

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



**EVALUACIÓN Y ANÁLISIS FINANCIERO PARA LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA,  
EN EL MUNICIPIO DE MASAGUA, ESCUINTLA**

**ERICKA ARISTONDO MORALES**

Guatemala, noviembre de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

**EVALUACIÓN Y ANÁLISIS FINANCIERO PARA LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA,  
EN EL MUNICIPIO DE MASAGUA, ESCUINTLA**

**Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con  
base en el Normativo de Tesis para Optar a Grado de Maestro en Ciencias  
aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en el  
punto séptimo inciso 7.2 del Acta 5-2005 de la sesión celebrada el 22 de  
febrero de 2005**

**Asesor: Ing. Raúl Alberto Duarte Sandoval**

**Autora: Ericka Aristondo Morales**

**Guatemala, noviembre de 2009**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**  
**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA**

Decano: Lic. José Rolando Secaida Morales  
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales  
Vocal I: Lic. Msc. Albaro Joel Girón Barahona  
Vocal II: Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero  
Vocal III: Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso  
Vocal IV: P.C. Edgar Arnoldo Quiché Chiyal  
Vocal V: P.C. José Antonio Vielman

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL DE TESIS**

Presidente: Msc. José Alberto Ramírez Crespín  
Secretario: Msc. Juan de Dios Alvarado López  
Vocal I: Msc. Edgar Laureano Juárez Sepúlveda  
Prof. Consejero: Msc. Raúl Alberto Duarte Sandoval



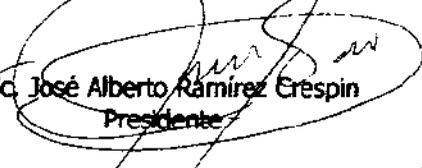
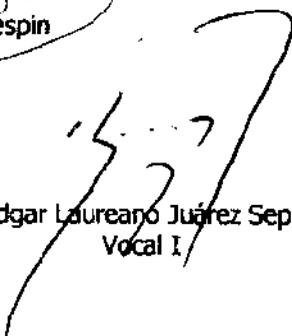
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**ACTA No. 24-2009**

En el salón número 1 del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los Infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **veintinueve de septiembre** de dos mil nueve, a las **19:00** horas para practicar el EXAMEN GENERAL DE TESIS de la licenciada, **ERICKA ARISTONDO MORALES**, carné **100012001**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera, como requisito para optar al grado de Maestro en Ciencias de la Escuela de Estudios de Postgrado. El examen se realizó de acuerdo con el Normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el punto SÉPTIMO inciso 7.2 del Acta 5-2005 de la sesión celebrada el veintidós de febrero de 2005. -----

Se evaluaron de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico del informe final de la tesis elaborada por la postulante, denominada **EVALUACIÓN Y ANÁLISIS FINANCIERO PARA LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA, EN EL MUNICIPIO DE MASAGUA, ESCUINTLA**. El examen fue **APROBADO** por **UNANIMIDAD** de votos **CON ENMIENDAS** por el Jurado.-----

Previo a la aprobación final de tesis la postulante debe incorporar las recomendaciones emitidas en reunión del Jurado Examinador las cuales se le entregan por escrito y se presentará nuevamente la tesis en el plazo máximo de 30 días calendario, a partir de la presente fecha. En fe de lo cual firmamos la presente acta en la ciudad de Guatemala, a veintinueve días de septiembre de dos mil nueve.-----

		
MSc. Juan de Dios Alvarado López Secretario	MSc. José Alberto Ramírez Crespin Presidente	MSc. Edgar Laureano Juárez Sepúlveda Vocal I
		
MSc. Alberto Raúl-Duarte Sandoval Profesor Consejero		Licda. Ericka Aristondo Morales Postulante



FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala, Centroamérica

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS.  
GUATEMALA, ONCE DE NOVIEMBRE DE DOS MIL NUEVE.**

Con base en el Punto SEXTO, inciso 6.14, Subinciso 6.14.2 del Acta 24-2009 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 5 de noviembre de 2009, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 24-2009 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 29 de septiembre de 2009 y el trabajo de Tesis de Maestría en Administración Financiera denominado: "EVALUACIÓN Y ANÁLISIS FINANCIERO PARA LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA, EN EL MUNICIPIO DE MASAGUA, ESCUINTLA", que para su graduación profesional presentó la Licenciada ERICKA ARISTONDO MORALES, autorizándose su impresión.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO



LIC. JOSE ROYANDO SECALDA MORALES  
DECANO



Smp.

*Ernesto*  
REVISADO

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por darme la salud, sabiduría y la fuerza para poder terminar los diferentes proyectos que Él ha tenido para mi vida y en especial en esta meta profesional.

A mis padres, Erick y Rosa Julieta por ser el timón del barco donde he navegado durante todos estos años; en el cuál me he sentido confiada, segura y respaldada para obtener logros como este.

A mis hermanas, Sandra, Waleska y Mónica por ayudarme siempre, por su amor y oraciones para el logro de este éxito.

A mis amigos de grupo, Guayito, Orly y Javier por el apoyo, enseñanza, paciencia, ánimo y sobretodo por su amistad sincera en cada momento.

A la promoción 2004 de la Maestría en Administración Financiera, por su amistad, ayuda profesional y cariño sincero.

A Lic. José Alberto Ramírez Crespín, Coordinador de la Maestría en Finanzas por todo el apoyo brindado en la elaboración de tesis, seguimiento y sus conocimientos impartidos.

A los asesores de esta tesis, Ing. Raúl Duarte Mendizábal y Arq. Edgar Juárez Sepúlveda, por sus conocimientos, dedicación y tiempo en la realización de este proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

	Página No.
<b>RESUMEN</b> .....	í
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	01
<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	04
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	07
2.1 El Mercado.....	07
2.2 Cultivo de la Tilapia.....	10
2.3 Conceptos Financieros.....	15
2.4 Beneficios sociales.....	19
<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	20
3.1 Problema.....	20
3.2 Hipótesis.....	20
3.3 Objetivos.....	21
3.1.1 Objetivo General.....	21
3.1.2 Objetivo Específico.....	21
3.4 Justificación de la investigación.....	21
3.5 Métodos y técnicas.....	22
<b>4. ANÁLISIS DEL MERCADO</b> .....	24
4.1 El Mercado de la producción de tilapia.....	24
4.2 Definición del producto.....	25
4.3 Productos sustitutos o similares.....	27
4.4 Formas de comercialización del producto.....	29
4.4.1 Los canales de comercialización y formas de presentación.....	29
4.4.2 Venta por pigmentación.....	30
4.4.3 Traslados.....	31
4.5 Comportamiento de la oferta y demanda del producto.....	31
4.6 Comportamiento de los precios.....	33
4.7 Producción anual nacional.....	34
4.8 Consumo aparente.....	35

4.9 Consumo anual per cápita nacional.....	36
4.10 Importaciones y exportaciones del producto.....	36
4.10.1 Exportaciones .....	38
4.10.2 Importaciones.....	39
<b>5. EVALUACIÓN TÉCNICA.....</b>	<b>40</b>
5.1 El Municipio de Masagua.....	40
5.1.1 Localización.....	40
5.1.2 Demografía.....	40
5.1.3 Economía del Municipio de Masagua.....	41
5.1.4 Medio Ambiente.....	42
5.2 Tamaño físico del proyecto.....	43
5.3 Infraestructura acuícola.....	43
5.4 Diseño de los estanques.....	45
5.5 Construcción de estanques.....	47
5.6 Biología reproductiva de la tilapia.....	48
5.7 Cultivo de la tilapia.....	49
5.8 Nutrición.....	51
5.9 Calidad del agua.....	52
5.10 Sanidad de las tilapias.....	54
5.11 Buenas prácticas de salubridad.....	54
<b>6. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA.....</b>	<b>56</b>
6.1. Inversión Fija.....	56
6.2 Capital de trabajo.....	57
6.3 Inversión total.....	58
6.4 Costo de Producción.....	59
6.5 Presupuesto proyectado de ventas.....	59
6.6 Fuentes de Financiamiento.....	60
6.7 Depreciaciones.....	61
6.8 Estado de resultados.....	62

6.9 Flujo de efectivo.....	63
6.10 Valor actual neto (VAN).....	63
6.11 Tasa interna de retorno (TIR).....	63
6.12 Tasa mínima de aceptación (TREMA).....	63
6.13 Escenarios de financiamiento.....	64
6.14 Tiempo de recuperación de la inversión.....	67
6.15 Margen de ventas.....	68
6.16 Análisis de sensibilidad al precio.....	68
<b>7. BENEFICIOS SOCIALES.....</b>	<b>70</b>
7.1 Beneficio sobre el empleo.....	70
7.2 Beneficio sobre el negocio.....	71
7.3 Beneficio sobre familias.....	71
7.4 Beneficio sobre comunidad.....	72
<b>8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>73</b>
<b>9. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>75</b>
<b>10. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>77</b>
<b>11. ÍNDICES DE CUADROS.....</b>	<b>80</b>
<b>12. ÍNDICES DE FIGURAS.....</b>	<b>81</b>
<b>13. ANEXOS.....</b>	<b>82</b>

## RESUMEN

Este estudio se realiza con el fin de definir la rentabilidad del cultivo de tilapia en el municipio de Masagua, Escuintla evaluando el mercado, los procesos técnicos, el estudio económico-financiero y el beneficio social de la región.

El mercado exige productos alimenticios con mayor número de nutrientes, saludables, accesibles en sus precios y con ciertos requerimientos higiénicos para el consumo de la familia.

Investigaciones de la unidad de pesca en Guatemala e informes de la FAO muestran que la demanda nacional supera la oferta de mariscos; la producción anual existente no cubre las necesidades de los habitantes y se hace necesaria la importación del mismo; sus exportaciones en su mayoría son hacia Estados Unidos de manera inconstante y en menores cantidades.

Es un producto estacional y cuenta con épocas de mayor venta como lo son en Semana Santa y fines de semana; por lo que el precio oscila según las épocas del año.

En este proyecto se estima la construcción de una finca de cultivo de tilapia con seis estanques para la siembra permanente y uno para el levante de los peces, así como una infraestructura adecuada para la operación y funcionamiento del proyecto.

En base a su estudio técnico se determina que existen factores principales para el cultivo de tilapia los cuales se describen a continuación: la calidad del agua de los peces en cuanto a oxígeno, transparencia y temperatura de la misma; así como el cuidado de la alimentación de los peces, la desparasitación y la limpieza de los alrededores para evitar cualquier tipo de enfermedades. Un mal manejo en la alimentación o el agua puede crear grandes problemas de producción y crear altos niveles de mortalidad.

Dicho proyecto se realiza en tres escenarios de financiamiento, capital propio, préstamo total e inversión mixta (préstamo y capital propio) para evaluar la tasa interna de retorno, el valor actual neto y el tiempo de recuperación más conveniente financieramente.

Así pues se establece que el proyecto logra un valor actual neto (VAN) a cinco años de Q. 93,624.77 con una inversión inicial de Q. 367,587.48 a una tasa de financiamiento del 15%. La tasa interna de retorno (TIR) es del 37% a un precio de Q. 9.00 la libra de tilapia.

Se logra un margen de ventas anual el primer año negativa del -53.9% por los primeros seis meses de siembra, a partir del segundo año se obtienen márgenes del 19.2%, 23.0%, 26.7%, 30.1% respectivamente.

En el análisis de sensibilidad al precio se observa que a precio de Q. 8.60 la TIR es 17% y se espera una TREMA del 20% por lo que el precio deberá ser igual o mayor a Q. 8.70. El tiempo de vida de este proyecto es de cinco años y según análisis el tiempo de recuperación de la inversión es de un año y seis meses.

Los beneficios sociales que producen el cultivo de tilapia en la región favorecen directamente e indirectamente a familias, negocios y a la comunidad por medio de la mano de obra, compra y venta de insumos y tilapia, así como la oportunidad a nuevos inversionistas fuera de la región.

## INTRODUCCIÓN

El municipio de Masagua, Escuintla cuenta con una región rica en recursos naturales que no han sido totalmente explotados en la siembra de tres tipos de tilapia (*Oreochromis niloticus*, *Oreochromis aureus*, y *O. mossambicus*) (Pinelo, 2008). El siguiente trabajo se enfoca al desarrollo potencial productivo que existe en el lugar; de acuerdo a las características del clima, suelo, infraestructura, disponibilidad de mano de obra, entre otros factores. Existe una latente necesidad para la diversificación de productos que ayudan al sostenimiento económico de las familias en esta región, así como el mantenimiento de la oferta en alimentos nutritivos y saludables para los consumidores.

La siembra de tilapia ofrece ventajas favorables que muestran un interés particular en la región por el clima caluroso y ríos que rodean el área. Datos demostraron que la producción nacional no cubre la demanda actual del país y que existen nichos aún no explotados para el consumo de este producto.

Este trabajo plantea la problemática de la carencia de números financieros, que representan la aceptación o anulación de la siembra de tilapia en la región. Brinda información que ayuda a combatir el desconocimiento de prácticas rentables en la producción de tilapia, haciendo que los costos operativos y la inversión inicial se vuelvan más eficientes para la creación de un proyecto a 5 años en el municipio de Masagua, Escuintla.

El siguiente estudio se realiza con el afán de definir la rentabilidad que se obtiene de producir tilapia, en Masagua Escuintla, considerando de suma importancia ofrecer información económica financiera a todos los productores actuales del área para el crecimiento económico; y obteniendo un beneficio social para las familias de la región, junto a la oportunidad de crear fuentes de empleo, diversificar la oferta de productos que se producen en la localidad y cubrir las demandas de este producto sobre todo para la población de la localidad.

Así mismo este trabajo sirve para nuevos inversionistas en la región que deseen incursionar en la producción de tilapia con el fin de hacer crecer su capital; este estudio ofrece una oportunidad de negocio para la explotación de sus tierras, ayuda para el análisis de la optimización de recursos y para mostrar una recuperación aceptable del capital a invertir.

El objetivo principal es definir la rentabilidad de la producción de tilapia en el Municipio de Masagua, Escuintla estableciendo si la optimización de recursos alcanza una recuperación aceptable del capital invertido; brindando niveles de rentabilidad anuales mayores al 20% sobre ventas en la siembra de tilapia, tomando en cuenta el tiempo de recuperación, valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la tasa de recuperación mínima de aceptación (TREMA) que se definió en 20% que cubre el porcentaje de intereses de un préstamo más el porcentaje de riesgo.

Como objetivos específicos se plantean conocer el mercado de la tilapia en el país, las técnicas utilizadas para la producción de la tilapia, realizar una evaluación financiera y determinar algunos beneficios sociales que se lograrían dentro de la región.

El análisis del mercado brinda información para conocer la oferta, la demanda, exportaciones, importaciones, producción anual per cápita, productos sustitutos, canales de comercialización, diferentes presentaciones de venta, precios y estimaciones futuras para la venta. Este capítulo muestra la necesidad de producir tilapia en Guatemala porque la demanda sobre pasa a la oferta.

En el capítulo del estudio técnico de la siembra de tilapia se muestran las técnicas más rentables y eficientes en la construcción de estanques, alimentación, calidad del agua, y prácticas de sanidad de las tilapias. Este estudio ayudó a conocer que existen insumos que requieren cuidado por ser los más costosos en la producción de la misma.

Es capítulo de la evaluación financiera plasma la aceptación del cultivo de tilapia en la región derivado de los datos positivos sobre la VAN, TIR, TREMA y tiempo de recuperación planteados.

La descripción de los beneficios sociales en este trabajo se plantearon para dar a conocer a los productores actuales e inversionistas futuros la ayuda a los negocios, comunidad, familias y al productor por la compra-venta de todos los insumos requeridos para el cultivo de la tilapia.

Cada uno de los capítulos muestra conclusiones diferentes y aportan información indispensable para la realización de este estudio. Se logró entender la necesidad de una demanda insatisfecha nacional de la carne derivada de los mariscos, por lo que se reconoce la necesidad de un cultivo de tilapia, que logre principalmente tres aspectos importantes en la siembra según el estudio técnico: a) calidad del agua en cuanto a temperatura, oxígeno y transparencia, b) adecuada alimentación para el buen crecimiento de la tilapia en el tiempo establecido, y c) la desparasitación y limpieza de los alrededores para evitar cualquier tipo de enfermedades (cuidado de la misma).

Después de un análisis con tres escenarios de financiamientos (capital propio, de la banca y mixto) se logra establecer que al segundo año se obtienen márgenes de ventas del 19.2% hasta el quinto año del 30.1%, se obtiene una tasa interna de retorno del 37%; con un valor actual neto positivo de Q. 93,624.77; por lo que se determina que es un proyecto financieramente rentable, brindando porcentajes arriba de la TREMA como se tenía planteado (20%). El tiempo de recuperación de la inversión del proyecto es de un año y seis meses, tiempo aceptable para un inversionista.

Se logran definir los beneficios sociales específicamente por comunidad, por negocios, por familias y especialmente al inversionista de dicho proyecto.

## 1. ANTECEDENTES

La tilapia es un pez de origen Africano, apreciado por su carne de fácil reproducción, acepta el encierro y alimentación variada, en África se cultivaba desde 1,000 años a. de C. Los egipcios estampaban en sus tumbas dibujos de pescadores atrapando peces 2,000 años a. de C.; de igual manera los aztecas pintaban en piedras personas cultivando peces (Pinelo, 2008).

A comienzos del siglo XIX se inician investigaciones, en las cuales se descubren sus características y adaptabilidad las cuales se consideraron ideales para la piscicultura rural, especialmente en el Congo Belga (actualmente Zaire). A partir de 1924 se intensificó su cultivo en Kenia, sin embargo fue en el Extremo Oriente, en Malasia en donde se obtuvieron los mejores resultados y donde se inició su progresivo cultivo en el ámbito mundial (Mundo tilapia, 2009).

El gobierno de Guatemala en 1954 solicita a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación asistencia técnica en materia de pesca, FAO responde positivamente y el 10 de marzo de 1954 se firma un acuerdo a través del cual se tenía como una de las finalidades determinar si convenía realizar nuevos estudios sobre piscicultura y es así como en el año de 1956 se inicia la construcción de la estación piscícola de Barcenas y en el año de 1958 se concluye la construcción contando con 23 estanques en una superficie de 18,787 metros cuadrados siendo esta la primera estación piscícola del país, desafortunadamente se desconoce la fecha de construcción de las otras estaciones pero, subsecuentemente a la implementación de la primera estación, se continúa proceso de incorporación.

La segunda estación en construirse fue la estación de Las Ninfas con 21 estanques y 0.9 hectáreas, San Jerónimo con 13 estanques para un espejo de agua de 1.4 hectáreas, la estación piscícola de la fragua diseñada de 26 estanques con un hectareaje de 3.6, el centro piscícola de San Pedro Pinula para

el año de 1998 contaba con 23 estanques para cubrir un espejo de agua de 1.5 ha. (Lovshin 1986); de las cuales solamente el 30% estaba en actividad. La FAO reporta en 1998 la existencia de cinco estaciones mas, siendo estas la de Zunil, en el departamento de Quetzaltenango, la de Brillantes en Suchitepéquez, Chio en el departamento de Alta Verapaz, Pucá en Retalhuleu y la empresa privada Guatilapia ubicada en Santa Rosa.

Con la reingeniería del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Hidrobiológicos y Alimentación en el año de 1990, se otorga al sector privado la administración de los Centros Piscícolas considerando que con la inyección económica y la tecnificación se lograría desarrollar más rápidamente el cultivo de organismos dulceacuícolas principalmente la tilapia, sin embargo y contrario a todo lo esperado, las estaciones piscícolas desaparecieron, rescatándose únicamente la Estación de Amatitlán con la participación nuevamente de la entidad rectora (FAO, 2005).

