



Universidad San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela de Mecánica Industrial

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN
DE UNA GRANJA PRODUCTORA DE TILAPIA**

Carlos Manuel Estrada Dubón

Asesorado por el Ingeniero Arturo Antonio Ruiz Pérez

Guatemala, octubre de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA GRANJA
PRODUCTORA DE TILAPIA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

CARLOS MANUEL ESTRADA DUBON

ASESORADO POR EL INGENIERO ARTURO ANTONIO RUIZ PÉREZ

AL CONFERÍRSELE EL TITULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NOMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Inga. Martha Guísela Gaitán Garavito
EXAMINADOR	Ing. Sergio Giovanni Gatica
EXAMINADOR	Ing. José Luis Valdeavellano Ardón
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos de Illescas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN
DE UNA GRANJA PRODUCTORA DE TILAPIA,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, en mayo de 2008.



Carlos Manuel Estrada Dubón

Guatemala, agosto de 2009

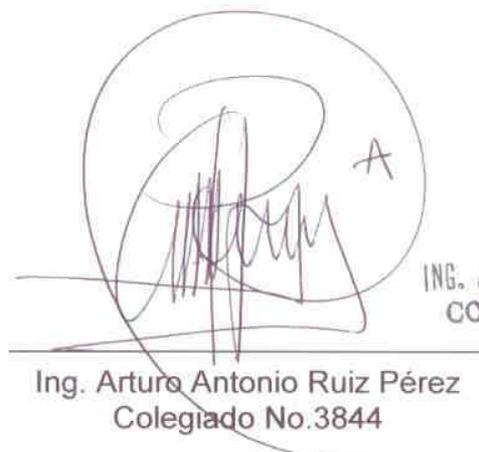
Ing. José Francisco Gómez Rivera
Director de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Estimado Ingeniero:

Deseándole éxitos en todas sus actividades, me dirijo a usted con el motivo de darle a conocer que he finalizado el asesoramiento del trabajo de graduación titulado **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA GRANJA PRODUCTORA DE TILAPIA”**, tema que fue propuesto por el estudiante Carlos Manuel Estrada Dubón, con Carné numero: 8014003. Por lo anterior autorizo al alumno presentar el trabajo de graduación en la Escuela de Mecánica Industrial, para así dar continuidad a los trámites correspondientes.

Agradeciendo de antemano su atención a la misma,

Atentamente,



Ing. Arturo Antonio Ruiz Pérez
Colegiado No.3844

ING. ARTURO ANTONIO RUIZ PÉREZ
COLEGIADO. No. 3844

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA GRANJA PRODUCTORA DE TILAPIA**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Manuel Estrada Dubón**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Byron Chocooj
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, septiembre de 2009.

/agrm



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA GRANJA PRODUCTORA DE TILAPIA**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Manuel Estrada Dubón**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2009.



/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial al trabajo de graduación titulado: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA GRANJA PRODUCTORA DE TILAPIA, presentado por el estudiante universitario Carlos Manuel Estrada Dubón, autoriza la impresión del mismo

IMPRIMASE

Ing. Murphy Jimeno Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, octubre de 2009

quech



ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

Porque en mis momentos de fatiga, me dio su fortaleza, en mis momentos de tristeza y desilusión por no haber alcanzado en su momento las metas propuestas, pude continuar por el poder de su gran amor manifestado através de mi esposa y de mis hijos.

MIS PADRES

Carlos Manuel Estrada (†), Refugio Dubón de Estrada, por su inmenso amor, esfuerzo y sacrificio.

MI ESPOSA

Por su amor, apoyo, comprensión, y paciencia.

MIS HIJOS

Para que vean lo importante que es el poder llevar a cabo las metas trazadas en la vida, y no dejar inconcluso lo que nos hayamos propuesto realizar.

MIS HERMANOS

Para que vean que el arduo trabajo de nuestra madre rinde hoy el fruto esperado.

AGRADECIMIENTOS A:

MI ASESOR: Ing. Arturo Antonio Ruiz Pérez, por su apoyo, guía y colaboración.

LA FACULTAD DE INGENIERÍA, por permitirme ingresar como estudiante a sus memorables aulas que nunca olvidare.

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, por brindarme la oportunidad de poder llegar a concluir mis estudios universitarios.

