b>Cambio Incremental</b>
Pre-inicio	13,648.80	16,750.80	3,102.00
Inicio	228,378.55	280,282.76	51,904.22
Crecimiento	339,036.19	416,089.87	77,053.68
Engorde	643,862.12	790,194.42	146,332.30
Verracos	10,278.40	10,278.40	-
Gestación	94,300.80	113,160.96	18,860.16
Lactancia	34,742.40	41,690.88	6,948.48
Periodo vacío	16,896.00	20,275.20	3,379.20
<b>Total</b>	<b>1,381,143.26</b>	<b>1,688,723.30</b>	<b>307,580.04</b>

Fuente: el autor

#### 4) Costos indirectos de producción:

Los costos indirectos de producción aumentaron en 11 % porque hay algunos costos que no van a cambiar, como la luz, mientras que algunos como materiales e insumos y costos de sanidad sí cambiaron para el nuevo proyecto.

Los costos indirectos incrementales serán de Lps. 13,788.00. El costo de la luz es el mismo para ambos proyectos puesto que se necesitará el mismo equipo, mientras que el del agua -que incluye el agua utilizada para la limpieza y el agua consumida por los cerdos- se elevó un poco por el aumento en consumo de los cerdos totales (cuadro 11).

Cuadro 11. Costos indirectos de producción para ambas situaciones y el cambio incremental

<b>Descripción</b>	<b>Sin Proyecto</b>	<b>Con Proyecto</b>	<b>Cambio Incremental</b>
Sanidad	23,431	28,757	5,326
Agua	16,425	20,158	3,733
Luz	30,017	30,017	-
Mantenimiento	34,797	34,797	-
Materiales e insumos	20,809	25,538	4,729
<b>Total de C.I.P.</b>	<b>125,479</b>	<b>139,267</b>	<b>13,788</b>

Fuente: Estudio de los costos de la sección de ganado porcino en Zamorano, Módulo de Contabilidad de costos (1999).

#### **4.3.3) Estado de Resultados:**

En el estado de resultados se obtuvieron unos beneficios netos de Lps 315,713.24 para la situación actual, mientras que para la situación proyectada se obtuvieron beneficios netos por Lps 470,474.76 cada año. Los beneficios incrementales que se obtendrán anualmente serán de Lps 151,028.46 y se puede observar que las ventas por cerdos de engorde representan el 82% de los ingresos totales, mientras que el 16% es por la venta de reproductores. Los costos de alimentación son los más elevados mientras que los costos indirectos son los menores. (cuadro 12).

Aparte de estos beneficios tangibles también tendremos los beneficios intangibles que no se pudieron cuantificar en este estudio pero sí se identificaron. Estos son:

- a) Disminución de olores en áreas de producción de alimentos, dormitorios y oficinas cercanas a la unidad actual de cerdos.
- b) Disminución en la producción de mosca del establo y mosca doméstica.
- c) Disminución por contaminación por olores y moscas en la producción de carnes, embutida y láctea.
- d) Cumplimiento de normas del código de salud de Honduras de las plantas de cárnicos y lácteos.
- e) Mejor utilización de desechos de la unidad por utilización en la producción de peces.

Cuadro 12.- Estado de resultados incremental proyectado para la unidad de cerdos en Zamorano

Descripción	Sin Proyecto	Con Proyecto	Cambio Incremental
Ventas	2,068,735.50	2,541,132.00	472,396.50
(-) Costos Variables			
Costos de Alimentación	1,381,143.26	1,688,723.30	307,580.04
Costos Indirectos	125,479.00	139,267.00	13,788.00
= Beneficio Bruto	562,113.24	713,141.70	151,028.46
(-) Costos Fijos			
Gastos de Administración	246,400.00	246,400.00	-
= Beneficio Neto	<b>315,713.24</b>	<b>466,741.70</b>	<b>151,028.46</b>

Fuente: el autor

#### 4.3.4) Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio se calculó para determinar las utilidades mínimas a obtener. El punto de equilibrio para el proyecto es de Lps 876,599.08, lo que significa que debemos generar como mínimo Lps 876,599.08 para no tener ni pérdidas ni ganancias. Este no se pudo determinar en cuanto a unidades ya que tenemos tres tipos de productos y diferentes precios y esto hace que el cálculo de este no sea real.