Estas desaparecieron por la falta de conocimiento del mercado para comercializarla; pero en la actualidad la demanda de la misma supera la oferta, por lo que nuevos proyectos se aperturaron y en la actualidad existen nuevas construcciones con volúmenes grandes de tilapia.

La acuicultura es una actividad multidisciplinaria, que constituye una empresa productiva que utiliza los conocimientos sobre: biología, ingeniería y ecología según Pinelo (2008).

La tilapia (*Oreochromis niloticus*) es resistente a enfermedades, se reproduce con facilidad, consume una gran variedad de alimentos y tolera aguas con bajas concentraciones de oxígeno disuelto. Comúnmente, es cultivada en estanques, jaulas y arrozales inundados. La mayoría de las especies de tilapia pueden crecer en aguas salubres y algunas se adaptan al agua de mar. Todas estas

características hacen que la tilapia sea una especie de cultivo apta en la mayoría de los países en vía de desarrollo (Bocek, 2007).

Su utilización es tan variada y nutritiva, que debe de constituir uno de los alimentos básicos en la dieta de los habitantes de Masagua, Escuintla y de todo guatemalteco. Las presentaciones de venta al consumidor son: vivas en estanques, frescas al menudeo, filete fresco, congelado, chumpas de piel de tilapia, monederos, sombreros y demás accesorios.

Las condiciones climatológicas de algunos sectores de Guatemala especialmente Masagua, Escuintla favorecen a la siembra y cosecha de este producto todo el año, la temperatura ideal para la siembra de la tilapia es en promedio 26°-30° centígrados y el municipio de Masagua oscila entre los 21°-30° con un promedio de 25° centígrados dependiendo la época del año.

El estudio económico financiero para la siembra de tilapia se vuelve indispensable en el Municipio de Masagua, debido a que cuenta con las condiciones climatológicas ideales; mostrándose como un área de oportunidad a explotar; toda esta información ayuda para incentivar a nuevos inversionistas a incursionar en este mercado.

La creciente demanda por productos nutritivos hace de la tilapia un alimento ganador ante otro tipo de carne como la roja o la blanca proveniente de aves o porcinos. Esta por su fuente de vitaminas y minerales, bajo en sodio, fácil de digerir, rica en proteínas, baja en grasas y colesterol, ideal para dietas de pérdida de peso o mantenimiento, logra colocarse dentro de los mejores alimentos para la nutrición humana (MAGA, 2006).

## 2. MARCO TEORICO

Para resolver el problema de este estudio se tuvo que investigar fuentes de información que sirvieran como base para la discusión de resultados. Después de establecer la estructura de qué investigar para obtener los resultados deseados se determinó que el mercado de la tilapia, las técnicas de cultivo y la evaluación financiera son conceptos que debieran ser discutidos.

Así pues se entiende por análisis de mercados como la distinción y separación de las partes del mercado para llegar a conocer los principios o elementos de este (Kinnear y Taylor, 2008).

Para realizar un análisis de mercados adecuado necesitamos distinguir entre los diferentes tipos de mercado que existen.

Entre los tipos principales de mercado encontramos a:

- Mercados de Consumo
- Mercados Industriales
- Mercados de Servicio

Para términos de este trabajo se determinó que el mercado a estudiar es el de consumo, puesto que la tilapia es un producto de consumo masivo y se distribuye para el consumidor final.

### 2.1 El mercado

En el mercado se comercializan diferentes bienes, para este estudio fue necesario conocer el mercado de consumo en el cual se comercializan bienes que están destinados al consumo individual o familiar (Kinnear y Taylor, 2008).

Los bienes de consumo se clasifican en función del comportamiento de compra del consumidor en:

1. Bienes de conveniencia: son bienes de uso común que se compran con frecuencia y requieren un mínimo esfuerzo de decisión.

2. Bienes de compra esporádica: son aquellos bienes que adquieren los consumidores después de un relativo esfuerzo de búsqueda y comparación. Ejemplos de este tipo de bienes son los electrodomésticos, los muebles y las prendas de vestir.

3. Bienes de especialidad: son aquellos productos que tienen ciertas características que permiten considerarlos como únicos y sus consumidores están dispuestos a realizar un gran esfuerzo por adquirirlos. En relación con este tipo de artículos, el consumidor sabe que es lo que quiere. Ejemplos de estos productos son las joyas de diseño exclusivo y las prendas de vestir de marcas exclusivas.

4. Bienes no buscados: son aquellos de los bienes de los cuales el consumidor no tiene conocimiento de su existencia y aunque los conozca no suele buscarlos. Los nuevos productos, hasta que se divulga su existencia por la publicidad son un ejemplo del primer caso. Pero hay productos cuya existencia es sobradamente conocida, como las pólizas de seguro de vida o las enciclopedias en cuya compra no suele pensar el consumidor.

El consumo de la tilapia se encuentra dentro de los bienes de conveniencia, para este tipo de productos los canales de comercialización son clave puesto que el consumidor los comprará en el lugar que sea más accesible para él. El precio suele ser importante por el nivel de competencia que exista en los mercados de productos masivos, la presentación no deja de ser importante debido a la oportunidad que tiene el consumidor de elegir entre varios oferentes, esta deberá ser higiénica, fresca y a un buen precio.

***El producto*** “es un conjunto de atributos físicos y tangibles reunidos en una forma identificable. Cada producto tiene un nombre descriptivo o genérico que todo mundo comprende: manzanas, pelotas de beisbol, etc.” (Kotler, 2001).

En base a este concepto se reconoce que un producto en sí no solamente vale por las características propias sino es apreciado por los beneficios

intangibles del mismo. Este concepto se aplica a la tilapia en base a su apreciación nutricional sobre los demás productos de carne blanca en el mercado; los cuáles se denominan **productos sustitutos o similares** éstos “serán aquellos que realizan la misma función que el de la industria materia de análisis” (Kotler, 2001).

Cada uno de los diferentes productos deberá comercializarse por diferentes canales para su uso final. “**Los canales de comercialización** cumplen con la función de facilitar la distribución y entrega de los productos al consumidor final. Pueden ser directos o indirectos:

*Canales directos:* cuando somos nosotros mismos los encargados de efectuar la comercialización y entrega de nuestros productos al cliente. Este tipo de canal de comercialización es adecuado para pequeñas y medianas empresas que se encuentran ubicadas y trabajan dentro de una ciudad que se puede abarcar con medios propios.

Para los tales fines, la propia empresa crea toda una estructura de reparto de pedidos con días u horarios establecidos por áreas geográficas preestablecidas.

*Canales indirectos:* son apropiados para medianas y grandes empresas, que están en condiciones de producir bienes o servicios para un número grande de consumidores, distribuidos por mas de una ciudad o país, a los cuales estamos imposibilitados de llegar en forma directa con el personal de nuestra empresa (Kotler, 2001).

Dichos conceptos ayudan al entendimiento de una cadena de distribución para productos de consumo la cual ayuda a establecer la forma de comercialización de la tilapia.

**La oferta y demanda** es el sistema de economía de mercado, para desarrollar sus funciones, descansa en el libre juego de la oferta y la demanda.

Bajo este principio del estudio de la oferta y la demanda de la tilapia se reconoce que un bien puede tener un grupo grande de demandantes al cual no existe los suficientes oferentes o bien existen mucho más oferentes que demandantes (Kotler, 2001).

**“El precio** de un bien es su relación de cambio por dinero, esto es, el número de unidades monetarias que se necesitan obtener a cambio una unidad del bien” (Kotabe, 2001).

“Los compradores y los vendedores se ponen de acuerdo sobre el precio de un bien de forma que se producirá el intercambio de cantidades determinadas de ese bien por una cantidad de dinero también determinada” (Kotabe, 2001).

Un establecimiento de precios correcto hace que la evaluación financiera sea lo más certera posible; de éste dependen los ingresos reales del proyecto los cuales establecen los flujos de efectivo que sirven para conocer el valor actual neto del dinero y la tasa interna de retorno deseada.

**La importación** de bienes en un mercado “es la introducción de cualquier mercadería a un territorio aduanero” y **la exportación** “es la salida de la mercadería de un territorio aduanero”. Esta información apoya la evaluación de producción anual y consumo aparente de un producto determinado el cual sirve de análisis para producir un determinado bien.

Dicha información ayuda a encontrar la oportunidad de mercado de un bien para ser comercializado en una región o país, con éstos datos se pueden realizar estimaciones de mercado para cubrir una demanda insatisfecha o potencial.

## 2.2 Cultivo de la tilapia

El cultivo de la tilapia incluye diferentes fases según su estado fisiológico y reproductivo según Saavedra (2006) el desarrollo embrionario tiene 7 etapas.

El tamaño del huevo indica cuál será el tamaño a elegir para obtener el mejor tamaño de alevín. En este proyecto no se reproducirá el alevín sino se comprará pero es necesario conocer la biología de la tilapia, para conocer los orígenes de los alevines que se compran.

A continuación se describe la secuencia de eventos característicos del comportamiento reproductivo (apareamiento) de *Oreochromis niloticus* la cuál se tiene proyectada sembrar por la aceptación de la cimentación griseasa en el mercado:

Se colocan los reproductores en un estanque y después de 3 a 4 días de sembrados los alevines se acostumbran a los alrededores.

1. En el fondo del estanque el macho delimita y defiende un territorio, limpiando un área circular de 20 a 30 cm de diámetro forma su nido. En estanques con fondos blandos el nido es excavado con la boca y tiene una profundidad de 5 a 8 cm.
2. La hembra es atraída hacia el nido en donde es cortejada por el macho.
3. La hembra deposita sus huevos en el nido para que inmediatamente después sean fertilizados por el macho.
4. La hembra recoge a los huevos fertilizados con su boca y se aleja del nido. El macho continúa cuidando el nido y atrayendo otras hembras con que aparearse. Para completarse el cortejo y desove requieren de menos de un día.
5. Antes de la eclosión los huevos son incubados de 3 a 5 días dentro de la boca de la hembra. Las hembras no se alimentan durante los períodos de incubación y cuidado de las larvas.
6. Las larvas jóvenes (con saco vitelino) permanecen con su madre por un periodo adicional de 5 a 7 días, escondiéndose en su boca cuando el peligro acecha.

La hembra estará lista para aparearse de nuevo aproximadamente una semana después de que ella deja de cuidar a sus hijos. Después de dejar a sus madres los pececillos forman grupos (bancos) que pueden ser fácilmente capturados con redes de pequeña abertura (ojo) de malla. Bancos grandes de pececillos pueden ser vistos de 13 a 18 días después de la siembra de los reproductores.

Franco (2009) comenta que esta demostrado que dejar a las tilapias un día de ayuno (domingo) es favorable para el crecimiento y para la minimización de costos en alimentación y mano de obra. En Filipinas les dan de comer un día sí y el otro no, en Honduras el día séptimo es de ayuno.

Tomando en cuenta que se puede dejar libre a la persona encargada del cuidado de la siembra de tilapia el día séptimo, que físicamente existe un crecimiento mayor en las tilapias y la reducción de alimento de cuatro días al mes se definió optar por esta metodología de un día de ayuno en el proyecto de Masagua, Escuintla, evaluando los resultados los primeros tres meses.

Para los meses de frío, las tilapias bajan el consumo de alimento según Franco (2009) y esto retrasa el crecimiento de las mismas repercutiendo en tiempo de cosecha por lo que se propone mezclar aceite vegetal comestible al concentrado para generarles calor, lo que les provoca hambre y así consumen el alimento necesario para el crecimiento diario.

Se realizará el muestreo de peso por lo menos una vez al mes, debido a que en promedio la tilapia crece de 1 a 3 gramos diarios. Dos días antes se realizará un fitoterapéutico a base de aceite, huevo y ajo que se mezcla dentro del concentrado, esto les ayuda a mantenerse calmadas y les evita el estrés de la pesca (Franco, 2009).

Las tilapias que se capturan para el muestreo se colocan en baldes de agua con sal (20 grs. por galón) esto les ayuda a crear moco, las tranquiliza, las protege de hongos y les baja el metabolismo.

En dado caso el mercado este contraído por alguna problemática externa se plantea bajar la cantidad de alimento para detener el crecimiento de las mismas; por el contrario si la demanda se eleva se subirán los niveles de proteína, los cuales les generarán músculos y las hará obtener mayor peso, y con esto lograr un crecimiento acelerado.

El estudio técnico definió que para cada una de las etapas del crecimiento de la tilapia es necesario realizar los siguientes pasos:

- Evaluar la ganancia del peso que se ha logrado y condiciones del cultivo.
- Realizar un muestreo de oxígeno y temperatura del agua para ajustar la ración alimenticia a las circunstancias.
- Cuando se cambié el tipo de alimento es bueno combinar el anterior con el nuevo para que no sientan la diferencia de golpe.
- El alimento deberá ser distribuido 4 o 6 veces al día y las horas en que se obtienen mejores resultados en su crecimiento son de 10:00 a.m. a 2:00 p.m. por lo que en estas horas se recomienda dar la mayor parte de alimento, a este tiempo se le conoce como ciclo enzimático y en menores proporciones en los horarios de 6:00 a.m. – 10:00 a.m. y de 2:00 p.m. – 5:00 p.m. (Franco, 2009).
- Para determinar que el alimento es aprovechado por las tilapias deben de pasar 15 minutos en promedio para que no exista ningún resto flotando; este tiempo indica que las tilapias están saludables. En el momento que se sumergen hasta abajo del estanque es porque el alimento fue suficiente y están llenas.
- Si las tilapias no suben a traer el alimento es un índice que el agua esta baja en oxígeno o las tilapias están enfermas. La tilapia enferma empieza a

representar su enfermedad 3 o 4 días antes empieza debido a que baja el consumo de alimentación.

- Cuando el pez nada contra la corriente necesita oxigenarse pero si nada a favor de la corriente es porque necesita alimentarse. La persona encargada del cultivo de la tilapia debe de conocer el comportamiento de sus peces (Franco, 2009).

Según Pinelo (2008) en el cultivo de la tilapia es necesario cuidarla de las principales enfermedades:

- Virales
- Bacterianas: decoloración de la piel, ojos saltones o exoftalmia, causada por infección bacteriana interna, úlceras.
- Micóticas: Hemorragia y Saprolegnia, son enfermedades causadas por hongos
- Parasitarias: enfermedad de los puntos negros, causada por parásitos portados por aves emigrantes en las aleta dorsal y pectoral y Ich (puntos blancos).

El control de enfermedades estará a cargo de la persona que trabaja directamente con las tilapias, el técnico en las visitas de inspección y por parte del dueño del proyecto.

En el momento que exista un problema la persona encargada administrará el tratamiento racional y no indiscriminadamente, por que puede crear resistencia en las bacterias.

La limpieza a los alrededores, la calidad del agua en cuanto a la claridad y el oxígeno son vitales para mantener saludables a las tilapias.

Es de suma importancia conocer cada etapa del crecimiento de la tilapia puesto que en cada una de ellas, la alimentación y técnicas de salubridad

tienen costos diferentes, así pues el conocimiento a profundidad sobre la calidad de agua, la nutrición y el proceso de crecimiento de la tilapia impacta directamente en los costos directos del producto para los cuáles fue necesario describir a detalle.

### 2.3 Conceptos financieros

Para la realización de la evaluación financiera fue necesario conocer algunos conceptos financieros que aportaron a la realización de este estudio.

**La inversión inicial** “son las erogaciones que se harán para adquirir bienes muebles e inmuebles, tangibles o intangibles, que produzcan ingresos o presten servicios, susceptibles a depreciarse o sufrir cambios, durante el transcurso de su uso” (Baca, 2006).

**El capital de trabajo** “también denominado capital corriente, capital circulante, capital de rotación, fondo de rotación o fondo de maniobra, es una medida de la capacidad que tiene una empresa para continuar con el normal desarrollo de sus actividades en el corto plazo”. Se calcula como el excedente de activos de corto plazo sobre pasivos de corto plazo. (Baca, 2006).

Para la realización del proyecto es necesario definir los **costos de producción** “no son más que un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico”. Un error en el costeo de producción generalmente es atribuible a errores de cálculo en el estudio técnico” (Baca, 2006).

Se define como el conjunto de esfuerzos y recursos necesarios que se invierten para obtener un bien, con la intervención del hombre, es decir su trabajo, y las inversiones que combinadas y en cierto tiempo, hacen posible la producción de algo y que es dirigido para la satisfacción del consumidor. Los elementos del costo directo son los insumos, mano de obra y costos indirectos variables, los que se detallan a continuación.

Dichos conceptos aportaron para definir la inversión total del proyecto en cuanto al funcionamiento inicial, con esta información se definieron los costos

de producción de la tilapia en base al estudio técnico sobre el cultivo, para este proyecto se definió la materia prima que fueron los alevines, la alimentación y todos aquellos costos de mano de obra en la construcción y crianza de la tilapia, control de calidad mantenimiento, etc.

Para la elaboración de un proyecto se necesita financiamiento. Este se clasifica en dos grupos, propio o interno y externo:

**Financiamiento interno:** es constituida por los recursos financieros de quien realiza el proyecto.

**Financiamiento externo:** “es el importe que se obtiene en efectivo o en especie de acreedores externos a la organización”

Las fuentes de financiamiento que se describen anteriormente desempeñaron un aspecto importante en la elaboración de este estudio debido a que se realizaron tres escenarios de financiamiento para la evaluación de la mejor opción en términos financieros.

***El presupuesto proyectado*** de ventas “es una herramienta que establece las ventas, costos y gastos y el resultado económico del período proyectado”; este es indispensable para establecer el ***estado de resultados de pérdidas y ganancias*** “es un estado financiero que suministra información de las causas que generaron el resultado de una organización durante un período (ejercicio económico), sea bien este un resultado de ganancia o pérdida”.

Este estado financiero se utiliza en este estudio para describir todos los ingresos, erogaciones y pagos en que se incurre en un período determinado para dar como resultado los beneficios o pérdidas de un proyecto.

***Los flujos de efectivo*** “es el estado que muestra el movimiento de ingresos y egresos y la disponibilidad de fondos a una fecha determinada” en base a éstos se determinan los métodos de evaluación del valor del dinero a través

del tiempo, uno de estos es el **valor presente neto (VPN)**, “que es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial” (Baca, 2006).

Este constituye una herramienta de análisis para actualizar los beneficios del proyecto; este método determina el valor del dinero en el tiempo, es decir establece lo que valdría hoy una suma monetaria a recibir en el futuro; por ello la importancia de su evaluación en este estudio para la aprobación del proyecto.

“Es la tasa de descuento que hace que el valor actual de los flujos de beneficios sean iguales al valor actual de los de inversión durante la vida útil del proyecto” (Baca, 2006).

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

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

$V_t$  representa los flujos de caja en cada periodo  $t$ .

$I_0$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$n$  es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es  $k$ . Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija, de tal manera que con el VAN se estimará si la inversión es mejor que invertir en algo seguro, sin riesgo específico.

Cuando el VAN toma un valor igual a 0,  $k$  pasa a llamarse TIR (tasa interna de retorno). La TIR es la rentabilidad que nos está proporcionando el proyecto (Baca, 2006).

**La tasa interna de rendimiento (TIR)** “es la tasa de descuento por la cual el VPN es igual a cero, esta tasa iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial” (Baca, 2006). “Es la forma de medir cual es el rendimiento de la inversión, es decir el porcentaje de utilidad que genera, su cálculo difiere en el sentido de que no utiliza un factor de descuento, implica un proceso de prueba y error hasta lograr que el valor actual neto sea igual a cero (Baca, 2006).