A LA VIDA, por permitirme alcanzar el sueño que hemos tenido todos los estudiantes al ingresar a nuestra querida y gloriosa Alma Mater Universidad de San Carlos de Guatemala.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XIII
GLOSARIO	XV
JUSTIFICACIÓN	XVII
RESUMEN	XIX
OBJETIVOS	XXI
INTRODUCCIÓN	XXII
	I

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Estándares del Sector Pesquero a nivel mundial	
1.2 Consumo y mercado global	1
1.3 Estándares de consumo de pescado	5
1.4 Alimentos del mar y alimentos de la tierra	8
1.5 Empleo.	9
1.6 Proyección mundial de la demanda de pescado fresco	11
1.6.1 Producción en Guatemala	12
1.6.2 Producción en países Centroamericanos	15
1.6.3 Crecimiento de competencia mundial	21
1.7 Consumo de tilapia	28
1.7.1 Guatemala	29
1.7.2 América Central	29
	30

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Necesidad del producto	
2.2 Características y cualidades del producto	31
2.3 Demanda	32
2.3.1 Consumidores	42
2.3.2 Determinación del tipo consumidores	42
2.3.3 Determinación del tamaño de la muestra	42
2.3.4 Cuestionario	43
2.3.5 Tabulación de datos	48
2.3.6 Análisis de resultados	50
2.3.7 Proyección de la demanda	60
2.4 Oferta	62
2.4.1 Competencia actual	64
2.4.2 Capacidad instalada	64
2.4.3 Oferta proyectada	64
2.5 Determinación del precio	65
2.6 Proyección de ingresos	67
2.7 Consideraciones de expansión de las instalaciones	71
2.8 Canales de distribución	71
2.8.1 Mayoristas	72
2.8.2 Minoristas	73
2.9 Promoción	73
2.9.1 Publicidad	74
2.9.1.1 Radio	74
2.9.1.2 Medios escritos	75
2.9.1.2.1 Prensa	75
2.9.1.2.2 Revistas	75
2.9.2 Ventas	76

3. ESTUDIO TÉCNICO	76
3.1 Localización geográfica del proyecto	
3.1.1 Micro localización	77
3.1.2 Macro localización	78
3.2 Instalaciones necesarias	79
3.3 Capacidad de instalación	80
3.3.1 Piscinas para la crianza	80
3.3.2 Características de las piscinas	80
3.4 Distribución de las instalaciones	81
3.4.1 Administración	82
3.4.2 Producción	82
3.4.3 Área pesaje	83
3.4.4 Bodegas	85
3.4.4.1 Alimento	85
3.4.4.2 Cuarto frío	85
3.5 Proceso productivo	86
3.5.1 Programa de producción	86
3.5.1.1 Tilapia	95
3.5.1.1.1 O. niloticus	96
3.5.1.1.2 O. aureus	97
3.5.1.1.3 O. u hornorum	98
3.5.1.1.4 O. mossambicus	100
3.5.1.1.5 Híbrida roja	101
3.5.2 Costos de producción	103
3.5.3 Ventas	104
3.6 Componentes necesarios	105
3.6.1 Administrativo	105
3.6.2 Distribución de alimentos	106

3.6.3	Mantenimiento y limpieza	106
3.7	Trabajos necesarios para operar	106
3.7.1	Limpieza de terreno	106
3.7.2	Movimiento de tierra	107
3.7.2.1	Nivelación y compactación	107
3.7.3	Construcción de las piscinas	108
3.7.3.1	Clasificación	108
3.7.3.1.1	Piscinas circulares	108
3.7.3.1.2	Piscinas tipo foso	109
3.7.3.2	Materiales	109
3.7.3.2.1	Electro malla	110
3.7.3.2.2	Malla para gallinero	110
3.7.3.2.3	Lona impermeable	111
3.7.3.2.4	Tubo plástico de 1"	111
3.7.3.2.5	Otros	111
3.8	Factores necesarios para operar	111
3.8.1	Tierra	112
3.8.2	Agua	112
3.8.3	Energía eléctrica	112
3.8.4	Acceso al predio	113
3.8.5	Mano de obra	113
3.8.5.1	Local	113
3.8.5.2	No local	114
3.8.6	Mantenimiento	114
		114

5.3.2.1	Concentrado	
5.3.2.2	Orgánico	123
5.4	Costos	123
5.4.1	Operación	123
5.4.2	Administración	124
5.5	Financiamiento	124
5.5.1	Capital propio	126
5.5.2	Préstamo bancario	126
5.6	Depreciación	126
5.6.1	Vehículos	127
5.6.2	Equipo de oficina	127
5.6.3	Maquinaria y equipo	128
5.7	Punto de equilibrio	129
5.8	Flujo de Efectivo	129
		131

6. ESTUDIO ECONÓMICO

6.1	Índice de endeudamiento	
6.2	Índice de solvencia	133
6.3	Relación beneficio costo	134
6.4	VAN	134
6.5	TIR	136
6.6	Análisis de sensibilidad	137
6.7	Beneficio	137
6.7.1	Social	138
6.7.2	Privado	139
6.8	Valor agregado	139
		140