#### 4.4) EVALUACIÓN

$$VAN = (1,289,245.50) - \sum_{i=1}^{n=10} \frac{151,028.46}{(1+0.1)^i}$$

VAN=Lps. (361,240.96)

TIR = 3%

En el análisis del flujo de caja proyectado a diez años del proyecto (cuadro 13) se obtuvo como resultado un VAN de Lps (361,240.96), con un costo de oportunidad de 10%, lo que nos indica que financieramente -a un plazo de 10 años- no podemos aceptar el proyecto ya que vamos a dejar de recibir Lps 361,240.96, que se obtendrían si se hubiera invertido en la producción de granos básicos. También resultó una TIR, que es la rentabilidad intrínseca del proyecto, de 3% que, comparada con la TIR de la producción de los granos básicos, es menor.

Sin embargo y dado que el movimiento de la unidad de cerdos es casi impostergable, y sabiendo que esta tiene algunos beneficios intangibles que al monetizarse aumentarían los valores del VAN Y TIR, se precisa que este proyecto es atractivo. El análisis también nos dice que a una tasa de descuento de 3%, los beneficios incrementales del proyecto cubren la inversión necesaria para operar la nueva unidad de cerdos, la cual es urgente con los objetivos de Zamorano, operar sus procesos productivos de una manera sostenible.

Según las fórmulas presentadas en el capítulo de revisión de literatura, los parámetros utilizados para determinar el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno fueron los siguientes:

$$BN = 151,028.46$$

$$I_0 = 1,289,245.50$$

$$i = 0.10$$

$$r = 0.03$$

BN = beneficio neto del flujo en el período  $t$

$I_0$  = inversión inicial en el momento cero de la evaluación

$i$  = tasa de interés (descuento)

$r$  = tasa interna de retorno

La relación beneficio-costos (B / C) fue de 1.25 lo que nos indica que los costos pueden subir 0.25 veces antes de que el proyecto deje de ser ventajoso. Esta relación es un poco baja y riesgosa pero todavía es aceptable. Otro concepto es que por cada 100 Lempiras que gastemos en el proyecto recibiremos Lps 25 de ganancias.

La relación Beneficio / Costo está dada por:

$$I \text{ Beneficios} / \Sigma \text{ Costos} = 4,723,965.00 / 3,773,244.05 = 1.25$$

La relación costo-beneficio (C / B) fue de 0.80, e indica que los beneficios pueden bajar hasta en un 10% y que aún seguiremos percibiendo ganancias, y que por cada Lps 100 que se ha ganado en las distintas actividades Lps 80 de estos son costos.

En cuanto a nuestro período de recuperación, este es de 8 años con 6 meses, lo cual quiere decir que se recuperará el dinero invertido en este período. Se puede observar que en todos los años los ingresos cubrirán a los costos totales y aparte recibiremos una ganancia extra por año. Se puede observar al mismo tiempo que el único año en que se realizan inversiones es el año cero, o sea que en el proyecto no se tendrá que reinvertir en el plazo proyectado de 10 años (Cuadro 13).

La mayoría de nuestros costos de producción son los costos de alimentación que estos representan aproximadamente un 80% del total de los costos del proyecto. Los costos variables representan un 89% de los costos totales por lo que se tiene un rango muy pobre para tener un aumento significativo de nuestros costos fijos por unidad.

Descripción	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>DISPONIBILIDADES</b>					
Ventas Efectivo	472,396.50	472,396.50	472,396.50	472,396.50	472,396.50
<b>TOTAL (+)</b>	472,396.50	472,396.50	472,396.50	472,396.50	472,396.50
<b>EXIGIBILIDADES</b>					
Inv. Construcciones para operación					
Costos de Alimentación	(307,580.04)	(307,580.04)	(307,580.04)	(307,580.04)	(307,580.04)
Costos Indirectos de Producción					
Sanidad	(5,326.00)	(5,326.00)	(5,326.00)	(5,326.00)	(5,326.00)
Agua	(3,733.00)	(3,733.00)	(3,733.00)	(3,733.00)	(3,733.00)
Luz	-	-	-	-	-
Mantenimiento	-	-	-	-	-
Materiales e insumos	(4,729.00)	(4,729.00)	(4,729.00)	(4,729.00)	(4,729.00)
Gastos de Depreciación	(55,956.37)	(55,956.37)	(55,956.37)	(55,956.37)	(55,956.37)
Gastos Administrativos	-	-	-	-	-
<b>Total de Costos (-)</b>	(377,324.41)	(377,324.41)	(377,324.41)	(377,324.41)	(377,324.41)
Depreciación (+)	(55,956.37)	(55,956.37)	(55,956.37)	(55,956.37)	(55,956.37)
<b>Flujo de caja neto (=)</b>	151,028.46	151,028.46	151,028.46	151,028.46	151,028.46
<b>Fujo de caja acumulado</b>	(383,074.71)	(232,046.25)	(81,017.78)	70,010.68	221,039.15

Periodo de recuperación

8 años 6 meses

El flujo de efectivo nos dice que en términos generales el proyecto cubre los costos de operaciones, pero que toma más de 8 años para cubrir totalmente la inversión. Es decir, el proyecto presenta una sostenibilidad de unos 8 años, durante los cuales es peligroso el aumentar inversiones, sobretodo aquellas que no representan beneficios, ya sea por su mayor eficiencia o aumento en los ingresos.