Luego de obtenido el VAN, se pasa a aplicar la siguiente formula:

$$\text{TIR: } i (+) + \frac{\text{VAN}(+) * (i(+)) - i(-)}{\text{VAN}(+) - \text{VAN}(-)}$$

Donde:

$i(+)$ : Es la tasa de interés que hace al VAN positivo y cercano a cero

$i(-)$ : Es la tasa de interés que hace al VAN negativo y cercano a cero

$\text{VAN}(+)$ : Es el VAN Positivo

$\text{VAN}(-)$ : es el VAN negativo

La tasa interna de retorno entre mayor sea mejor es la rentabilidad del proyecto, y en ocasiones es necesario utilizar no solamente la TIR sino la tasa de rentabilidad mínima aceptada **TREMA**; dicha tasa es la suma de porcentajes que llevan a un número mínimo de aceptación del proyecto, el cuál el inversionista esta dispuesto a aceptarlo o rechazarlo.

$$\text{TREMA} = \text{inflación} + \text{premio al riesgo} = (1+f) (1+i) - 1 = i + f + i f$$

**El tiempo de recuperación de la inversión** “El periodo de recuperación de la inversión señala el periodo de tiempo que va a tomar recuperar el capital invertido” (Baca, 2006). Este análisis ayuda a conocer en meses, años y días lo rápido en que se puede recuperar la inversión, para este estudio es

necesario evaluarlo para conocer que la recuperación de capital sea en menos de 5 años.

***El análisis de sensibilidad*** “se denomina análisis de sensibilidad (AS) al procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta (qué tan sensible es) la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto”. Sobre este análisis pueden entrar varias variables para realizar que tanto cambia la rentabilidad del proyecto o su tasa interna; así pues se selecciona el precio como variable principal de análisis (Baca, 2006).

#### **2.4 Beneficio sociales**

“Se denominan beneficios sociales a las prestaciones de naturaleza jurídica de seguridad social, no remunerativas, no dinerarias, no acumulables ni sustituibles en dinero, que brinda el empleador al trabajador por sí o por medio de tercero, que tiene como objeto mejorar la calidad de vida del dependiente o de su familia a cargo” (Kotler, 2001).

El estudio de este concepto sirve como base para establecer los beneficios que se dan en la región, en las familias, en los negocios y personales.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Problema**

Como esta descrito anteriormente este estudio planteó el problema que existe en el cultivo de tilapia con los productores actuales; dichas producciones carecen de números financieros, en algunos casos no existe información técnica que ayuda a obtener mejores beneficios tanto cuantitativos como cualitativos.

Para la resolución del problema planteado se realizó una evaluación detallada de los factores externos del mercado y la región como el clima, sector comercial, oferta y demanda, exportaciones e importaciones, producción anual per cápita, entre otros; así como la búsqueda de las mejores técnicas de producción en cuanto a la calidad del agua, la sanidad de los peces y la alimentación.

Se realizó una evaluación financiera que erogó números que determinaron la aprobación del proyecto así como los beneficios sociales que se logran en la región.

#### **3.2 Hipótesis**

Este trabajo buscó establecer si la optimización de recursos alcanzaba una recuperación aceptable del capital invertido; brindando niveles de rentabilidad mayor al 20% en la siembra de tilapia con las condiciones generales que presenta el Municipio de Masagua, Escuintla para un inversionista, tomando en cuenta el tiempo de recuperación, valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la tasa mínima de aceptación (TREMA).

### **3.3 Objetivos**

#### **3.3.1 Objetivo general**

El objetivo general fue definir la rentabilidad de la producción de tilapia en el Municipio de Masagua, Escuintla.

#### **3.3.2 Objetivo específicos**

Los objetivos específicos fueron:

- Conocer el mercado de la tilapia en el país (comportamiento oferta, demanda, precios, comercialización, productos sustitutos, complementarios y similares, importaciones y exportaciones).
- Explicar las técnicas utilizadas para la producción de la tilapia (infraestructura acuícola, construcción de estanques, cultivo, nutrición, sanidad y calidad de la tilapia).
- Determinar la viabilidad financiera con índices, formulas y análisis financieros que indiquen la rentabilidad de la producción de tilapia (inversión fija, capital de trabajo, inversión total, costo de producción, estado de resultados, fuentes de financiamiento, tiempo de recuperación, flujos de efectivo, valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), análisis sobre fuentes de financiamientos, porcentaje de ganancia sobre las ventas y análisis de sensibilidad al precio).
- Fijar el impacto social del cultivo de tilapia en Masagua, Escuintla (efecto sobre el empleo, negocio, familias y comunidad).

### **3.4 Justificación de esta investigación**

Este estudio se justificó por la necesidad de hacer rentable un proyecto de cultivo de tilapia, utilizó información financiera, técnica y estableció el beneficio que brindó a la región tanto en los negocios, familias, comunidad y por la creación de nuevos empleos.

Así mismo este trabajo brindó la oportunidad a nuevos inversionistas en el sector acuícola, para colocación de su capital o realización de nuevos proyectos.

### **3.5 Métodos y técnicas**

Para lograr los objetivos del estudio, se realizaron técnicas de búsqueda de información en fuentes primarias y secundarias por medio de revistas, libros, entrevistas, estudios económicos-financieros, seminarios, cursos, entre otros, sobre temas de acuicultura, estadísticas de la oferta y demanda, costos de producción, manejo del cultivo y comercialización de la tilapia.

Para el conocimiento del mercado de la tilapia en el país se recurrieron a entidades gubernamentales, privadas y públicas como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA), al Instituto Técnico de Capacitación (INTECAP) y a la escuela de Acuicultura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para complementar dicha información se utilizaron fuentes secundarias con el uso de páginas de Internet que apoyan al cultivo de tilapia en Guatemala. Dicha información sirvió para conocer la oferta y demanda histórica, precios, comercialización, productos sustitutos y similares, importaciones y exportaciones que sirvieron para establecer proyecciones y costos operativos.

Para conocer las diferentes técnicas de la producción de tilapia se asistieron a seminarios del INTECAP, a fincas productoras de la región Sur, lectura en fuentes secundarias de acuicultura y se realizó una entrevista con un experto de investigación y desarrollo del área de acuicultura en Guatemala especialmente de la tilapia en el MAGA. Estas fuentes primarias de información sirvieron para conocer técnicas modernas y eficientes sobre los nuevos descubrimientos del cultivo de tilapia que ayudan a la

comercialización, formas diferentes de la construcción de estanques ventajas y desventajas económicas, consejos para la producción de tilapia que conlleven un impacto en los costos y el aprendizaje sobre prácticas higiénicas que ayudan a la comercialización eficaz de un producto tan perecedero como la tilapia.

Para establecer el objetivo principal de este estudio se realizaron los análisis financieros para determinar los costos de operación por medio de un presupuesto, estados de resultados proyectados, flujos de efectivo proyectados, a los cuales se les realizó la VAN, TIR, TREMA y tiempo de recuperación que dieron a conocer la rentabilidad de la inversión para la producción de tilapia y finalmente la elaboración de un análisis de sensibilidad al precio.

Con la elaboración de las técnicas y metodología, se obtuvieron los resultados de tal manera que se determinó la rentabilidad de la inversión de capital.

Para trabajar los beneficios sociales de la región se definieron todos los involucrados en la producción de tilapia directos e indirectos que fueron los proveedores de suministros necesarios para la elaboración de los estanques, producción de la tilapia, y la comercialización de la misma.

## 4. ANÁLISIS DEL MERCADO

### 4.1 El mercado de la producción de tilapia

La acuicultura como actividad multidisciplinaria, constituye una empresa productiva que utiliza los conocimientos sobre biología, ingeniería y ecología, para ayudar a resolver el problema nutricional, y según la clase de organismos que se cultivan, se ha dividido en varios tipos, siendo uno de los más desarrollados la piscicultura o cultivo de peces y dentro de éste, el pez más utilizado a nivel mundial es la tilapia (Saavedra, 2006).

En la producción de la Tilapia participan los países asiáticos, que representan el 80% de la producción mundial, con China a la cabeza, seguida de Tailandia, Indonesia, Filipinas y Taiwán. Otros países exportadores son Colombia, Cuba, Ecuador, Honduras y Costa Rica. Puede llegar a un peso de tres kilos, sin embargo, la talla comercial es de 350 gramos en adelante.

China es el líder en la producción de tilapia, pues aporta el 42% de la oferta mundial, con 1,1 millones de toneladas (2006). A China se introdujo este pez en 1956, desde Vietnam y África. La evolución de la producción de la tilapia en China ha sido sorprendente, en 1999 sólo se producían 562.000 toneladas, la mitad de lo que se produce actualmente (Pinelo, 2008).

Estados Unidos es un gran importador de esta especie, que constituye el tercer producto acuático más importado por ese país, después del camarón y el salmón del Atlántico.

En China, la mayoría de la producción se destina a consumo interno, un porcentaje menor se exporta a Estados Unidos y, en menor medida a otros destinos.

Los países mencionados anteriormente suelen ser los grandes productores de tilapia los cuales pueden brindar técnicas diferentes de producción en cuanto a salubridad, eficiencia de recursos, y calidad del producto. Dichos países mantienen estándares de calidad altos debido a que venden su producto a varios continentes. Este trabajo mostró muchas de las buenas prácticas utilizadas por éstos países.

La acuicultura en Guatemala corresponde a una actividad de reciente formación en virtud de que por las tendencias de cooperación técnica aplicadas, la denominación específica ha correspondido a la piscicultura de agua dulce. Sin embargo, la necesidad ha obligado a conformar estructuras realizadas que correspondan a las necesidades en el campo productivo de alimentos del país (Martínez, 2006).

#### **4.2 Definición del producto**

Según Pinelo (2008) este pez de buen sabor se comercializa eviscerado (sin vísceras), vivo, seco salado, ahumado, enlatado, embutido, filete fresco, filete congelado y entero, habita mayoritariamente en regiones tropicales del mundo, donde se dan las condiciones favorables para su reproducción y crecimiento. Entre sus variedades destacan la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), la tilapia azul (*Oreochromis aureus*) y la tilapia de Mozambique (*Oreochromis mossambicus*).

Vive tanto en agua dulce como salada e incluso puede acostumbrarse a aguas poco oxigenadas. Se encuentra naturalmente distribuida por América Central, sur del Caribe, sur de Norteamérica y el sudeste asiático. Antes considerado un pez de bajo valor comercial, hoy su consumo, precio y perspectivas futuras han aumentado significativamente (Pinelo, 2008).

Paredes (2008) resaltó en su discurso del día internacional de la alimentación la importancia de los productos comestibles locales en la nutrición de la población y la necesidad de promover el consumo de especies de flora y fauna no tradicionales para mejorar la dieta y nutrición familiar. Este mensaje cobra vida cuando se emprende un proyecto con el fin de beneficiar no solamente a los involucrados con la producción y las ganancias sino más bien a los de la localidad, logrando así beneficios sociales.

La tilapia es de rápido crecimiento, en cuanto menos tiempo tarde la especie en alcanzar el tamaño de comercialización, menores serán los gastos correspondientes a la operación y por ende mayor el ingreso. La tilapia puede alcanzar pesos de 1 a 1.5 libras en un período de 6 a 9 meses, según el sistema de cultivo empleado (Saavedra, 2006).

Esto permite desarrollar el ciclo de vida completo o bien adquirir los estadios para comienzo de una producción de pre-engorde y engorde, a una productora de "semilla".

Posee alta tasa de fertilización y alta viabilidad. El inconveniente que tiene es que se reproduce antes de la talla de comercialización, por lo que, debe tenerse cuidado en separar los sexos en el momento oportuno, sin embargo lo más recomendado es que se engorden sólo machos.

Es una especie de fácil manejo, resistente al manipuleo, a las enfermedades y a factores físicos y/o químicos, igualmente al manejo del sistema productivo, fertilizaciones varias, muestreos, biometría, control de parámetros (pH, temperatura, oxígeno disuelto, visibilidad, amoníaco) y su regulación, es resistente a bajas concentraciones de oxígeno (Saavedra, 2006).

Acepta un alimento balanceado, esto es necesario porque se necesita colocar determinada densidad de animales por metro cuadrado o cúbico y el alimento natural no será suficiente. Acepta alimento suplementario.

Es resistente a las enfermedades si se administra de manera correcta la alimentación y el manejo del agua. Esta característica le permite mostrar mayor sobrevivencia y por lo tanto mayor rentabilidad al no invertirse en medicamentos o drogas.

Puede ser sometida a cultivos de modalidad intensiva o súper intensiva (a mayor densidad de animales por metro cuadrado o metro cúbico). De esta forma se aumenta el volumen de producción y se disminuyen los costos de operación, haciéndose más rentable el proyecto emprendido (Saavedra, 2006).

#### **4.3 Productos sustitutos o similares**

Dentro de los productos sustitutos o similares se encuentran la carne de vaca, la cual come 5.6 kg. para engordar 1 Kg., la carne de cerdo el cual come 5 kg. para engordar 1 kg., la carne de pollo el cual debe comer 2 kg. para engordar 1 kg. a diferencia del pez (nilótica) que come 1200 grs. para engordar 1 kg. (MAGA, 2006).

Dichos productos en el mercado suelen ser de menor precio que la tilapia, todo esto debido al valor nutricional superior que contiene la tilapia por cada porción a diferencia de sus competidores. La tilapia es una fuente de proteínas de alta calidad, es muy bien digerida por tener menos tejido conectivo que la carne roja (digestibilidad de 90% a 95%), contiene yodo, fósforo y selenio así como vitaminas del complejo B y vitaminas A y D esenciales para el crecimiento, contiene poco colesterol y es rico en ácidos grasos insaturados, contiene los ácidos grasos Omega-3. Se ha estudiado que los alimentos como los mariscos y pescado son ricos en estos aceites, los cuales protegen contra las enfermedades cardiovasculares ya que reducen la concentración de colesterol y triglicéridos. También esas grasas reducen la tendencia a formar coágulos en la sangre (MAGA, 2006).

El siguiente cuadro muestra la diferencia nutricional que existe entre los productos sustitutos de la tilapia:

**Cuadro 1**  
**Comparativo nutricional por tipo de carne (100 gramos de área comestible)**

<b>ALIMENTOS</b>	<b>PESCADO</b>	<b>CARNES ROJAS</b>	<b>AVES</b>
Calorías	94	238	17
Proteínas	19.2	17.5	18.5
Grasas	1.3	18.1	10.2
Calcio mg	32	5	14
Fósforo	265	200	200
Vitamina A	5.1 gr	0.3 gr	0.5 gr

Fuente: MAGA (2006).

#### 4.4 Formas de comercialización del producto

##### 4.4.1 Los canales de comercialización y formas de presentación

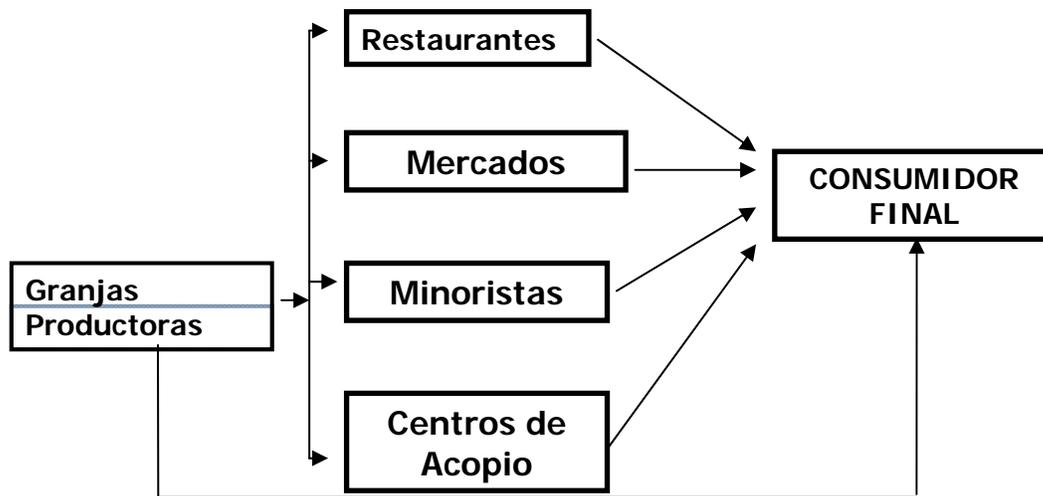
Según Pinelo (2008) dentro de las formas de presentación el consumidor prefiere un producto ya procesado para cocinar. Para restaurantes el peso de preferencia es de una libra. Las tallas de cosecha las define la demanda del mercado; Podemos mencionar que desde 350 gramos ya es posible que el mercado la acepte, para peces enteros. De preferencia si es entero el peso debe de ser de 400 a 460 gramos, esto cubrirá la necesidad de mercado. Para filete el peso debe de ser de 5 onzas por su consistencia.

**Cuadro 2**  
**Canales de comercialización y presentación de la tilapia**

CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	FORMA DE PRESENTACIÓN
Mercados municipales	Entera eviscerada
Supermercados	Tilapia, entera eviscerada Tilapia congelada Tilapia viva Filete congelado Filete fresco
Granjas piscícolas	Tilapia entera con vísceras Tilapias eviscerada
Ventas callejeras	Tilapias enteras evisceradas
Restaurantes	Tilapia cocinada entera Tilapia en filete

Fuente: Pinelo (2008).

**Figura 1**  
**Diagrama de comercialización de la tilapia**



Fuente: MAGA (2008).

Por los distintos pasos que se realizan en el flujo de la comercialización, estos inciden en que se incremente el precio. Lo deseable para el productor es efectuar venta directa al restaurante o al consumidor final.

#### **4.4.2 Venta por pigmentación**

Como señala Pinelo (2008) en Guatemala es vendida la tilapia por la pigmentación debido que el consumidor tiene preferencias por el color del tipo de la tilapia. La nilótica es la de mayor aceptación por el color de piel griseaso, seguida de la sterling de color rojizo, como pescado eviscerado, entero o congelado solamente que este en su producción tiene mayores exigencias de oxígeno, luego le sigue la tilapia variedad roja pero goza de poca aceptación, en el mercado nacional y por último la Rocky Mountain White, que es una variedad relativamente nueva en el mercado y goza de menor aceptación que todas las anteriores.

#### 4.4.3 Traslados

El traslado de los productos que tienen como destino final los mercados internos del país generalmente se realiza en condiciones que no permiten mantener la calidad del producto por mucho tiempo, pues se traslada en canastos en camiones o buses de pasajeros, y en el caso que se usa termos, éstos no llevan la suficiente cantidad para mantener frío el pescado, el traslado se realiza al aire libre porque existe una baja cultura en la utilización del hielo para la preservación y conservación de los productos pesqueros.

De quienes utilizan mejores prácticas en los traslados lo hacen 25% en pick up, 25% en heleras y 50% en paneles refrigeradas (MAGA, 2008).

#### 4.5 Comportamiento de la oferta y demanda del producto

Al Los datos que se obtienen como referencia es la tasa promedio de crecimiento poblacional que es, según el Banco de Guatemala y la Secretaría General de Planificación Económica, del 2.5%. El incremento anual en la producción pesquera y acuícola en general que se ha calculado con la escasa información es de 0.15% anual y el aumento en el consumo per cápita de productos pesqueros en los últimos 5 años que es alrededor de 0.064 Kg/año (FAO, 2009).