7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL ÁREA CONSIDERADA

7.1 Descripción general	
7.2 Situación actual del suelo	141
7.3 Cambio de uso del suelo	143
7.4 Efectos negativos en el ambiente	143
7.4.1 Ruido	144
7.4.2 Trafico	144
7.4.3 Desechos	145
7.4.4 Deforestación	145
7.5 Medidas de disminución de efectos negativos en el ambiente	146
7.6 Efectos positivos ambientales	147

8. SEGUIMIENTO Y MEJORA

8.1 Parámetros de producto final	
8.1.1 Peso	149
8.1.2 Talla	149
8.2 Productividad por piscina	150
8.2.1 Circular	150
8.2.2 Tipo foso	151
8.3 Eficiencia del alimento	151
8.3.1 Concentrado	152
8.3.2 Orgánico	152
8.4 Canales de distribución	152
8.4.1 Encuestas	153
8.4.2 Entrevistas	153

8.5 Propuestas de mejoras	154
8.5.1 El tipo de piscinas más productivas	154
8.5.2 El alimento más eficiente	154
8.5.3 La mejor forma de alimentación	155
	155
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	157
BIBLIOGRAFIA	159
	161

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Cultivo artesanal de pescado	2
2. Cultivo industrial de tilapia	3
3. Filetes de tilapia	7
4. Cuestionario	44
5. Tipo de carne consumida	45
6. Frecuencia de consumo	46
7. Precio por libra	47
8. ¿Ha consumido tilapia?	48
9. ¿Cuál es su edad?	49
10. ¿Quiénes consumen tilapia en su hogar?	50
11. ¿Cómo acostumbra a preparar la tilapia?	51
12. ¿Dónde acostumbra comprar la tilapia?	52
13. ¿Quiénes influyen en la compra de tilapia en su hogar?	53
14. ¿Conoce los beneficios que trae el consumo de tilapia?	54
15. Proyección oferta 1	60
16. Proyección oferta 2	60
17. Proyección oferta 3	61
18. Margen unitario	65
19. Micro localización del Municipio	73
20. Macro localización del Municipio	74
21. Área administrativa	78
22. Área de producción	79
23. Obtención de los alevines	82

24. Depósito de los peces al estanque	83
25. Nacimiento de peces en una hacedora	84
26. Crías recién nacidas	84
27. Alevines de 10 días de nacidos	85
28. Etapa de pre-engorde	87
29. Etapa de engorde	87
30. Redes de hilo alquitranado utilizadas en la cosecha	89
31. Morfología interna de la tilapia	91
32. <i>Oreochromis niloticus</i>	93
33. <i>Oreochromis aureus</i>	94
34. <i>Oreochromis U. Honorum</i>	96
35. <i>Oreochromis Mossambicus</i>	97
36. Híbrida roja	99
37. Piscinas circulares	105
38. Piscinas tipo foso (rectangulares)	105
39. Organigrama granja productora de tilapia	111
40. Gráfica punto de equilibrio	129
41. Flujo de efectivo	133
42. Ingresos vrs egresos	137

TABLAS

I.Parámetros determinantes de proyección	11
II.Proyección oferta y demanda pescado fresco	11
III.Estadística pesquera industrial	16
IV.Estadística Pesquera Artesanal (2004)	17
V.Representación del sector pesquero y acuícola en El Salvador	19
VI.Producción pesquera y acuícola de El Salvador (toneladas)	20
VII.Pesca artesanal marina vrs. pesca artesanal continental	
VIII.Pescado para la alimentación vrs. pescado para piensos y otros fines	20
IX.Pescado para el consumo humano vrs. pescado para piensos animales y otros usos en Nicaragua	21
X.Pescado para el consumo humano vrs. pescado para piensos animales y otros usos en Costa Rica	22
XI.Producción de pescado en Costa Rica	23
XII.Producción según especie acuícola en Belice	
XIII.Morfología de cuatro especies de Tilapias oscuras del género Oreochromis	23 24
XIV.Clasificación taxonómica de la tilapia	36
XV.Resumen prueba piloto	
XVI.¿Qué tipo de carne consume su familia?	37
XVII.¿Con que frecuencia consume pescado su familia?	40
XVIII.¿Cuánto acostumbra pagar por libra de pescado?	45
XIX.¿Ha consumido tilapia?	46
XX.¿Cuál es su edad?	47