#### 4.5) ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para el análisis de sensibilidad (ver cuadro 14) se tomaron varios criterios a evaluar y se crearon dos situaciones para cada criterio, una favorable al proyecto y una desfavorable. Se puede observar que para la situación favorable en cuanto a producción (aumento en 5%), nos resulta un VAN de Lps (216,107.36), con una TIR de 6%, mientras que para la situación desfavorable (disminución del 5%) resultó un VAN de Lps (506,374.56) y una TIR de 0%. Esto quiere decir que aumentos en 5% de producción no llegan a ser suficientes para volver factible el proyecto.

Cuadro 14. Resultados del análisis de sensibilidad para el proyecto.

<b>Descripción</b>	<b>VAN (Lps)</b>	<b>TIR (%)</b>
<b>Producción</b>		
Sit. Favorable	(216,107.36)	6
Sito Desfavorable	(506,374.56)	0
<b>Precio de alimento</b>		
Sit. Favorable	365,354.67	16
Sit. Desfavorable	(1,087,594.12)	<0
<b>Precio de la carne de cerdo</b>		
Sit. Favorable	(158,053.92)	7
Sit. Desfavorable	(564,428)	<0
<b>Precio de la carne y producción</b>		
Sit. Favorable	12,920.33	10
Sit. Desfavorable	(709,561)	<0

Fuente: el autor

Para el precio del alimento, la situación favorable de disminuir 7% el precio, resultó con un VAN de Lps 365,354.67 y con una TIR de 16%. En cuanto a la situación desfavorable, la disminución en 7%, arrojó un VAN de Lps (1,087,594.12), con una TIR menor a cero. Cabe resaltar que la situación favorable para el alimento, traducido en una disminución de precio en 7%, es la situación más atractiva que provee el análisis de sensibilidad. Esto significa que este proyecto es

muy sensible a los costos de alimentación y cualquier cambio afectará significativamente los resultados del análisis financiero.

Conforme al precio de la carne de cerdo, la situación favorable de aumentar 7% el precio, resultó en un VAN de Lps (158,053.92) y una TIR de 7%, mientras que para la situación desfavorable, la disminución en 7% del precio, resultó en un VAN de (564,428) con una TIR menor a cero. Esto significa que cambios en el precio de la carne de hasta 7% no llevarán el proyecto a ser rentable. Para la combinación de cambios en precio de carne y producción, la situación favorable de aumentar 7% y 5%, respectivamente, el VAN fue de Lps 12,920.33 con una TIR del 10%, y para la situación desfavorable, disminuir en 5% y 7%, el VAN fue de (709,561) Y la TIR menor a cero.

En síntesis, podemos concluir que solamente las situaciones favorables de precio de alimento y precio de la carne y cambios en producción, fueron las únicas situaciones en las que el proyecto sería más atractivo que la producción de granos básicos. También se puede observar que en todas las situaciones desfavorables no se va a percibir ningún tipo de ganancia, ya que la TIR fue menor o igual a cero. Podemos concluir que el proyecto es bastante riesgoso ya que presenta fluctuaciones bastante grandes y una sensibilidad significativa a cambios de rendimientos y, sobretodo, a cambios en los precios de alimentos, por lo que estos deberán ser monitoreados muy cuidadosamente.