**Cuadro 3**  
**Oferta, demanda y consumo per cápita de productos acuícolas**

AÑO	POBLACIÓN	VARIABLES		
		CONSUMO PER CÁPITA (Kg)	DEMANDA TM	OFERTA TM
2000	10,562,293	3.30	34,855.57	34,550.00
2005	12,244,590	3.64	37,884.80	37,549.35
<b>2010</b>	<b>14,194,832</b>	<b>3.94</b>	<b>45,538.79</b>	<b>40,451.31</b>
2015	16,455,698	4.26	57,586.08	46,736.25
2020	19,076,661	4.58	68,265.44	55,854.12
2025	22,115,075	4.90	77,109.28	68,014.21

Fuente: FAO (2009).

El aumento en la oferta de alimentos de origen marino y continental se ha dado de la mano del crecimiento poblacional y de la demanda por procurarse nuevas alternativas de alimentación (FAO, 2009).

La oferta a nivel nacional viene de la costa atlántica el 30%, de la costa sur el 50% y el 20% es de origen desconocido. A nivel capital el 59.9% se ofrece en la Terminal, el 40% en mercados cantonales y el -0.1% Central de Mayoreo CENMA (Servipesca) según Pinelo (2009).

El volumen de la oferta de tilapia en el mercado la Terminal es del 80% y el 20% compuesto por otras especies de peces marinos y crustáceos (camarón, cucarachas de mar).

La producción ha crecido paralelamente a la demanda del mercado. La mayoría de pescado consumido en Centro América es producido respectivamente en cada país. En Guatemala las épocas del año en las cuales la demanda se incrementa son: los fines de semana, el día de los santos y en la cuaresma. La demanda por la tilapia ha venido creciendo en base a:

- La calidad del producto.
- Variedad en las presentaciones.
- Cambios en las dietas de los consumidores.
- El precio moderado.
- Gran contenido nutritivo.

El proyecto en Masagua, Escuintla cubrirá no solo la demanda del lugar sino parte de la demanda en los lugares cercanos de la región.

#### 4.6 Comportamiento de los precios

Como comenta Pinelo (2008) aunque existe un precio general de producción éstos varían de productor a productor debido a:

- El peso de la tilapia.
- La época del año.
- Especie de tilapia (mayor aceptación unas de otras).
- Por la presentación final (viva, con vísceras, sin vísceras, filete, etc.).
- Distancia de granja de engorde.

Así mismo los precios varían por canal de distribución:

- Venta en granja
- Mercado cantonal
- Consumidor final
- Intermediario

Los precios al consumidor final en el presente año (2009) varían según el lugar de venta, dentro de los lugares más concurridos de compra existen:

- Mercado la Terminal Q 14.00 quetzales libra (tallas de 1 libra a 1 ½ libras)
- En el Mercado la Placita Q 16.00 quetzales libra (tallas 3 peces por libra a ½ libra)
- La Coruña Q 12.50 la libra (talla 4 0 5 Peces por libra.)
- Mercados en diferentes colonias oscila de Q. 15.00 hasta Q. 18.00

Cómo puede apreciarse en el cuadro 4, el historial del comportamiento de los precios de la tilapia del período 2003-2006 en el mercado mayorista de la Terminal son erráticos, con cierta tendencia a la baja entre los meses de octubre y enero.

**Cuadro 4**  
**Historial de precios de tilapia 2003-2006 y estimaciones**  
 (Cifras expresadas en quetzales)

AÑO	MES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2003			8.50	7.50	7.25	7.62	4.80	9.40	8.53	7.40		
2004	8.00	9.00	9.77	9.33	9.00	9.00	8.56	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
2005	8.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00		10.00	9.00	8.60	8.75	8.40
2006	8.00	8.25	6.88	8.60	6.00	5.11	7.00	11.00	11.00	10.00	8.66	
2007	8.00	8.97	7.48	9.35	6.53	5.56	7.61	11.96	11.96	10.88	9.42	9.14
2008	8.75	9.82	8.19	10.23	7.14	6.08	8.33	13.09	13.09	11.90	10.30	9.99
2009	<b>9.56</b>	<b>10.73</b>	<b>8.94</b>	<b>11.18</b>	<b>7.80</b>	<b>6.64</b>	<b>9.10</b>	<b>14.30</b>	<b>14.30</b>	<b>13.00</b>	<b>11.26</b>	<b>10.92</b>
2010	10.49	11.76	9.81	12.26	8.56	7.29	9.98	15.68	15.68	14.26	12.35	11.98
2011	11.54	12.95	10.80	13.50	9.42	8.02	10.99	17.26	17.26	15.69	13.59	13.18
2012	12.71	14.25	11.88	14.85	10.36	8.83	12.09	19.00	19.00	17.27	14.96	14.51

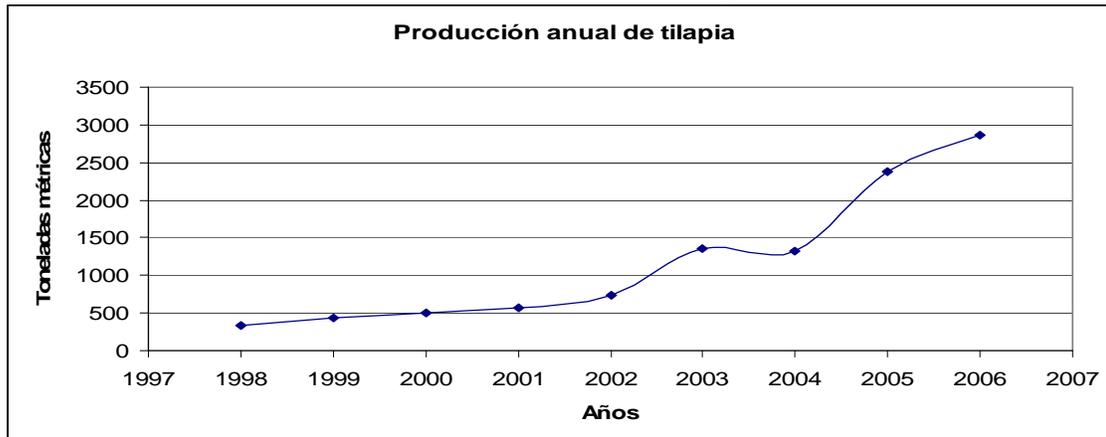
Fuente: MAGA (2006).

#### 4.7 Producción anual nacional

El cultivo la tilapia ha crecido rápidamente; sin embargo, debido al crecimiento desordenado a partir del año 2006 no se lleva un registro actualizado del número de unidades productivas ni de los volúmenes producidos (MAGA, 2006).

De acuerdo a estimaciones realizadas por la Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura del MAGA, UNIPESCA, la producción nacional de tilapia en el año 2006, alcanzó alrededor de las 2,871 toneladas métricas como se muestra en la Figura 2. De acuerdo con esta misma fuente, se estima que durante el período 1998-2006, la producción ha crecido a una TMAC (tonelada métrica anual) aproximada al 27% (MAGA, 2006).

**Figura 2**  
**Producción anual de tilapia**



Fuente: MAGA (2006).

La tilapia en Guatemala ha tenido un crecimiento a partir del 2004, esto indica que la producción tendrá un crecimiento ascendente en los próximos años.

#### 4.8 Consumo aparente

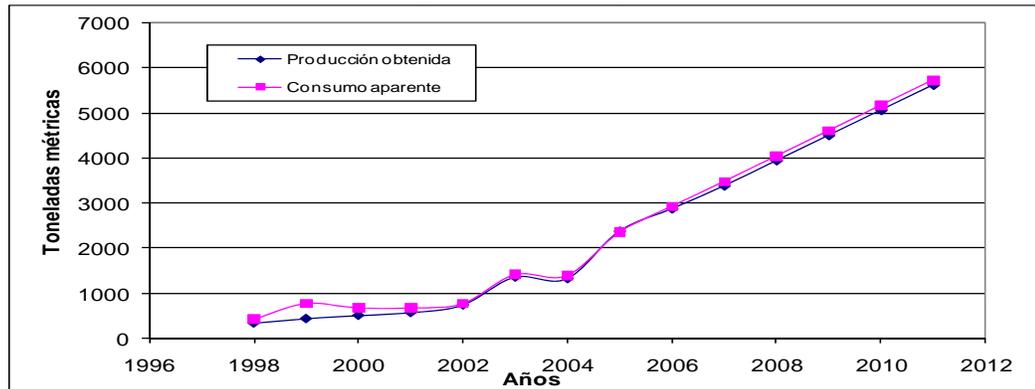
Se estima que la producción nacional es consumida por el mercado interno, en este sentido, se estima que existe una creciente demanda.

**Cuadro 5**  
**Consumo aparente de tilapia**

Año	PRODUCCIÓN OBTENIDA	CONSUMO APARENTE
1998	339	423
1999	437	778
2000	509	684
2001	572	682
2002	739	774
2003	1,358	1,420
2004	1,324	1,400
2005	2,374	2,358
2006	2,871	2,934
2007	3,379	3,487
2008	3,938	4,051
2009	<b>4,497</b>	<b>4,614</b>
2010	5,056	5,178
2011	5,615	5,741

Fuente: MAGA (2006).

**Figura 3**  
**Producción obtenida y consumo aparente 1998-2006**



Fuente: MAGA (2006).

Estos datos muestran la oportunidad que existe de cubrir una demanda creciente en base a los datos estadísticos del crecimiento de la población, la producción actual no cubre la demanda estimada.

#### 4.9 Consumo anual per capita nacional

Los Datos del producto que se consume en el país, son parciales, debido a que solamente se llevan registros individuales de la producción que llega a los mercados, supermercados, restaurantes y otros.

En términos de consumo de productos pesqueros, el país se ha caracterizado por tener un consumo bajo. Según investigaciones del MAGA (2006) el promedio per cápita anual en el consumo de carne de ave es de 32 libras, de carne de res es de 9.62 libras, de carne de cerdo es de 6.38 libras y de mariscos 1.76 libras, (estimado similar al de la FAO 0.64 kg.).

#### 4.10 Importaciones y exportaciones del producto

Como comenta Pinelo, (2008) a nivel internacional los principales competidores son: Costa Rica, Honduras, el Caribe, Asia, Ecuador y Perú.

Las formas para entrar a mercados internacionales son:

- Teniendo un acuerdo suscrito sobre pescados y mariscos
- Un libre comercio
- Cumpliendo con un sistema para la seguridad en la producción de pescado.

Para la exportación de tilapia en filetes frescos se necesita un volumen a partir de las 5,000 libras, para filetes congelados se necesita grandes volúmenes de 20,000 a 40,000 libras, pero el mínimo es 1,000.

Las presentaciones para exportación son:

- Filete fresco, de 5 onzas o filete congelado
- Tilapia entera congelada

De la tilapia sólo el 32% es filete, por lo que los desafíos son obtener mayor rendimiento y llegar entre un 36% a un 37%. Lo demás se utiliza como desecho para realización de concentrados.

Las características de la tilapia para la exportación son:

- Utilizar preservantes autorizados
- Esta prohibido la utilización de colorantes para mejorar la apariencia.
- Esta prohibido sustituir una clase de pescado por otra.
- El etiquetado debe de identificar el producto.
- Consultar con agencias de carga para conseguir cotizaciones, rutas de transporte y aranceles.
- Asegurarse de los tiempos de despacho.
- Conocer la capacidad mensual o semanal que se puede ofrecer al comprador.
- El pescado fresco se moviliza por vía aérea.
- El pescado congelado se transporta por vía marítima o terrestre.

#### 4.10.1 Exportaciones

Según las exportaciones reportadas por el Banco de Guatemala en su sección de importaciones y exportaciones del período 2005-2009 existen exportaciones con partida arancelaria 0304.20.70 de filetes de tilapia frescos, refrigerados o congelados únicamente en el 2006 y de tilapias enteras con partida arancelaria 0302.69.79 en los años 2005, 2007 y 2008.

Estos datos indican la falta de producción para la exportación de tilapia en sus dos tipos de presentación, por lo que la producción nacional es consumida en el país, y aún así es necesario requerir de otros países para el consumo interno.

**Cuadro 6**  
**Exportación de tilapia 2005- mayo 2009 peso en kilos**

<b>AÑOS</b>	<b>FILETE DE TILAPIA FRESCA/CONGELADA</b>	<b>TILAPIA ENTERA</b>
2005	-----	83,000.00
2006	8,600.00	-----
2007	-----	17,987.00
2008	-----	11,863.00
2009	-----	-----

Fuente: Banco de Guatemala (2009).

En lo que respecta al destino de las exportaciones de tilapia, México absorbe el 97%, mientras que el Salvador absorbe el restante 3%. Las exportaciones realizadas en forma de filete, tiene como destino únicamente los Estados Unidos.

#### 4.10.2 Importaciones

En lo que respecta a las importaciones que realiza Guatemala, vienen principalmente de Estados Unidos y Panamá; datos de los últimos años muestran la creciente demanda que existe de la tilapia en Guatemala, especialmente en su presentación entera congelada o fresca.

**Cuadro 7**  
**Importaciones 2005- mayo 2009 (peso en kilos)**

<b>AÑOS</b>	<b>FILETE DE TILAPIA FRESCA/CONGELADA</b>	<b>TILAPIA ENTERA</b>
2005	42,400.00	24,074.00
2006	60,641.00	32,757.00
2007	-----	79,550.00
2008	-----	239,092.00
2009	-----	118,618.00

Fuente: Banco de Guatemala (2009).

Dichas cifras revelan la importancia de proyectos de este tipo dentro de Guatemala para cubrir la demanda aparente, así mismo hacer crecer la demanda potencial sobre productos alimenticios con mayores beneficios vitamínicos.

## 5. EVALUACIÓN TÉCNICA

### 5.1 El municipio de Masagua

#### 5.1.1 Localización

De acuerdo con la Ley Preliminar de Regionalización de la República de Guatemala, Masagua y los municipios del Departamento de Escuintla, pertenecen a la Región V o Central, integrada también por los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. Esta región tiene una extensión territorial de 6,827 Kms<sup>2</sup>, equivalente al 6.27% del territorio nacional. De este territorio, Masagua ocupa 448 Kms<sup>2</sup>, equivalente al 6.6% del territorio regional y 10.2% del territorio departamental de Escuintla, que tiene una extensión de 4,384 Kms. cuenta con 33,005 habitantes equivalente al 6% del departamento según estimaciones del INE al 2009 (INFORPRESSCA, 2009).

El proyecto está ubicado en el kilómetro 76 de Escuintla en el Municipio de Masagua, Escuintla.

#### 5.1.2 Demografía

Según el XI Censo de Población y VI de Habitación (INE 2003), Masagua tiene una población de 32,245 habitantes, distribuida en 51.27% hombres y 48.73% mujeres que habitan 8,243 viviendas ubicadas en 173 lugares poblados: 1 pueblo (cabecera municipal), 8 Aldeas, 8 Caseríos, 4 cantones, 151 fincas y haciendas (INFORPRESSCA, 2009).

La población de Masagua, es sumamente joven, dado que el 53.1% aún no cumple 20 años y de este porcentaje, el 51.2% son hombres y 48.8% mujeres.

En el siguiente estrato, población entre 20 y 59 años (a priori, se considera como fuerza laboral vigente), se ubica el 40.2% de la población y de este sector poblacional el 50.8% son hombres y 49.2% mujeres. Esta población estaría dispuesta a realizar trabajos dentro de proyectos

artesanales como lo es la producción de tilapia, el cual se propone como una actividad económica en el sector.

El tercer estrato incluye a personas de 60 y más años (tercera edad) quienes representan el 6.6% del total de la población con una distribución por género de 55.7% hombres y 44.3% mujeres. El dato es válido para generar programas especiales para el estrato (INFORPRESSCA, 2009).

### 5.1.3 Economía del Municipio de Masagua

La actividad económica principal de Masagua se concentra en el sector primario, en especial en la agricultura, ocupando a un 60.5% de la PEA. Las actividades económicas principales en el municipio de Masagua, son:

**Agricultura:** El 65.0% de los hombres del municipio comprendidos en la PEA se dedican a la agricultura, mientras en el caso de las mujeres es el 30.9%.

La caña de azúcar es la principal producción del municipio, alcanzando a generar más de 1,140,000 quintales y duplicando la extensión dedicada a otras actividades productivas, como por ejemplo la ganadería.

**Pecuaría:** La actividad pecuaria se manifiesta tanto en la economía familiar de subsistencia (algún ganado mayor, algunas aves de corral), tanto como en la economía tecnificada. Existe una empresa que se dedica a la explotación de pollo de engorde, con una producción de 1,282,275 unidades al año.

La industria láctea es también importante, alcanzando una producción de 5,400,000 litros de leche, lo que significa que la ganadería también contribuye a la homogeneización del paisaje, al convertir en pastizales los territorios que antes albergaban bosques.

**Artesanías:** No existe una producción de artesanías ni siquiera en el nivel de economía mercantil simple.

**Producción Forestal:** Aunque ya se mencionó de la existencia de bosques de maderas preciosas, ya la densidad de los mismos es muy poca (INFORPRESSCA, 2009).

Dicho municipio tiene la oportunidad del desarrollo del sector acuícola para mejorar las condiciones de vida de algunas familias y atraer a nuevos inversionistas en el sector geográfico.

#### **5.1.4 Medio ambiente**

El Municipio de Masagua está irrigado por 19 ríos en total. Existe, además, un riachuelo de nombre Placetas. Los zanjones conocidos son: El Pájaro, Las Pozas, Orruego, La Morita, Los Ayotes, Poza de Dolores, Suquite, Las Malicias, Marucas, Santa Elena y Zarco. Entre las quebradas se encuentran: del Hacha, Frijolillar, Las Cañas, Monte Largo, del Muerto, Guayabillo, Las Trozas, Quiebra, Hacha Seca, El Perol, La Pedrera, Limón y Quitasombrero.

Completan el panorama hidrográfico las lagunetas Cara Sucia, El Flor, El Lobón y Orruego. Los ríos Achiguate y Guacalate son los más caudalosos. El manantial Poza de San Juan proporciona el agua que surte a la cabecera municipal. Estas condiciones de hidrografía hacen del sector acuícola un potencial en Masagua, debido a que el factor primordial para este tipo de actividad es el agua complementado con la temperatura.

La temperatura es de clima cálido húmedo, teniendo una media anual de 25.5°, con variación mínima de 3.8° entre los meses menos cálidos (noviembre-enero, con temperaturas promedio de 23.9) y los meses más calurosos (marzo-mayo, con temperaturas medias de 35°).

La distribución diaria de la temperatura sigue una curva que alcanza los valores máximos entre las 12:00 y las 15:00 horas y los valores mínimos entre las 19:00 y las 07:00 horas (INFORPRESSCA, 2009).

La temperatura promedio para el buen crecimiento de la tilapia es de 25°-28° lo que hace del municipio de Masagua, un área geográfica potencial para la acuicultura y especialmente la siembra de tilapia.

## **5.2 Tamaño físico del proyecto**

El proyecto se propone llevarlo a cabo en dos terrenos de 15X35 mts<sup>2</sup>, para un total de 1,050 mts<sup>2</sup>; cada uno de ellos cuenta con pozo propio, tienen una leve inclinación del 2%, la cual es útil para la siembra de tilapia.

Se desea realizar 6 estanques de 5X30 mts<sup>2</sup>, cada uno logra obtener una capacidad de 5,000 libras en seis meses siendo un total de 30,000 libras de tilapia (1 tilapia = 1 libra). Así mismo es necesario construir un estanque donde se hará el desdoble de los alevines cuando lleguen a su etapa juvenil para la separación por la densidad a la que llegan en el engorde, dicho estanque tendrá las medidas de 2X20 mts<sup>2</sup> (40 mts<sup>2</sup>).

La distribución de los espacios en los terrenos se describe a continuación:

1. Total estanques de 900 mts<sup>2</sup>
2. Espacios dentro de estanques 280 mts<sup>2</sup>
3. Estanque para desdoble 40 mts<sup>2</sup>
4. Casa de guardianía 25 mts<sup>2</sup>
5. Bodega de almacenaje de alimento y utensilios 25 mts<sup>2</sup>
6. Los 130 mts<sup>2</sup> restantes pertenecen al área de pozos y para el área de la cosecha, muestreo y traslado.

## **5.3 Infraestructura acuícola**

Las formas de cultivo para una infraestructura acuícola son varias pero dentro de las más utilizadas por sus ventajas son:

- Reservorios naturales (lagos, embalses)
- Estanques rectangulares en tierra tipo canal
- Estanques tipo Raceway (corriente rápida engradado)

- Jaulas
- Corrales
- Estanques circulares: Vinil, block, geomembrana y escavados y recubiertos.

Este proyecto se realizará con seis estanques rectangulares en tierra tipo canal de 30X5X1.30, así como el estanque que servirá de desdoble con un tamaño de 2X20X1.30; todos forrados de nylon salinero, con drenajes de codo móvil para el intercambio de aguas sucias y una tubería de abastecimiento de agua limpia (tuvo PVC de 160 mm).

Las ventajas de este tipo de infraestructura son:

- Fácil y rápida cosecha
- Llenado y drenado rápido
- Fácil tratamiento de enfermedades y parásitos
- Menor efecto de la erosión y el viento

Se deberá tener en cuenta:

- Control de entradas de agua
- Limpieza del nylon y revisión en cada cosecha
- Limpieza de las tuberías
- Utilización de inyectores de agua para oxigenar el agua

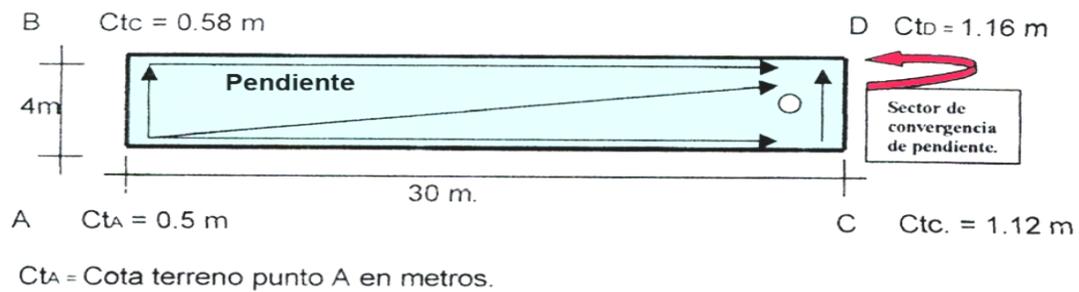
Equipo básico del piscicultor.

- Termómetro de 0 a 60 °C. (para medir la temperatura del agua)
- Disco de Secchi (sirve para ver la claridad del agua)
- Balanza de 5 Kg.
- Atrarraya (para el muestreo)
- Red de mano (para el muestreo y limpieza)
- Red para cosecha
- Baldes
- Kit de análisis de agua

## 5.4 Diseño de los estanques

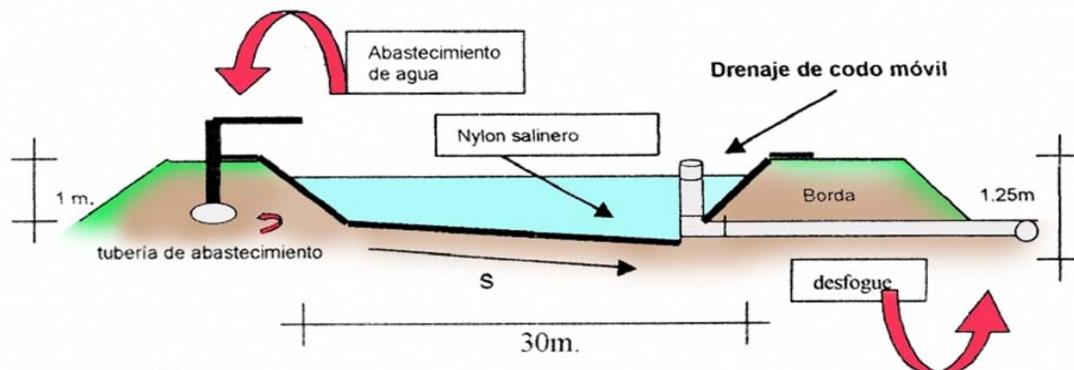
A continuación se muestran los dibujos de los estanques rectangulares tipo canal, los cuales fueron seleccionados por el tamaño del terreno, inclinación y por ser uno de los más económicos en su construcción y mantenimiento.

**Figura 4**  
**Vista aérea del estanque**



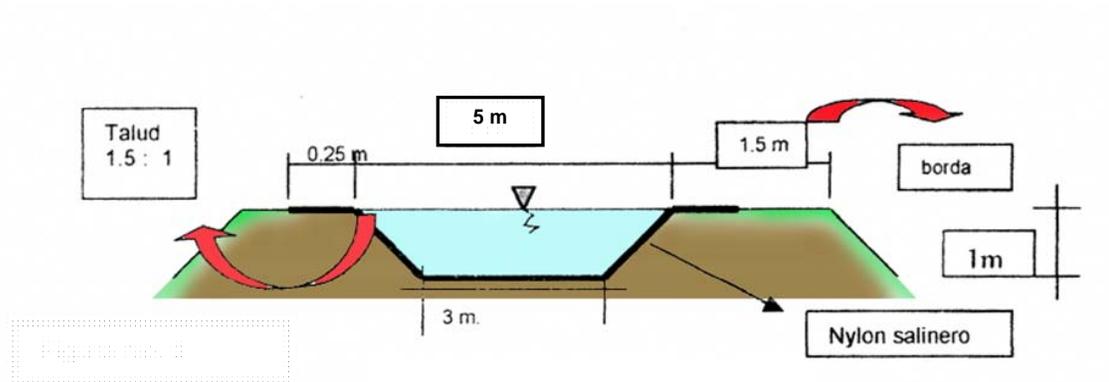
Fuente: INTECAP, (2009).

**Figura 5**  
**Corte lateral del estanque**



Fuente: INTECAP (2009).

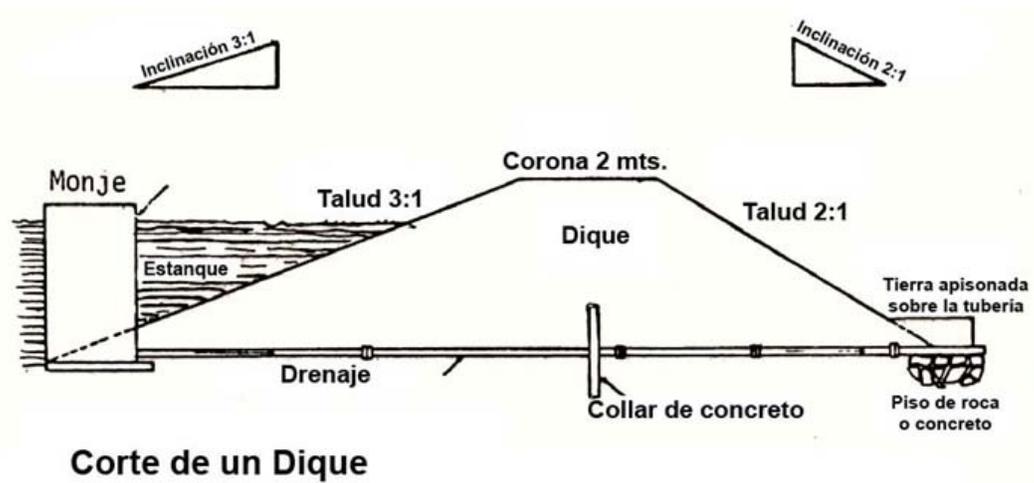
**Figura 6**  
**Corte transversal del estanque**



Fuente: INTECAP (2009).

**Figura 7**  
**Talud interno y externo de un dique**

Cada uno de los estanques deberá de estar de manera inclinada para el deshago del agua sucia, así como la realización de los diques en las áreas horizontales donde se tendrá tres metros de fondo y medio metro de cada lado formando el talud que va en el dique, como se muestra en el siguiente dibujo:



**Corte de un Dique**

Fuente: INTECAP (2009).

**Figura 8**  
**Foto de estanques tipo canal**

Esta es la foto de los estanques finales.



Fuente: INTECAP (2009).

### **5.5 Construcción de estanques**

Los principales factores para la construcción de los siete estanques serán.

- Distribución adecuada de los estanques en base a la ubicación de los pozos de agua para la perfecta distribución dentro de todos.
- La eliminación de rocas, raíces, árboles cercanos y demás que impidan la uniforme construcción de los estanques.
- Realización de los estanques en base al diseño y tamaño previstos.
- Construcción de los diques, indicando el origen y calidad del suelo y sus características.
- Excavar el canal de alimentación para construir la toma del agua principal y la construcción de la presa de la corriente de las aguas limpias.
- Excavar el canal del desagüe para la tubería y la salida de aguas utilizadas.
- Instalar el filtro y decantador de aguas utilizadas, previo al retorno de las aguas a los ríos o para reciclarlas.
- Despeje de toda la materia tocones, raíces, manipulación y eliminación de la vegetación arrancada; así como la eliminación de la capa superficial del suelo.

## 5.6 BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA TILAPIA

En el momento que se termina la fase de construcción de los estanques se iniciará la fase del conocimiento biológico de la tilapia así como la compra de alevines. Dicha compra se realizará con los proveedores de Alevines en la Región de Escuintla especialmente con la empresa con que se cotizó Asesoría y Venta de Alevín ubicado en el km. 103 Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla, Guatemala, C.A. a orilla de la carretera (10 minutos antes de Cocales).

La tilapia cuenta con dos factores biológicos que le sirven para crecer y engordar:

- Son poikilotérmicos (sangre fría), es decir no gastan energía en la conservación de calor.
- Y tiene una densidad corporal casi igual a la del agua.

La reproducción se da en las siguientes condiciones:

- La temperatura óptima: oscilan entre 20-30 °C, pueden soportar temperaturas menores. A temperaturas menores de 15 °C no crecen a su medida comercial. La reproducción se da con éxito a temperaturas entre 26-29 °C. Los límites superiores de tolerancia oscilan entre 37-42 °C.
- Ciclo de maduración: cada 45 días
- Número de huevos/reproducción: de 100 a 2,000
- Peso ideal para reproductores: de 100 a 200
- Vida útil del reproductor: de 2 a 3 años
- La madurez sexual llega de los 3 a 5 meses dependiendo la temperatura del lugar y la alimentación.
- La tilapia llega a pesar 460 gramos en un promedio de 5 a 6 meses, tiempo en el cual se desea comercializar la tilapia.

A continuación se detalla el ciclo de vida de la tilapia con su etapa, talla, peso y tiempo de crecimiento:

**Cuadro 8**  
**El ciclo de vida de la tilapia**

<b>ESTADIO</b>	<b>TALLA (cms)</b>	<b>PESO (grs.)</b>	<b>TIEMPO (días)</b>
Huevo	0.2 – 0.3	0.01	3 – 8
Alevín	0.7 – 1.0	0.10 – 0.12	10 – 15
Cría	1.0 – 5.0	0.5 – 4.7	15 – 30
Juvenil	5.0 – 10.0	10.0 – 50.0	45 – 90
Adulto	10.0 – 18.0	91.0 – en adelante	91 en adelante
<b>Peso venta (1 libra)</b>	<b>20.0 – 27.0</b>	<b>460</b>	<b>150 – 180</b>

Fuente: Saavedra (2006).

La problemática actual de la piscicultura intensiva son las infecciones parasitarias, virales, y nicóticas, se propagan cuando los peces están estresados y demasiado juntos, provocando mala calidad del agua y desperdicio del alimento llevando al acuicultor al cierre temporal de su cultivo o a la quiebra total, así como el pago de malos precios en el mercado según Cabello (2008).

## **5.7 CULTIVO DE LA TILAPIA**

El éxito del cultivo dependerá de un buen manejo y la buena calidad del alimento de acuerdo a la edad y especie del pez a cultivarse. Se realiza el tamizado (comprar del mismo tamaño) en bolsas de 300 alevines cada una, con 1/3 de agua y 2/3 de oxígeno, con un peso de 5 grs. cada alevín. En el momento de la siembra existe una aclimatación de los alevines dentro de la bolsa en el estanque por 30 minutos.

Cuando llegan a 25 grs. se hace el desdoble para distribuirlos en los estanques según el peso.

La compra de alevines es vital para el crecimiento uniforme de las tilapias, esta debe de ser estricta en cuanto a edad y tamaño de los mismos; en este momento se realiza el macerado (matar el alevín para darse cuenta del sexo) para adquirir solamente machos ya sí evitar la reproducción dentro del estanque de producción; aunque la estadística indica que existe una probabilidad que el 0.0008% salga un alevín hembra según Franco (2009). Para evitar problemas de sobrepoblaciones por las hembras se utilizará un pez carnívoro más pequeño que las tilapias, para que este coma a los peces pequeños nacidos por las hembras del estanque.

El índice de mortalidad en la siembra es del 10% y en la producción del 15% así que oscila desde un 20% - 25% desde la siembra.

En todo el cultivo de la tilapia se llevarán monitoreas con el propósito de evaluar la operación e indicar la necesidad de ajuste del proceso o de tomar una acción correctiva, con el fin de alcanzar una producción con los rendimientos y objetivos propuestos por el proyecto de 5,000 tilapias mensuales con la siembra de 6 estanques. El monitoreo será básicamente de la calidad del agua, alimentación, temperatura, parámetros ambientales y limpieza en el desarrollo de organismos (plancton).

Se llevaran registros semanales, mensuales y semestrales para una mayor control y mantener historiales de estanques por épocas del año, de cultivos, transporte, procesos y comercialización. Estos se almacenarán por la persona encargada del proyecto.

## 5.8 NUTRICIÓN

El parámetro más costoso de este proyecto es la alimentación y para determinar los costos del mismo se tomará un muestreo del peso de la población del 10% al 15%, multiplicándolo por número total de peces del estanque (biomasa) que sirve para ir ajustando la ración diaria según el peso de las tilapias (Pinelo, 2008).

Por ser el de mayor costo y más importante dentro de los costos de producción se cuenta con varios proveedores para surtir en el momento de falta de producción de algunos de ellos así como el contacto de empresas Salvadoreñas. A continuación los siguientes proveedores:

1. Alimentos Alianza (Guatemala y Salvador)
2. Central América Data
3. El Portal del Comercio
4. Nutrimentos Purina (Guatemala y Salvador)

Para cada etapa de crecimiento hay una clase de alimento que se diferencia principalmente uno del otro por el porcentaje de proteína, al inicio no crecen tan velozmente pero cuando entran a la etapa juvenil empiezan a crecer de 1 a 3 gramos diarios (ver anexo 1). A continuación el cuadro 9 muestra el % de proteína por ciclo de vida, tiempo, peso, quintales y costo por etapa que se utilizó en el proyecto para realizar los costos de alimentación (ver anexo 2):

Existen varios proveedores nacionales y extranjeros con los cuáles se puede obtener el alimento, en este caso se hará con Alimentos Alianza quiénes manejan mejores precios en volumen.

**Cuadro 9**  
**Costos de nutrición por ciclo de vida de la tilapia**

<b>CICLO DE VIDA</b>	<b>TIEMPO (días)</b>	<b>PESO (gramos)</b>	<b>% DE PROTEÍNA</b>	<b>QUINTAL POR ETAPA</b>	<b>COSTO POR ETAPA</b>
Pre – Inicio	1 – 30	5.0 – 69.0	38% - 50%	5.5	Q1,761.44
Inicio	31 – 90	70.0 – 210.0	38% - 50%	32.62	Q10,375.2 2
Pre- engorde	91 – 150	211.0 – 396.0	32% - 35%	41.6	Q10,281.5 4
Engorde	151 – 180	397.0 – 460.0	25% - 28%	13.8	Q3,029.54

Fuente: Pinelo (2009).

Lo más recomendable es alimentar en la orilla de salida (desagüe) y en uno de los dos lados, con el fin de sacar la mayor cantidad de heces en el momento de la alimentación.

Se realiza por todas las orillas del estanque y se recomienda principalmente para peces mayores a 100 grs., dado que por encima de este peso se acentúan los instintos territoriales de estos animales (en varios sitios del estanque).

## **5.9 CALIDAD DEL AGUA**

La calidad del agua en el cultivo de tilapia es primordial debido a que si esta falla en cuanto a cantidad, oxígeno, dureza, temperatura, entre otros puede ocasionar mortalidad instantánea o gastos en curaciones de infecciones y enfermedades de las tilapias. El agua es el eje del proyecto por lo que se cotizó con Daho Pozos la abundancia de la misma en el sector; se evaluó cada uno de los pozos de los terrenos y se observó que existe agua a tres

metros de profundidad; así pues se tiene agua para unos 20 años o más según expertos en el tema.

Las características indispensables que se trabajan para este proyecto son:

- La temperatura del agua ideal para la especie que se desea cultivar (O. nilótica) es de 28-32 °C, la mínima de 18°C y la máxima de 34°C.
- El rango óptimo del oxígeno está por encima de las 4 ppm medido en la estructura de salida del estanque. Con oxígeno de los siguientes intervalos es difícil que se de el cultivo favorablemente: a) de 0.0 - 0.3 ppm los peces pequeños sobreviven en cortos periodos de 0.3 - 2.0 ppm es letal en exposiciones prolongadas, c) de 3.0 -4.0 ppm los peces sobreviven pero crecen lentamente y d) arriba de 4.5 ppm es el rango deseable para el crecimiento del pez. Existen dos formas de poder incrementar la cantidad de oxígeno: a) con recambio de agua y aireación del 10% al 30% y b) sin aireación 100% o más de recambio de agua.
- El Ph óptimo es de 6.5 - 8.5, cuando el Ph es muy ácido se utiliza cal agrícola (10 libras por cada 100 mts<sup>2</sup>) de estanque y cuando el Ph es muy alcalino se utilizan fertilizantes a base de amonio.
- El amonio y los nitritos se deben mantener a 0.1mg/l, con recambios de agua, bajar la ración alimenticia y bajar la densidad de peces.
- La dureza adecuada como máximo es de 100 – 170 ppm. El corregir la dureza incrementa los costos de producción por lo que se hace aireando el estanque para flocular las partículas. Con la dureza del agua las tilapias son afectadas disminuyendo el crecimiento, la fecundidad, pérdida de escamas y deshilachamiento de las aletas
- El bióxido de carbono de 50 – 100 ppm
- La turbidez mínimo 4 cms.
- Transparencia se deberá de ver a 45 cms el disco Secchi.

### **5.10 SANIDAD DE LAS TILAPIAS**

Existen diferentes variables de mortalidad, a continuación se muestran algunas que deberán de evitarse:

- Argentes patógenos: virus, hongos, parásitos y bacterias.
- Calidad de agua
- Variación de temperatura
- Variación de la proteína
- Mala calidad del fondo de los estanques

El estrés es provocado, por mala calidad de agua, altas densidades, inadecuada calidad y cantidad de alimento. Con el estrés el sistema se deprime y los peces se vuelven susceptibles, causando la muerte. Para evitar los estresores físicos, este proyecto indica que solamente se harán muestreos cada 30 días y el día de la cosecha, utilizando técnicas para bajar el stress anteriormente mencionadas.