## 5. CONCLUSIONES

- 1) En cuanto al cambio se concluye que este se tiene que realizar, ya que por la ubicación actual de la unidad de producción de cerdos se afectan áreas aledañas como agroindustria y zonas de vivienda, causando altas contaminaciones por olores y proliferación de moscas, no cumpliendo así con el código de salud de Honduras y algunos lineamientos del Banco Mundial.
- 2) Del estudio técnico podemos concluir que Zamorano tiene todas las facilidades técnicas para poder llevar a cabo este proyecto, así como también en el aspecto organizacional en que se cuenta con personal con experiencia y capacidad para el buen funcionamiento del proyecto.
- 3) Las necesidades de inversión incremental de capital son de Lps 1,289,245.50, que se deberán aportar en el año 0, no necesiéndose realizar reinversiones durante el tiempo proyectado mientras que la inversión total con el proyecto es de Lps 1,879,770.75 Y sin el proyecto de Lps 590,425.25.
- 4) En cuanto a la evaluación, podemos concluir que el proyecto arrojó un VAN negativo a una tasa de 10%, y una TIR baja , mostrando así que el proyecto es menos atrayente que la producción de los granos básicos, por lo que desde el punto de vista financiero no se debe aceptar el proyecto. Sin Embargo, el C/B es positivo, lo que significa que los ingresos son mayores que los costos.
- 5) Podemos concluir que el período de recuperación a la inversión del proyecto es largo, puesto que este es de 8 años y 6 meses, y que en este tiempo todos los beneficios se destinarán al pago de la inversión, pero después de este periodo se tendrán ganancias incrementales anuales de aproximadamente Lps 151,028.46.
- 6) En cuanto al análisis de sensibilidad, podemos concluir que el proyecto es sensible a cambios en factores internos como externos, y que disminuciones en el precio del alimento hacen que este proyecto sea más atractivo.
- 7) Adicionalmente, el proyecto generará una serie de beneficios intangibles que, si fueran cuantificados, justificarían la realización del proyecto.
- 8) Dado las características del proyecto y el hecho que una gran proporción de los beneficios no han sido cuantificados (intangibles), se piensa que este proyecto es una inversión atractiva para Zamorano que generará muchos beneficios a la institución.

## **6. RECOMENDACIONES**

- 1) Se recomienda que las inversiones proyectadas sean verificadas y que se trate de utilizar al máximo los materiales, tanto de equipo como de construcción que existen en la actual unidad.
- 2) Proponer investigaciones y estudios para poder cuantificar los beneficios intangibles generados por el proyecto y así proporcionarle al mismo la rentabilidad necesaria para justificar el cambio de ubicación de la unidad, reduciendo así el riesgo del mismo.
- 3) Se recomienda llevar a cabo el proyecto -desde un punto de vista netamente ambiental- para no contaminar áreas cercanas, tanto de producción como administrativas, pero teniendo cuidado con el control del capital requerido dado que estará atado por un periodo de tiempo bastante significativo.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- BANCO MUNDIAL. 1991. Libro de consulta para evaluación ambiental, lineamientos sectoriales. Washington, D.C. EE.UU. 289 p.
- BRENT, G. 1991. Producción porcina. Trad. por Raúl Schincha Felitti. México, D.F. Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. 270 p.
- CASLEY, D.J.; LURY, D.A. 1982. Manual para el seguimiento y evaluación de proyectos agrícolas y de desarrollo rural. Banco Mundial, Departamento de Agricultura y Desarrollo Rural. 179 p.
- ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA. 1999. Estudio de los costos de la sección de ganado porcino. El Zamorano, Honduras. Módulo de Contabilidad de Costos. 15 p.
- ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA. 1999. Planificación de la unidad de cerdos. El Zamorano, Honduras. Departamento de Zootecnia. 53 p.
- GITMAN, L. 1986. Fundamentos de Administración Financiera. 3era. Edición. Edit. Harla; México. 766 p.
- GITTINGER, I. P. 1983. Análisis económico de proyectos agrícolas. Trad. por Antonio Paz Sáez. Zaragoza, España. Editorial Acribia. 207 p.
- GONZALEZ, M. 1994. Dinámica poblacional y parasitismo de la mosca doméstica, *Musca domestica*, y la mosca del establo, *Stomoxys calcitrans*. Tesis Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 61 p.
- MARIN, J.; KETELHOHN, W. 1988. Inversiones Estratégicas. 3ra Ed. San José, Costa Rica. Asociación Libro Libre 287 p.
- MIRAGEM, S.; NADAL, F.; PORTEIRO, J.; PIETRA, E.; SANCHEZ, S.; VASQUEZ PLATERO, R. 1982. Guía para la elaboración de proyectos de desarrollo agropecuario. San José, Costa Rica. IICA. 382 p.

SAPAG CHAIN, N.; SAPAG CHAIN, R. 1995. Preparación y evaluación de proyectos. 3ra. Ed. Santafé de Bogotá, D: C., Colombia. Mcgraw Hill. 406 p.

SAA VEDRA, H. 1999. Evaluación de cuatro programas de alimentación de cerdos desde el inicio hasta el engorde. Tesis Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 28 p.

SECRETARIA DE SALUD DE HONDURAS. 1997. Código de Salud, sus reglamentos en materia alimentaria. Tegucigalpa, Honduras. Subsecretaria de Política Sectorial y Desarrollo Institucional. 99 p.

WHITTENMORE, C. 1993. The science and practice of pig production. Singapur. Longman Scientific & Technical. 661 p.