La persona encargada del proyecto tomará las medidas profilácticas (actividades para prevenir enfermedades) sobre: inspección y limpieza de fuentes de agua, desinfección de instalaciones, desinfección de equipo y cuidado de otros animales cerca del estanque como serpientes, perros, etc.

### **5.11 BUENAS PRÁCTICAS DE SALUBRIDAD**

Existe un Reglamento sanitario para el funcionamiento de establecimientos de transformación de productos hidrobiológicos según acuerdo gubernativo 343-2005 que establece los requisitos higiénico sanitarios necesarios para el funcionamiento de los establecimientos que se dedican a la transformación de productos hidrobiológicos, para garantizarle al consumidor alimentos inocuos, en el cuál se basará este proyecto de cultivo de tilapia en donde corresponda.

Los aspectos sanitarios a considerar en este proyecto son:

- Licencia sanitaria de funcionamiento
- Infraestructura física del establecimiento
- Indumentaria e higiene del personal
- Aseguramiento de inocuidad y transporte del producto
- Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)
- Registros
- Obligaciones, infracciones y sanciones

Cada uno de éstos aspectos se consideran en las áreas que correspondan que es infraestructura, licencia, higiene personal, inocuidad del transporte y registros, así mismo por estar inscritos se puede caer en sanciones, infracciones y el cumplimiento de las obligaciones, las cuales son:

- Operar con Licencia Sanitaria de Funcionamiento y de transporte vigente
- Permitir el ingreso de la autoridad competente al establecimiento
- Notificar a la AC el paro de operaciones
- Llevar un libro de registro de inspecciones y supervisiones
- Suspensión o Cancelación de la Licencia

## 6. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

### 6.1 Inversión fija

En el siguiente cuadro se puede apreciar, el desembolso total de la inversión fija para este proyecto y el rubro es de Q. 189,427.60

**Cuadro 10**  
**Inversión fija**  
**(Cifras expresadas en quetzales)**

Descripción	Unidad medida	Cantidad	Precio Unitario (Q.)	Sub-total (Q.)	Total (Q.)	Vida útil años	Valor de rescate	%
<b>Area requerida</b>					Q94,500.00		Q94,500.00	50%
Terrenos	mts2	2	Q47,250.00	Q94,500.00				
<b>Infraestructura</b>					Q52,300.00			28%
Habitación	mts2	25	Q1,000.00	Q25,000.00		25	Q20,000.00	
Oficina y bodega	mts2	25	Q1,000.00	Q25,000.00		25	Q20,000.00	
Servicios sanitarios	unidad	2	Q1,000.00	Q2,000.00		15	Q1,333.33	
Pila	unidad	1	Q300.00	Q300.00		15	Q200.00	
<b>Herramientas</b>					Q14,320.00			8%
Tubos PVC 5X 6 (entrada/salida)	unidad	94	Q45.00	Q4,230.00		10	Q2,115.00	
Codo PVC (salida de agua)	unidad	14	Q45.00	Q630.00		10	Q315.00	
Coplas/uniones	unidad	80	Q4.00	Q320.00		10	Q160.00	
Tubos PVC distribución agua	unidad	6	Q30.00	Q180.00		10	Q90.00	
Tubos PVC de media (aireación)	unidad	42	Q20.00	Q840.00		10	Q420.00	
Nylon salinero	mts	1,015	Q8.00	Q8,120.00		5	Q0.00	
<b>Equipo del acuicultor</b>					Q11,367.60			6%
Termómetro	unidad	1	Q250.00	Q250.00		5	Q0.00	
Disco Secchi	unidad	1	Q106.60	Q106.60		10	Q53.30	
Balanza comercial 30 Kg.	unidad	1	Q4,000.00	Q4,000.00		5	Q0.00	
Atarrayas	unidad	4	Q95.00	Q380.00		5	Q0.00	
Cucharón de cosecha	unidad	2	Q75.00	Q150.00		5	Q0.00	
Kit de análisis de agua	unidad	1	Q2,500.00	Q2,500.00		10	Q1,250.00	
Baldes para muestreo	unidad	10	Q15.00	Q150.00		5	Q0.00	
Anzuelo mustard # 6	unidad	2	Q8.00	Q16.00		15	Q10.67	
Bins con aislación 1,000 libras	unidad	5	Q574.00	Q2,870.00		5	Q0.00	
Destorcedores con gancho	unidad	5	Q95.00	Q475.00		15	Q316.67	
Botas pantaloneras de hule	unidad	2	Q100.00	Q200.00		5	Q0.00	
Gabardina de hule con capucha	unidad	2	Q75.00	Q150.00		5	Q0.00	
Guantes	unidad	2	Q60.00	Q120.00		5	Q0.00	
<b>Otras herramientas</b>					Q240.00			0.1%
Cuchillos tramontina	unidad	4	Q45.00	Q180.00		5	Q0.00	
Escoba	unidad	1	Q11.00	Q11.00		5	Q0.00	
Trapeador	unidad	1	Q14.00	Q14.00		5	Q0.00	
Bote de basura	unidad	1	Q30.00	Q30.00		5	Q0.00	
Pala	unidad	1	Q5.00	Q5.00		5	Q0.00	
<b>Mobiliario y equipo</b>					Q1,700.00			1%
Escritorio	unidad	1	Q300.00	Q300.00		10	Q150.00	
Archivo de metal 4 gavetas	unidad	1	Q550.00	Q550.00		5	Q0.00	
Mesas de madera	unidad	2	Q200.00	Q400.00		10	Q200.00	
Sillas plásticas	unidad	6	Q30.00	Q180.00		5	Q0.00	
Sumadora	unidad	1	Q200.00	Q200.00		5	Q0.00	
Engrapadora	unidad	1	Q35.00	Q35.00		5	Q0.00	
Perforador	unidad	1	Q35.00	Q35.00		5	Q0.00	
<b>Intangible</b>					Q15,000.00			8%
Gastos de organización				Q15,000.00				
<b>TOTAL</b>					<b>Q189,427.60</b>		<b>Q141,113.97</b>	<b>100%</b>
<b>Activos Fijos</b>			<b>Q174,427.60</b>					
<b>Valor de rescate capital de trabajo</b>			<b>Q102,671.84</b>					
<b>Valor de rescate total</b>			<b>Q243,785.81</b>					

Fuente: Estimaciones propias (2009).

El cuadro anterior detalla la inversión fija necesaria para la realización del proyecto; la adquisición del terreno representa el 50% del total, seguida de la infraestructura requerida (construcción de oficina, bodega, servicios sanitarios y habitación) con el 28%. El valor de rescate total asciende a Q. 243,785.81 (depreciaciones Q. 141,113.97 + capital de trabajo de 6 meses de peces cultivados Q. 102,671.84).

## 6.2 Capital de trabajo

En éste se incluye insumos, mano de obra directa y costos indirectos variables, así como los gastos de administración que se identifican como fijos, datos que se presentan en el cuadro 11:

**Cuadro 11**  
**Capital de trabajo del proyecto**  
**(Cifras expresadas en quetzales)**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (Q.)	Sub-total (Q.)	Total (Q.)	%
<b>Insumos</b>					Q106,915.16	60%
Alevines	unidad	39,000	Q0.45	Q17,550.00		
Aceite	litros	6	Q18.00	Q108.00		
Ajos	cabezas	35	Q2.50	Q87.50		
Huevos	cartones	2	Q30.00	Q60.00		
Alimentación (proteína)	Meses	6	Q84,866.34	Q84,866.34		
5% imprevistos p/enfermedades	Meses	6	Q4,243.32	Q4,243.32		
<b>Mano de obra</b>					Q27,240.00	15%
Siembra de alevines	jornal	96	Q55.00	Q5,280.00		
Supervisión inicio proyecto	visitas	10	Q150.00	Q1,500.00		
Cultivo de tilapia	jornal	180	Q55.00	Q9,900.00		
Cosecha	jornal	192	Q55.00	Q10,560.00		
<b>Costos indirectos variables</b>					Q21,044.73	12%
Control de plagas y enfermedades	visitas/mes	12	Q150.00	Q1,800.00		
Imprevistos 3% s/insumos totales	meses	6	Q3,207.45	Q19,244.73		
<b>Gastos variables de ventas</b>					Q5,360.00	3%
Fletes	viajes	6	Q750.00	Q4,500.00		
Tilapias (1% por pérdida de cosecha)	unidad	50	Q10.00	Q500.00		
Hielo	maqueta	36	Q10.00	Q360.00		
<b>Gastos fijos de administración</b>					Q17,600.00	10%
Servicios contables	meses	6	Q200.00	Q1,200.00		
Sueldo guardanía	meses	6	Q2,000.00	Q12,000.00		
Prestaciones laborales (bono14/aguinaldo)	meses	1	Q2,000.00	Q2,000.00		
Pago de servicios (luz)	Meses	6	Q250.00	Q1,500.00		
Papelería y útiles	meses	6	Q150.00	Q900.00		
<b>TOTAL</b>					<b>Q178,159.88</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estimaciones propias (2009).

La inversión en capital de trabajo por seis estanques asciende a un total de Q 178,159.88, el porcentaje más alto se encuentra en los insumos 60%, seguida la mano de obra 15%, con el 12% los costos indirectos variables, 3% de costos variables de venta y 10% de gastos fijos de administración los cuales están ligados siempre a los pagos de mano de obra.

### 6.3 Inversión total

Está integrada por los montos totales de la inversión fija y circulante, como se detalla en el cuadro siguiente:

**Cuadro 12**  
**Inversión total**  
(Cifras expresadas en quetzales)

<b>Descripción</b>	<b>Sub-total (Q.)</b>	<b>Total (Q.)</b>	<b>%</b>
<b>Inversión Fija</b>		Q189,427.60	<b>52%</b>
Área requerida	Q94,500.00		
Infraestructura	Q52,300.00		
Herramientas	Q14,320.00		
Equipo del acuicultor	Q11,367.60		
Otras herramientas	Q240.00		
Mobiliario y equipo	Q1,700.00		
Intangible	Q15,000.00		
<b>Capital de trabajo</b>		Q178,159.88	<b>48%</b>
Insumos	Q106,915.16		
Mano de obra	Q27,240.00		
Costos indirectos variables	Q21,044.73		
Gastos variables de ventas	Q5,360.00		
Gastos fijos de administración	Q17,600.00		
<b>TOTAL</b>		Q367,587.48	<b>100%</b>

Fuente: Estimaciones propias (2009).

El cuadro anterior muestra que la inversión fija equivale al 52% del total y el capital de trabajo al 48%.

## 6.4 Costo de producción

En el siguiente cuadro se muestran los costos para producir 300 quintales de tilapia cada seis meses:

**Cuadro 13**  
**Costo de producción**  
(Cifras expresadas en quetzales)

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (Q.)	Sub-total (Q.)	Total (Q.)
<b>Insumos</b>					Q106,915.16
Alevines	unidad	39,000	Q0.45	Q17,550.00	
Aceite	litros	6	Q18.00	Q108.00	
Ajos	cabezas	35	Q2.50	Q87.50	
Huevos	cartones	2	Q30.00	Q60.00	
Alimentación (proteína)	Meses	6	Q84,866.34	Q84,866.34	
5% imprevistos p/enfermedades	Meses	6	Q4,243.32	Q4,243.32	
<b>Mano de obra</b>					Q27,240.00
Siembra de alevines	jornal	96	Q55.00	Q5,280.00	
Supervisión inicio proyecto	visitas	10	Q150.00	Q1,500.00	
Cultivo de tilapia	jornal	180	Q55.00	Q9,900.00	
Cosecha	jornal	192	Q55.00	Q10,560.00	
<b>Costos indirectos variables</b>					Q21,044.73
Control de plagas y enfermedades	visitas/mes	12	Q150.00	Q1,800.00	
Imprevistos 3% s/insumos totales	meses	6	Q3,207.45	Q19,244.73	
<b>TOTAL</b>					Q155,199.88
Producción por cosecha	Quintal	300			
<b>Costo por quintal</b>					<b>Q517.33</b>

Fuente: Estimaciones propias (2009).

El costo por quintal de tilapia es de Q. 517.33 si se relaciona con el precio de venta que es de Q. 1,000.00, se obtiene un beneficio de Q. 482.67 por quintal.

## 6.5 Presupuesto proyectado de ventas

Según investigaciones de mercado indican que el precio de la tilapia sube de un 8% a un 12% en promedio según el mes. Este proyecto se mantiene conservador en cuanto la venta, puesto que la estructura esta hecha para 60,000 unidades anuales, con una estimación del 10% adicional por año en el precio de venta. Así pues el presupuesto proyectado de ventas se estimo en 5,000 libras de tilapia mensuales a un precio de distribuidor de Q. 9.00.

A continuación el presupuesto de ventas proyectado a cinco años con una inflación del 10% anual según historial de precios de años anteriores:

**Cuadro 14**  
**Presupuesto de ventas proyectado**  
(Cifras expresadas en quetzales)

Rubro/año	1	2	3	4	5
Unidades de tilapias vendidas	30,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Peso quintal (lb.)	100	100	100	100	100
Total quintales (lb.)	300	600	600	600	600
Precio de venta (Q.)	Q270,000.00	Q594,000.00	Q653,400.00	Q718,740.00	Q790,614.00

Precio de venta ajustado  
a 10% anual según historial de  
precios

Fuente: Estimaciones propias (2009).

## 6.6 Fuentes de financiamiento

Se gestionará un préstamo prendario, a través de una institución bancaria del país buscando las que apoyen mayormente el desarrollo de proyectos agrícolas, el monto será de Q. 367,587.48, que se utilizará para la construcción de las instalaciones, compra de herramientas, mobiliario, equipo y los gastos de organización y capital de trabajo para los primeros 6 meses; se pagará el 15% de interés anual sobre saldo, con garantía prendaria, por medio de una fianza y con seguro según las características de estos préstamos (ver anexo 3), con amortización anual durante cinco años.

**Cuadro 15**  
**Amortización del préstamo**  
(Cifras expresadas en quetzales)

Años	Capital	Interés 15%	Total	Saldo Deuda
				Q524,692.83
1	Q53,370.98	Q51,567.59	Q104,938.57	Q419,754.27
2	Q61,950.60	Q42,987.97	Q104,938.57	Q314,815.70
3	Q71,909.44	Q33,029.13	Q104,938.57	Q209,877.13
4	Q83,469.21	Q21,469.36	Q104,938.57	Q104,938.57
5	Q96,887.26	Q8,051.31	Q104,938.57	
<b>TOTAL</b>	<b>Q367,587.48</b>	<b>Q157,105.35</b>	<b>Q524,692.83</b>	

Fuente: Estimaciones propias (2009).

En el cuadro anterior se demuestra la amortización a capital e intereses que se deberán pagar anualmente a una tasa de interés del 15%, por el préstamo que se solicitará.

### 6.7 Depreciaciones

El sistema de depreciación utilizado para este proyecto es en forma lineal a cinco años (ver anexo 4), según la Ley del Impuesto sobre la Renta Decreto 26-92 y sus Reformas en sus artículos 16 al 23, en los cuáles establece que el mobiliario, equipo y las herramientas, se deprecian un 20% y edificios un 5%.

**Cuadro 16**  
**Depreciaciones según Ley del Impuesto Sobre la Renta**  
**(Cifras expresadas en quetzales)**

Fuente: Ley del impuesto sobre la renta (2008).

Edificios y construcción (5%)	Q36,700.00
Herramientas (20%)	Q60.00
Equipo acuicultor (20%)	Q11,367.60
Otras herramientas (20%)	Q240.00
Mobiliario y equipo (20%)	Q1,700.00
<b>Depreciaciones</b>	<b>Q50,067.60</b>

**Cuadro 17**  
**Depreciación a cinco años del proyecto**  
**(Cifras expresadas en quetzales)**

<b>Año</b>	<b>Depreciación anual</b>	<b>Depreciación Acumulada</b>
1	Q10,013.52	Q10,013.52
2	Q10,013.52	Q20,027.04
3	Q10,013.52	Q30,040.56
4	Q10,013.52	Q40,054.08
5	Q10,013.52	Q50,067.60

Fuente: Estimaciones propias (2009).

## 6.8 Estado de resultados

En dicho análisis se incluye el 10% adicional cada año sobre el precio así como un 5% de inflación a los costos anuales, según historial inflacionario.

**Cuadro 18**  
**Estado de resultados del proyecto**  
**(Cifras expresadas en quetzales)**

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS</b>					
Venta de tilapia	Q270,000.00	Q594,000.00	Q653,400.00	Q718,740.00	Q790,614.00
<b>GASTOS</b>					
(-) Costo directo de producción	Q310,399.77	Q325,919.76	Q342,215.75	Q359,326.53	Q377,292.86
Utilidad bruta	-Q40,399.77	Q268,080.24	Q311,184.25	Q359,413.47	Q413,321.14
(-) Gastos variables de ventas	Q5,360.00	Q10,720.00	Q10,720.00	Q10,720.00	Q10,720.00
Utilidad s/ventas	-Q45,759.77	Q257,360.24	Q300,464.25	Q348,693.47	Q402,601.14
(-) Gastos de administración	Q35,200.00	Q35,200.00	Q35,200.00	Q35,200.00	Q35,200.00
Depreciaciones y amortizaciones	Q13,013.52	Q13,013.52	Q13,013.52	Q13,013.52	Q13,013.52
Utilidad en operación	-Q93,973.29	Q209,146.72	Q252,250.73	Q300,479.95	Q354,387.62
<b>(-) OTROS PRODUCTOS Y SERVICIOS FINANCIEROS</b>					
Intereses préstamo 15%	Q51,567.59	Q42,987.97	Q33,029.13	Q21,469.36	Q8,051.31
Utilidad antes de impuestos	-Q145,540.88	Q166,158.76	Q219,221.61	Q279,010.59	Q346,336.31
<b>IMPUESTOS</b>					
Impuesto sobre la renta ISR 31%		Q51,509.21	Q67,958.70	Q86,493.28	Q107,364.26
Impuesto de solidaridad ISO 1%	Q0.00	Q670.20	Q777.96	Q898.53	Q1,033.30
Total impuestos	Q0.00	Q52,179.42	Q68,736.66	Q87,391.82	Q108,397.56
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>-Q145,540.88</b>	<b>Q113,979.34</b>	<b>Q150,484.95</b>	<b>Q191,618.77</b>	<b>Q237,938.75</b>

**ISO (Impuesto de solidaridad)** = la base imponible es sobre la cuarta parte de los ingresos brutos o activos netos (la cantidad que sea mayor) el 1% trimestral con exención del primer año. Decreto 73-2008 Arto. 7. Habilitado a partir del 01/01/09.

Fuente: Estimaciones propias (2009).

El estado de resultados muestra pérdida el primer año de producción valorada en Q. 145,540.88 debido a que los primeros seis meses de siembra no se cosecha; en el segundo año de producción muestra rentabilidades positivas.

Este estado de resultados se realizó en base al impuesto de solidaridad (ISO), el cuál se utilizó el 1% sobre las ventas brutas a partir del segundo año según la Ley por ser empresa nueva, de llegarse a realizar el impuesto.

## **6.9 Flujo de efectivo**

El flujo de efectivo presenta los ingresos y egresos más la depreciación mostrando el flujo neto de los 5 años tomando en cuenta la inversión inicial.

Los flujos de efectivo fueron realizados en tres escenarios de financiamientos los cuales se muestran en las siguientes hojas; donde se puede observar diferentes tasas de retorno y valores actuales netos mayores unos que otros, según el tipo de financiamiento.

## **6.10 Valor actual neto (VAN)**

Un valor positivo en el VAN y una TIR arriba de cero indica que el proyecto es viable financieramente aunque en este caso se estableció una tasa mínima de rendimiento (TREMA) que contiene el interés del préstamo bancario y un porcentaje de riesgo logrando un 20%, se realizó un análisis de sensibilidad, este “es el procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta (qué tan sensible es) la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto (Baca, 2006).

## **6.11 Tasa interna de retorno (TIR)**

A partir de cero esta tasa es aceptable aunque en este proyecto se estableció que debiera de tener una tasa interna de 20%.

## **6.12 Tasa mínima de aceptación (TREMA)**

La tasa mínima de aceptación para este proyecto se definió en 20%, tomando en cuenta un porcentaje del 15% que cuesta utilizar el dinero del banco y un 5% sobre el riesgo que se definió en la siembra de tilapia.

### 6.13 Escenarios de financiamiento

Con el fin evaluar el proyecto en diferentes escenarios se plantearon tres fuentes de financiamiento para seleccionar la que mejores resultados financieros brindara:

1. Flujo de efectivo con la inversión inicial por medio de capital propio.
2. Flujo de efectivo con la inversión inicial por medio de un préstamo bancario.
3. Flujo de efectivo con la inversión inicial mixta 27% capital propio (Q. 100,000.00) y 73% préstamo bancario (Q. 267,587.48).

A continuación los cuadros siguientes:

**Cuadro 19**  
**Flujo de efectivo con capital propio**  
**(Cifras expresadas en quetzales)**

Descripción/años	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial	Q (367,587.48)					
Valor de rescate						Q 141,113.97
Venta de 30,000 alevines de cultivo en etapa inicial, juvenil y adulta						Q 102,671.84
Total valor de rescate						Q 243,785.81
<b>INGRESOS</b>						
Venta de tilapia		Q 270,000.00	Q 594,000.00	Q 653,400.00	Q 718,740.00	Q 790,614.00
<b>EGRESOS</b>						
(-) Costos de producción		Q 310,399.77	Q 325,919.76	Q 342,215.75	Q 359,326.53	Q 377,292.86
(-) Costos de ventas		Q 5,360.00	Q 10,720.00	Q 10,720.00	Q 10,720.00	Q 10,720.00
(-) Costos de administración		Q 35,200.00	Q 35,200.00	Q 35,200.00	Q 35,200.00	Q 35,200.00
(-) Depreciación		Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52
Utilidad antes de impuesto		Q (93,973.29)	Q 209,146.72	Q 252,250.73	Q 300,479.95	Q 354,387.62
(-) impuestos		Q -	Q 65,505.68	Q 78,975.69	Q 94,047.32	Q 110,893.47
Ingreso neto		Q (93,973.29)	Q 143,641.04	Q 173,275.05	Q 206,432.63	Q 243,494.15
(+) Depreciación		Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	Q (367,587.48)	Q (80,959.77)	Q 156,654.56	Q 186,288.57	Q 219,446.15	Q 500,293.48
<b>FLUJO NETO ACUMULADO DE EFECTIVO</b>		Q (448,547.25)	Q (291,892.70)	Q (105,604.13)	Q 113,842.02	Q 614,135.50
<b>VAN</b>	<b>Q177,157.15</b>					
<b>TIR</b>	<b>26%</b>					

Fuente: Estimaciones propias (2009).

Utilizando capital de los inversionistas para la inversión total del proyecto se muestra una VAN de Q. 177,157.15 positiva con una TIR del 26%. Es este esquema la inversión inicial se coloca negativa en el año cero para restarla de los flujos de efectivo netos puesto que es capital propio.

**Cuadro 20**  
**Flujo de efectivo con préstamo bancario**  
**(Cifras expresadas en quetzales)**

Descripción/años	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial	Q (367,587.48)					
Valor de rescate						Q 141,113.97
Venta de 30,000 alevines de cultivo en etapa inicial, juvenil y adulta						Q 102,671.84
Total valor de rescate						Q 243,785.81
<b>INGRESOS</b>						
Venta de tilapia		Q 270,000.00	Q 594,000.00	Q 653,400.00	Q 718,740.00	Q 790,614.00
Préstamo bancario	Q 367,587.48					
<b>EGRESOS</b>						
(-) Costos de producción		Q 310,399.77	Q 325,919.76	Q 342,215.75	Q 359,326.53	Q 377,292.86
(-) Costos de ventas		Q 5,360.00	Q 10,720.00	Q 10,720.00	Q 10,720.00	Q 10,720.00
(-) Costos de administración		Q 35,200.00	Q 35,200.00	Q 35,200.00	Q 35,200.00	Q 35,200.00
(-) Costo Financiero (intereses)		Q 51,567.59	Q 42,987.97	Q 33,029.13	Q 21,469.36	Q 8,051.31
(-) Depreciación		Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52
Utilidad antes de impuesto		Q (145,540.88)	Q 166,158.76	Q 219,221.61	Q 279,010.59	Q 346,336.31
(-) impuestos		Q -	Q 52,179.42	Q 68,736.66	Q 87,391.82	Q 108,397.56
Ingreso neto		Q (145,540.88)	Q 113,979.34	Q 150,484.95	Q 191,618.77	Q 237,938.75
(+) Depreciación		Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52
(-) Amortización préstamo		Q 53,370.98	Q 61,950.60	Q 71,909.44	Q 83,469.21	Q 96,887.26
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	Q -	Q (185,898.34)	Q 65,042.26	Q 91,589.03	Q 121,163.08	Q 154,065.01
<b>FLUJO NETO ACUMULADO DE EFECTIVO</b>		Q (185,898.34)	Q (120,856.08)	Q (29,267.05)	Q 91,896.04	Q 245,961.05
<b>VAN</b>	<b>Q93,624.77</b>					
<b>TIR</b>	<b>37%</b>					

Fuente: Estimaciones propias (2009).

Realizando un préstamo a una entidad financiera para el total de la inversión del proyecto se muestra una VAN positiva de Q. 93,624.77 y una TIR del 37%.

En este esquema la inversión inicial resta al préstamo bancario que entra como ingreso en el flujo de efectivo y se va amortizando anualmente dentro del período de la inversión, según esquema para realizar un flujo de efectivo

con financiamiento. Esto brinda mejores rendimientos por año debido a que el año cero no existe ningún monto a restar.

El siguiente cuadro muestra las amortizaciones (ver anexo 5):

**Cuadro 21**  
**Amortizaciones préstamo parcial de la inversión del proyecto**  
(Cifras expresadas en quetzales)

Años	Capital	Interés 15%	Total	Saldo Deuda
				Q381,953.25
1	Q38,851.72	Q37,538.93	Q76,390.65	Q305,562.60
2	Q45,097.31	Q31,293.34	Q76,390.65	Q229,171.95
3	Q52,346.90	Q24,043.75	Q76,390.65	Q152,781.30
4	Q60,761.90	Q15,628.75	Q76,390.65	Q76,390.65
5	Q70,529.65	Q5,861.00	Q76,390.65	
<b>TOTAL</b>	<b>Q267,587.48</b>	<b>Q114,365.77</b>	<b>Q381,953.25</b>	

Fuente: Estimaciones propias (2009).

**Cuadro 22**  
**Flujo de efectivo con préstamo bancario y capital propio**  
(Cifras expresadas en quetzales)

Descripción/años	0	1	2	3	4	5
Inversión inicial	Q (367,587.48)					
Valor de rescate						Q 141,113.97
Venta de 30,000 alevines de cultivo en etapa inicial, juvenil y adulta						Q 102,671.84
Total valor de rescate						Q 243,785.81
<b>INGRESOS</b>						
Venta de tilapia		Q 270,000.00	Q 594,000.00	Q 653,400.00	Q 718,740.00	Q 790,614.00
Préstamo bancario	Q 267,587.48					
Capital propio	Q 100,000.00					
<b>EGRESOS</b>						
(-) Costos de producción		Q 310,399.77	Q 325,919.76	Q 342,215.75	Q 359,326.53	Q 377,292.86
(-) Costos de ventas		Q 5,360.00	Q 10,720.00	Q 10,720.00	Q 10,720.00	Q 10,720.00
(-) Costos de administración		Q 35,200.00	Q 35,200.00	Q 35,200.00	Q 35,200.00	Q 35,200.00
(-) Costo Financiero (intereses)		Q 37,538.93	Q 31,293.34	Q 24,043.75	Q 15,628.75	Q 5,861.00
(-) Depreciación		Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52
Utilidad antes de impuesto		Q (131,512.22)	Q 177,853.38	Q 228,206.99	Q 284,851.20	Q 348,526.62
(-) impuestos		Q -	Q 55,804.75	Q 71,522.13	Q 89,202.41	Q 109,076.56
Ingreso neto		Q (131,512.22)	Q 122,048.63	Q 156,684.86	Q 195,648.79	Q 239,450.07
(+) Depreciación y amortización		Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52	Q 13,013.52
(-) Amortización préstamo		Q 38,851.72	Q 45,097.31	Q 52,346.90	Q 60,761.90	Q 70,529.65
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	Q (100,000.00)	Q (157,350.42)	Q 89,964.84	Q 117,351.48	Q 147,900.41	Q 181,933.93
<b>FLUJO NETO ACUMULADO DE EFECTIVO</b>		Q (257,350.42)	Q (167,385.58)	Q (50,034.10)	Q 97,866.31	Q 279,800.24
<b>VAN</b>	<b>Q83,376.25</b>					
<b>TIR</b>	<b>27%</b>					

Fuente: Estimaciones propias (2009).

Cuando la inversión se divide entre 27% capital propio (Q. 100,000.00) y 73% préstamo bancario (Q. 267,587.48) para el total del proyecto se muestra una VAN positiva de Q. 83,376.25 con una TIR del 27%.

En base a los tres flujos de efectivo planteados se propone utilizar un préstamo bancario para el total de la inversión del proyecto; puesto que se obtiene mejor valor del dinero en el tiempo así como una tasa interna de retorno de 37% mucho más alta que en los demás escenarios.

Así pues el 37% supera el 20% que se propuso como TREMA el cuál se determinó con el porcentaje en que se lograría un préstamo en una institución financiera así como un porcentaje del riesgo, por lo que se determina que el proyecto es factible.

#### **6.14 Tiempo de recuperación de la inversión**

Este método nos proporciona el plazo en el que recuperamos la inversión inicial a través de los flujos de caja netos, ingresos menos gastos, obtenidos con el proyecto.

$$\frac{\text{Inversión}}{\text{Utilidades netas del flujo de efectivo}} = \frac{\text{Q367,587.48}}{\text{Q245,961.05}} = 1.49 \text{ años}$$

$$0.49(365 \text{ días del año})/30 \text{ días al mes} = 5.96 \text{ meses}$$

El tiempo en que se va a recuperar la inversión es un año con seis meses aproximadamente.

Dicha recuperación suele ser positiva debido a que antes de terminarse el tiempo de vida del proyecto se recupera el capital invertido.

### 6.15 Margen de ventas

Representa el porcentaje de ganancia sobre las ventas que se obtendrá en los períodos.

$$\frac{\text{Ganancia del período}}{\text{Ventas}}$$

**Cuadro 23**  
**Margen de ventas**  
**(Cifras expresadas en quetzales)**

	1	2	3	4	5
	-53.9%	19.2%	23.0%	26.7%	30.1%
Años	1	2	3	4	5
Utilidad del período	-Q145,540.88	Q113,979.34	Q150,484.95	Q191,618.77	Q237,938.75
Ventas del período	Q270,000.00	Q594,000.00	Q653,400.00	Q718,740.00	Q790,614.00
<b>Rentabilidad sobre ganancias</b>	<b>-53.9</b>	<b>19.2</b>	<b>23.0</b>	<b>26.7</b>	<b>30.1</b>

Fuente: Estimaciones propias (2009).

El resultado anterior indica la utilidad de los períodos, en el año uno se obtiene una pérdida sobre ventas del 53.9% por los primeros seis meses que solamente se siembra y no se cosecha pero a partir del segundo año se obtienen ganancias desde el 19.2% hasta el 30.1%, por lo que muestra rentabilidades arriba del 20% planteado en los objetivos iniciales.

### 6.16 Análisis de sensibilidad al precio

El análisis de sensibilidad al precio se realizó debido a que si el precio baja a Q. 7.00 la libra el valor actual neto empieza a ser negativo por lo que es necesario replantear el proyecto en cuanto a ventas y costos. Para ello se muestra la tabla con precios, VAN y TIR anual respectivamente.

**Cuadro 24**  
**Análisis de sensibilidad del precio**  
 (Cifras expresadas en quetzales)

Variabilidad de precio/lb.	VAN	TIR
Precio libra Q. 9.00	93,624.77	37%
Precio libra Q. 8.75	40,358.94	25%
Precio libra Q. 8.60	8,399.44	17%
Precio libra Q. 8.50	-12,906.89	12%

Fuente: Estimaciones propias (2009).

Según el análisis de sensibilidad al precio el cuadro anterior muestra que a un precio por libra de Q. 8.58 el VAN se vuelve negativo y a un precio de Q. 8.75 se cumple con la TREMA y un VAN positivo.

Dicho análisis se realizó con el juego de cambiar el precio a los ingresos brutos por la venta de tilapia para evaluar hasta donde sería el precio mínimo para la venta.

## 7. BENEFICIOS SOCIALES

### 7.1 Beneficios sobre el empleo

La principal fuente de trabajo de la PEA en el Municipio de Masagua, Escuintla es el trabajo no calificado, con un 54.7%. La PEA masculina tiene un 55.9% y la femenina tiene 46.7% de trabajadores no calificados. Estos datos reflejan la situación laboral de las familias de Masagua, que tradicionalmente se ocupan en labores de recolección en las fincas, trabajo considerado no calificado (INFORPRESSCA, 2009).

La mano de obra requerida para este proyecto es la no calificada debido a que no se necesita un grado de escolaridad mayor que a tercero o sexto primaria; más bien el aprendizaje del cultivo de la tilapia se colocó en el presupuesto inicial horas de asesoría para capacitar al personal al inicio del proyecto.

Para este proyecto se pretende contratar:

- a) Albañiles para la realización de la bodega, habitación, oficina y sanitarios.
- b) Cuatro 4 personas para construcción de los estanques.
- c) Una persona permanente por día que se encarga del cuidado del cultivo.
- d) Una persona de guardianía el cual habita en el lugar, este cuidará del mobiliario y equipo, animales depredadores y violencia en general.
- e) Tres personas adicionales al encargado directo del cultivo al momento de la cosecha de cada estanque.

Cabe resaltar que se buscará a personas que hayan tenido alguna experiencia con este tipo de cultivo dentro de la región para obtener ganancia en la experiencia que tengan en el manejo de estanques en cultivo de tilapia.

## **7.2 Beneficios sobre el negocio**

Con este proyecto se crea un efecto sobre los negocios cercanos. En el inicio del proyecto, toda empresa dedicada a la venta de materiales de construcción para la infraestructura, así mismo materiales para la construcción de los estanques debido a que se pretende comprar en la localidad para evitar fletes. Para el funcionamiento y operación del cultivo de la tilapia se recurrirá a otros negocios que se dediquen a la venta de alevines, puesto que se necesitan 6,500 alevines para la siembra mensual de cada estanque.

Por otro lado, la alimentación diaria de los peces se comprará a distribuidores de la región a los cuáles por comprar más de 100 quintales reciben un precio más bajo que al público y sin pago adicional de flete. Por lo que se prevé comprarles a ellos y obtener un ahorro en flete los meses en que no sea necesaria cantidad mayor a 100 quintales de lo contrario se realizarán directamente con el productor de concentrado.

En el traslado de las libras de tilapia se necesitará flete dentro de la región para hacer llegar el producto al lugar donde el cliente lo desee.

Así pues este proyecto influirá en diferentes negocios de la región ya mencionados.

## **7.3 Beneficios sobre familias**

La carencia de programas de educación para el trabajo impide a las personas desarrollar actividades que requieran alguna especialización, lo que impacta negativamente en la economía familiar, al no tener opciones para mejorar los ingresos, y en la del municipio porque incide en la atracción de capital externo de trabajo que requiera de algún nivel de especialización. Este hecho se constituye en limitante para el crecimiento económico del municipio y el saneamiento de los circuitos económicos (INFORPRESSCA, 2009).

Por todo ello este proyecto viene a incursionar en un nuevo sector económico que puede ser simulado en todo aquel que cuente con tierras, se capacite y empiece una producción de tilapia a menor escala, esto no solamente

contribuye a la comercialización de productos nutritivos sino abre nuevas oportunidades a familias de la región.

Así mismo este proyecto contribuye a familias de la región, el calculo en número de familias beneficiadas directamente con este proyecto serán cuatro (el dueño del proyecto, contador, cultivador y guardián), así como los empleados temporales en la cosecha y construcción de la infraestructura (7), todas aquellas familias que proveerán de insumos para la operación del proyecto (8); las familias que comercializarán el producto (20) en total son alrededor 40 familias en promedio beneficiadas con la operación de este proyecto directa e indirectamente.

#### **7.4 Beneficios sobre comunidad**

Este proyecto contribuirá a la diversificación de los cultivos en Masagua, Escuintla, así mismo contribuirá a la tecnificación de la mano de obra con las asesorías brindadas. Además, tiene carácter demostrativo para otras comunidades y familias, si se toma en cuenta que se generarán ingresos que puedan ser reinvertidos en otras labores productivas.

En este sentido se demuestra que no tiene efectos negativos a la comunidad sino más bien contribuye económicamente a varias familias de la región y enseña nuevas alternativas de cultivos.

## 8. CONCLUSIONES

1. Este estudio determinó que el cultivo de tilapia es rentable con la siembra de 30,000 libras semestrales.
2. Por sus características ante los productos sustitutos, su consumo aparente ha venido creciendo en forma exponencial y la oferta no atiende a la demanda actual, por lo que la información de mercado determinó que tiene oportunidad este producto en Guatemala.
3. En cuanto a los aspectos técnicos se concluyó que:
  - Se debe sembrar híbridos (sólo un sexo) o de tilapia masculinizada para evitar sobrepoblaciones.
  - Aplicar correctamente el % de proteína en cada etapa del crecimiento de la alimentación para el adecuado crecimiento, así como horarios de alimentación de mayor engorde.
  - Cuidar el manejo y control de la calidad del agua particularmente del oxígeno disuelto, la temperatura y transparencia para evitar enfermedades y mantener el crecimiento normal.
  - Cuidar los tamaños y del número de peces en el estanque, para mantener uniformidad en la comercialización y evitar la canibalización dentro del estanque.
  - Usar sistemas desparasitadores para que éstos crezcan en un tiempo determinado y evitar enfermedades.
4. En la evaluación de rentabilidad para seis estanques se calculó que pueden rendir 5,000 libras mensuales de tilapia. De acuerdo con el modelo, se detecta que la inversión total es de Q. 367,587.48. Dentro de los tres análisis de financiamiento se estableció que la opción que brindaba los mejores resultados financieros fue la de prestar el total de la inversión a una entidad bancaria puesto que brinda una tasa interna de retorno de 37% que esta por arriba de la propuesta, este escenario logra un valor actual neto de Q. 93,624.77

5. A un precio de Q. 9.00 la libra de tilapia y es negativa a menos de Q. 8.50 por lo que un cambio en el precio hace sensible el negocio a mejores ganancias o pérdidas.
6. El período de recuperación de la inversión es de un año y medio. El margen de ventas del proyecto del primer año se muestra negativa con un -53.9% por los primeros seis meses debido a que solamente se siembra y no se vende hasta el séptimo mes; para el segundo año se logra una rentabilidad sobre ventas del 19.2%, para el tercero un 23.0%, para el cuarto un 26.7% y para el quinto un 30.1%.
7. El proyecto demostró que logra un beneficio social con el logro de ingresos para las familias, los negocios y para la comunidad por el cultivo de seis estanques de tilapia, así mismo este proyecto aporta nuevas oportunidades de negocio para la región.

## 9. RECOMENDACIONES

1. El inversionista se debe mantener informado con las nuevas tendencias de productos marítimos para conocer los requerimientos del mercado, para ofrecer las tilapias en base a esas necesidades. Mantenerse actualizado con la información que brinda el MAGA en la unidad de Unipesca, en la escuela de acuicultura de la Universidad de San Carlos y en la Agexpront para conocer el mercado internacional y sus requerimientos. Toda esta información ayuda a realizar nuevas técnicas de cultivo que ayudan a mantenerse en el mercado.
2. Al inicio del proyecto el productor se debe dedicar exclusivamente a la producción de tilapia en lo que conoce el producto, el mercado y logra el equilibrio del negocio. Obtendrá rentabilidades mejores al tomar toda la línea de comercialización en un futuro; pero este análisis se recomienda hacerlo a inicios del tercer año en lo que se acopla al negocio; y así establecer precios por canal e inclusive incursionar en otros segmentos.
3. Se deben de tomar cursos de siembra y cultivo de tilapia en entidades que se dediquen a este sector así mismo en todas aquellas que lo apoyan como el Intecap, para ampliar los conocimientos del cultivo y realizar las mejores prácticas además de las brindadas en este proyecto de tesis.
4. Mantener un sistema de visitas por parte de especialistas que capaciten a la persona encargada del cultivo así como al dueño del proyecto en Masagua, Escuintla.
5. La persona que cuida del cultivo deberá mantener un estricto control de los estanques para cuidar los tamaños, la calidad del agua y el número de peces por estanque, puesto que esto evita enfermedades, y canalización dentro del estanque; puesto que esto afecta directamente en la rentabilidad del proyecto.
6. El dueño del proyecto debe exigir a la persona que cuida el cultivo llevar los controles de: a) mortalidad para evitar robos y; b) control de

estadísticas por estanque y época del año para manejo de historiales y mejoras futuras.

7. En cada reinversión futura para el proyecto, el inversionista debe tomar en cuenta los tres escenarios posibles de financiamiento, ya sea utilizar capital propio, mixto o bien realizar el proyecto con financiamiento total para un panorama claro financiero y decidir con información valedera.
8. Llevar un control sobre los precios del mercado debido a que éstos son el factor que afecta la rentabilidad del proyecto. Mantener precios competitivos hace que la tilapia pueda comercializarse rápidamente.
9. El inversionista deberá de estar atento a su flujo de efectivo mensual y evaluar sus costos especialmente del alimento ya que es el insumo más alto, esto le evita sorpresas a final de cada mes o período de cosecha.
10. Buscar clientes y empleados que vivan en la comunidad para el beneficio de la misma.

## 10. LITERATURA CITADA

1. **BOCEK, A. 2007.** Acuicultura y aprovechamiento del agua para el desarrollo rural introducción al cultivo de la tilapia (en línea). International Center for Aquaculture Swingle Hall Auburn University, Alabama 36849-5419 USA. Disponible en: <http://ag.arizona.edu/azaqua/SpanishPublicationsWebsite/publications/Spanish%20WHAP/TIL1%20Intro%20Tilapia.pdf>. Fecha de Consulta: 05.12.08
2. **BANCO DE GUATEMALA.** Importaciones y exportaciones (en línea). Disponible en: <http://banguat.gob.gt> Fecha de consulta: 28.05.09
3. **CABELLO C. FELIPE. 2008.** (colegio medico, de NY, depto. De microbiología e inmunología Valhala) THE NEW YORK TIMES 06.04.08
4. **CERVERA, O.; GONZÁLEZ, M.; GARCÍA, A.; ROMANO, J. 2009.** Contabilidad Financiera. 3ª. Edición. Editorial Mcgraw-Hill interamericana, S. A. Bogotá, Colombia. 464p.
5. **FAO. 2005.** Resumen informativo sobre la pesca por países (en línea). Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Disponible en: [http://www.fao.org/fishery/countrysector/FI-CP\\_GT/es](http://www.fao.org/fishery/countrysector/FI-CP_GT/es) . Fecha de consulta: 13.12.08
6. **INFORPRESSCA.** 2009. Masagua, Escuintla (en línea). Disponible en: <http://www.inforpressca.com/masagua/ubicacion.php>. Fecha de consulta: 01.07.09
7. **INTECAP, 2009.** Instituto técnico de capacitación y productividad. Cursos de la comercialización de la tilapia. Guatemala Mayo, 2009.

8. **KINNEAR, C. Y TAYLOR J.** Investigación de Mercados. Mc Graw Hill, México Urquiza, P. Análisis de Mercados. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Zaragoza.
9. **KOTABE HEL, HELSEN.** Marketing global marketing. Séptima edición. Editorial LIMUSA, 2001.
10. **KOTLER, PHILIP.** Dirección de marketing. Décima edición. Edición Milenio, 2001.
11. **LAWRENCE J. GITMAN. 1990.** Administración financiera básica. Editorial Harla, S.A. de C.V., México, D.F. 60 p.
12. **MAGA, 2006,** Comamos pescado, Manual para el uso y confección del material de promoción del consumo de pescado, Circulares de pesca N° 742,FIIU/C742, Septiembre 1982 Pág. 7. Revista MAGA, Diciembre 2006.
13. **MAGA, 2006.** Maga Actual. Especial de la Tilapia. Guatemala. Pág. 5, 6 y 8. Revista MAGA, Diciembre, 2006.
14. **MARTÍNEZ, 2006.** La acuicultura en Guatemala (en línea). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/ad020s/AD020s07.htm> . Fecha de consulta: 13.12.08
15. **MUNDO TILAPIA. 2009.** Historia (en línea). Disponible en: <http://www.mundotilapia.es.tl/Historia> . Fecha de consulta: 13.12.08
16. **PAREDES, N. 2008.** Seguridad Alimentaria: Biodiversidad y Bionergía (en línea). Eventos organizados por el DMA. Disponible en: <http://www.fao.org/ec/boletindma08/noticia5.htm>
17. **PINELO, M. 2008.** Cultivo de la tilapia. Instituto técnico de capacitación y productividad, INTECAP.

18. **SAAVEDRA, M. 2006.** Manejo del cultivo de tilapia. Managua, Nicaragua.
  
19. **SECRETARIA DE ECONOMÍA MÉXICO, 2009.** Contacto Pyme, Programa de Empresas Integradoras (en línea). Disponible en: <http://www.economia.gob.mx/?P=7000> . Fecha de consulta: 17.02.09

## 11. ÍNDICE DE CUADROS

	Página No.
Cuadro 1. Comparativo nutricional por tipo de carne.....	28
Cuadro 2. Canales de producción y la forma de presentación de la tilapia.....	29
Cuadro 3. Oferta, demanda y consumo per cápita de productos acuícolas.....	31
Cuadro 4. Historial de los precios de tilapia 2003-2006 y estimaciones.....	34
Cuadro 5. Consumo aparente de tilapia 1998-2006.....	35
Cuadro 6. Exportación de tilapia 2005-2009.....	38
Cuadro 7. Importación de tilapia 2005-2009.....	39
Cuadro 8. Ciclo de vida de la tilapia.....	49
Cuadro 9. Costos de nutrición por ciclo de vida de la tilapia.....	52
Cuadro 10. Inversión fija.....	56
Cuadro 11. Capital de trabajo.....	57
Cuadro 12. Inversión total.....	58
Cuadro 13. Costo de producción.....	59
Cuadro 14. Presupuesto de ventas proyectado a 5 años.....	60
Cuadro 15. Amortización anual de cinco años.....	60
Cuadro 16. Depreciaciones según Ley del Impuesto sobre la renta.....	61
Cuadro 17. Depreciaciones a cinco años del proyecto.....	61
Cuadro 18. Estado de resultados del proyecto.....	62
Cuadro 19. Flujo de efectivo con capital propio.....	64
Cuadro 20. Flujo de efectivo con préstamo bancario.....	65
Cuadro 21. Amortizaciones de préstamo parcial de la inversión del proyecto...	66
Cuadro 22. Flujo de efectivo con préstamo bancario y capital propio.....	66
Cuadro 23. Rentabilidad sobre ventas.....	68
Cuadro 24. Análisis de sensibilidad al precio.....	69

## 12. ÍNDICE DE FIGURAS

	Página No.
Figura 1. Diagrama de comercialización de la tilapia.....	30
Figura 2. Producción anual de tilapia.....	35
Figura 3. Producción obtenida y consumo aparente 98-06 y estimaciones ....	36
Figura 4. Vista aérea del estanque.....	45
Figura 5. Corte lateral del estanque.....	45
Figura 6. Corte transversal del estanque.....	46
Figura 7. Talud externo e interno de un dique del estanque.....	46
Figura 8. Foto de estanques tipo canal.....	47

# 13. ANEXOS



**Anexo 3**  
**Amortización del préstamo Q. 367,587.48 con una tasa anual del 15% a cinco años**

Periodos	Capital	Intereses	Total
1	Q 4,150.04	Q 4,594.84	Q 8,744.88
2	Q 4,201.91	Q 4,542.97	Q 8,744.88
3	Q 4,254.44	Q 4,490.44	Q 8,744.88
4	Q 4,307.62	Q 4,437.26	Q 8,744.88
5	Q 4,361.46	Q 4,383.42	Q 8,744.88
6	Q 4,415.98	Q 4,328.90	Q 8,744.88
7	Q 4,471.18	Q 4,273.70	Q 8,744.88
8	Q 4,527.07	Q 4,217.81	Q 8,744.88
9	Q 4,583.66	Q 4,161.22	Q 8,744.88
10	Q 4,640.95	Q 4,103.93	Q 8,744.88
11	Q 4,698.97	Q 4,045.91	Q 8,744.88
12	Q 4,757.70	Q 3,987.18	Q 8,744.88
13	Q 4,817.17	Q 3,927.71	Q 8,744.88
14	Q 4,877.39	Q 3,867.49	Q 8,744.88
15	Q 4,938.36	Q 3,806.52	Q 8,744.88
16	Q 5,000.09	Q 3,744.79	Q 8,744.88
17	Q 5,062.59	Q 3,682.29	Q 8,744.88
18	Q 5,125.87	Q 3,619.01	Q 8,744.88
19	Q 5,189.94	Q 3,554.94	Q 8,744.88
20	Q 5,254.82	Q 3,490.06	Q 8,744.88
21	Q 5,320.50	Q 3,424.38	Q 8,744.88
22	Q 5,387.01	Q 3,357.87	Q 8,744.88
23	Q 5,454.35	Q 3,290.53	Q 8,744.88
24	Q 5,522.53	Q 3,222.36	Q 8,744.88
25	Q 5,591.56	Q 3,153.32	Q 8,744.88
26	Q 5,661.45	Q 3,083.43	Q 8,744.88
27	Q 5,732.22	Q 3,012.66	Q 8,744.88
28	Q 5,803.87	Q 2,941.01	Q 8,744.88
29	Q 5,876.42	Q 2,868.46	Q 8,744.88
30	Q 5,949.88	Q 2,795.00	Q 8,744.88
31	Q 6,024.25	Q 2,720.63	Q 8,744.88
32	Q 6,099.55	Q 2,645.33	Q 8,744.88
33	Q 6,175.80	Q 2,569.08	Q 8,744.88
34	Q 6,252.99	Q 2,491.89	Q 8,744.88
35	Q 6,331.16	Q 2,413.72	Q 8,744.88
36	Q 6,410.30	Q 2,334.58	Q 8,744.88
37	Q 6,490.42	Q 2,254.46	Q 8,744.88
38	Q 6,571.56	Q 2,173.33	Q 8,744.88
39	Q 6,653.70	Q 2,091.18	Q 8,744.88
40	Q 6,736.87	Q 2,008.01	Q 8,744.88
41	Q 6,821.08	Q 1,923.80	Q 8,744.88
42	Q 6,906.35	Q 1,838.54	Q 8,744.88
43	Q 6,992.67	Q 1,752.21	Q 8,744.88
44	Q 7,080.08	Q 1,664.80	Q 8,744.88
45	Q 7,168.58	Q 1,576.30	Q 8,744.88
46	Q 7,258.19	Q 1,486.69	Q 8,744.88
47	Q 7,348.92	Q 1,395.96	Q 8,744.88
48	Q 7,440.78	Q 1,304.10	Q 8,744.88
49	Q 7,533.79	Q 1,211.09	Q 8,744.88
50	Q 7,627.96	Q 1,116.92	Q 8,744.88
51	Q 7,723.31	Q 1,021.57	Q 8,744.88
52	Q 7,819.85	Q 925.03	Q 8,744.88
53	Q 7,917.60	Q 827.28	Q 8,744.88
54	Q 8,016.57	Q 728.31	Q 8,744.88
55	Q 8,116.78	Q 628.10	Q 8,744.88
56	Q 8,218.24	Q 526.64	Q 8,744.88
57	Q 8,320.97	Q 423.91	Q 8,744.88
58	Q 8,424.98	Q 319.90	Q 8,744.88
59	Q 8,530.29	Q 214.59	Q 8,744.88
60	Q 8,636.92	Q 107.96	Q 8,744.88
<b>TOTALES</b>	<b>Q 367,587.48</b>	<b>Q 157,105.35</b>	<b>Q 524,692.83</b>

**Anexo 4**  
**Depreciaciones a cinco años del mobiliario, equipo y edificios**

CONCEPTO	Valor unitario	Total	Depreciación anual	Depreciación Total (5 años)
<b>Herramientas</b>		Q60.00	Q12.00	Q60.00
Escoba	Q11.00			
Trapeador	Q14.00			
Bote de basura	Q30.00			
Pala	Q5.00			
<b>Equipo del acuicultor</b>		Q11,367.60	Q2,273.52	Q11,367.60
Termómetro	Q250.00			
Disco Secchi	Q106.60			
Balanza comercial 30 Kg.	Q4,000.00			
Aarrayas	Q380.00			
Cucharón de cosecha	Q150.00			
Kit de análisis de agua	Q2,500.00			
Baldes para muestreo	Q150.00			
Anzuelo mustard # 6	Q16.00			
Bins con aislación 1,000 libras	Q2,870.00			
Destorcedores con gancho	Q475.00			
Botas pantaloneras de hule	Q200.00			
Gabardina de hule con capucha	Q150.00			
Guantes	Q120.00			
<b>Otras herramientas</b>				
Cuchillos tramontina	Q180.00	Q240.00	Q48.00	Q240.00
Escoba	Q11.00			
Trapeador	Q14.00			
Bote de basura	Q30.00			
Pala	Q5.00			
<b>Mobiliario y equipo</b>				
Escritorio	Q300.00	Q1,700.00	Q340.00	Q1,700.00
Archivo de metal 4 gavetas	Q550.00			
Mesas de madera	Q400.00			
Sillas plásticas	Q180.00			
Sumadora	Q200.00			
Engrapadora	Q35.00			
Perforador	Q35.00			
<b>Terreno y construcción</b>		Q146,800.00	Q7,340.00	Q36,700.00
Terrenos	Q94,500.00			
Habitación	Q25,000.00			
Oficina y bodega	Q25,000.00			
Servicios sanitarios	Q2,000.00			
Pila	Q300.00			

**Anexo 5**  
**Amortización préstamo Q. 267,587.48 con cuota nivelada del 15%**

Periodos	Capital	Intereses	Total
1	Q 3,021.04	Q 3,344.84	Q 6,365.89
2	Q 3,058.81	Q 3,307.08	Q 6,365.89
3	Q 3,097.04	Q 3,268.85	Q 6,365.89
4	Q 3,135.76	Q 3,230.13	Q 6,365.89
5	Q 3,174.95	Q 3,190.94	Q 6,365.89
6	Q 3,214.64	Q 3,151.25	Q 6,365.89
7	Q 3,254.82	Q 3,111.07	Q 6,365.89
8	Q 3,295.51	Q 3,070.38	Q 6,365.89
9	Q 3,336.70	Q 3,029.19	Q 6,365.89
10	Q 3,378.41	Q 2,987.48	Q 6,365.89
11	Q 3,420.64	Q 2,945.25	Q 6,365.89
12	Q 3,463.40	Q 2,902.49	Q 6,365.89
13	Q 3,506.69	Q 2,859.20	Q 6,365.89
14	Q 3,550.52	Q 2,815.36	Q 6,365.89
15	Q 3,594.91	Q 2,770.98	Q 6,365.89
16	Q 3,639.84	Q 2,726.05	Q 6,365.89
17	Q 3,685.34	Q 2,680.55	Q 6,365.89
18	Q 3,731.41	Q 2,634.48	Q 6,365.89
19	Q 3,778.05	Q 2,587.84	Q 6,365.89
20	Q 3,825.27	Q 2,540.61	Q 6,365.89
21	Q 3,873.09	Q 2,492.80	Q 6,365.89
22	Q 3,921.50	Q 2,444.38	Q 6,365.89
23	Q 3,970.52	Q 2,395.36	Q 6,365.89
24	Q 4,020.15	Q 2,345.73	Q 6,365.89
25	Q 4,070.41	Q 2,295.48	Q 6,365.89
26	Q 4,121.29	Q 2,244.60	Q 6,365.89
27	Q 4,172.80	Q 2,193.08	Q 6,365.89
28	Q 4,224.96	Q 2,140.92	Q 6,365.89
29	Q 4,277.78	Q 2,088.11	Q 6,365.89
30	Q 4,331.25	Q 2,034.64	Q 6,365.89
31	Q 4,385.39	Q 1,980.50	Q 6,365.89
32	Q 4,440.21	Q 1,925.68	Q 6,365.89
33	Q 4,495.71	Q 1,870.18	Q 6,365.89
34	Q 4,551.90	Q 1,813.98	Q 6,365.89
35	Q 4,608.80	Q 1,757.08	Q 6,365.89
36	Q 4,666.41	Q 1,699.47	Q 6,365.89
37	Q 4,724.74	Q 1,641.14	Q 6,365.89
38	Q 4,783.80	Q 1,582.09	Q 6,365.89
39	Q 4,843.60	Q 1,522.29	Q 6,365.89
40	Q 4,904.14	Q 1,461.74	Q 6,365.89
41	Q 4,965.45	Q 1,400.44	Q 6,365.89
42	Q 5,027.51	Q 1,338.37	Q 6,365.89
43	Q 5,090.36	Q 1,275.53	Q 6,365.89
44	Q 5,153.99	Q 1,211.90	Q 6,365.89
45	Q 5,218.41	Q 1,147.47	Q 6,365.89
46	Q 5,283.64	Q 1,082.24	Q 6,365.89
47	Q 5,349.69	Q 1,016.20	Q 6,365.89
48	Q 5,416.56	Q 949.33	Q 6,365.89
49	Q 5,484.27	Q 881.62	Q 6,365.89
50	Q 5,552.82	Q 813.07	Q 6,365.89
51	Q 5,622.23	Q 743.66	Q 6,365.89
52	Q 5,692.51	Q 673.38	Q 6,365.89
53	Q 5,763.66	Q 602.22	Q 6,365.89
54	Q 5,835.71	Q 530.18	Q 6,365.89
55	Q 5,908.66	Q 457.23	Q 6,365.89
56	Q 5,982.52	Q 383.37	Q 6,365.89
57	Q 6,057.30	Q 308.59	Q 6,365.89
58	Q 6,133.01	Q 232.87	Q 6,365.89
59	Q 6,209.68	Q 156.21	Q 6,365.89
60	Q 6,287.30	Q 78.59	Q 6,365.89