XXI.¿Quiénes consumen tilapia en su hogar?	48
XXII.¿Cómo acostumbra a preparar la tilapia?	49
XXIII.¿Dónde acostumbra comprar la tilapia?	50
XXIV.¿Quiénes influyen en la compra de tilapia en su hogar?	51
XXV.¿Conoce los beneficios que trae el consumo de tilapia?	52
XXVI.Proyección de la demanda	53
XXVII.Coeficientes sobre el costo	54
XXVIII.Costos de producción	100
XXIX.Costos administrativos	121
XXX.Costos administrativos sub-contratados	122

LISTA DE SIMBOLOS

%	Porcentaje
Q	Quetzales
\$	Dólares
Km	Kilómetro
CFC	Centígrados
μ	Media
E	Error permisible
NC	Nivel de confianza
σ	Desviación estándar
R	Tasa de crecimiento
INE	Instituto Nacional de Estadística
N°	Número
L	Litro
Kw	Kilowatts
Kg	Kilogramos

GLOSARIO

Tilapia:	<p>Grupo de peces de origen africano que habita mayoritariamente en regiones tropicales del mundo, donde se dan las condiciones favorables para su reproducción y crecimiento.</p> <p>Es un pez de aguas cálidas, que vive tanto en agua dulce como salada e incluso puede acostumbrarse a aguas poco oxigenadas.</p>
Alevin:	<p>Palabra de origen francés utilizada comúnmente en actividades como la piscicultura y la acuicultura, para designar a las crías recién nacidas de los peces.</p>
Filete:	<p>El filete o bife es un trozo rebanado que puede ser de carne roja o carne blanca.</p>
Cultivar:	<p>Esta palabra esta basada en una combinación de las palabras “Cultivada” y “Variedad”, sembrar un organismo y hacer que se desarrolle en el medio adecuado, criar y explotar un animal con fines comerciales.</p>

Pienso

Es un alimento elaborado para animales que según la normativa legal "son las mezclas de productos de origen vegetal o animal en su estado natural, frescos o conservados, o de sustancias orgánicas o inorgánicas, contengan o no aditivos, que estén destinados a la alimentación animal por vía oral en forma de piensos completos o de piensos complementarios".

Acuicultura:

Se define como la acción y rubro comercial productivo, en la crianza de recursos hidrobiológicos, conocidos también como peces, moluscos, crustáceos y vegetación acuática, en ambientes físicos controlados.

Per capita:

Generalmente se utiliza para indicar la media por persona en una estadística determinada, generalmente de ingresos.

JUSTIFICACIÓN

El suministro de alimentos provenientes de la pesca en mares, lagos y ríos, se agotan cada vez más debido a la contaminación y pesca excesiva. La demanda de alimentos aumenta a razón del incremento de la población.

Los factores externos, como los precios en los combustibles, inciden directamente en todo, específicamente en el precio de los productos de la canasta básica, situación que conlleva a la mayor parte de la gente a buscar productos sustitutos en su consumo diarios, por lo que habitualmente consume, implicando el detrimento de la salud en la población.

En Guatemala el segmento productivo controlado de alimentos, en especial del pescado de agua dulce, desde su inicio en el año 1955, ha venido hasta la fecha ganando terreno, inclusive hay productores que utilizan los lagos para producir tilapias, empleando para ello jaulas de metal o de malla sintética. En nuestro país, la gente que se dedica a producir tilapia, lo realiza de manera artesanal, la tecnificación utilizada con este propósito es muy poco o ninguna.

El área de influencia de este tipo de actividad, comprende los departamentos del litoral pacífico, del oriente y nororiente del país, así como otros departamentos que cuentan con clima de boca costa. Los factores y condiciones necesarias para el cultivo de la tilapia, los reúne el área donde esta ubicada la finca El Motor, Aldea Los Amates del Municipio de Asunción Mita, Departamento de Jutiapa, siendo estos: agua, altura sobre el nivel del mar (temperatura), vías de acceso y electricidad.

Para la comunidad de Asunción Mita, el proyecto representará una fuente más de empleo, así como el beneficio de contar con un proveedor que ofrece otra alternativa en cuanto al consumo de carne se refiere.

RESUMEN

En Guatemala la actividad de acuicultura dio inicio en el año 1954, con programa de piscicultura con la colaboración de la Organización de las Naciones Unidas. Desde que se inicio el proyecto se envió personal a Israel a capacitarse, para la creación de cinco Centros: Parque las Ninfas, Amatitlán, Escuela de Barcenas, La Fragua Zacapa, San Jerónimo Baja Verapaz, y posteriormente San Pedro Pinula.

Estos fueron creados para la producción de semilla del país, de cuatro variedades de tilapia: *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis hornorum*, *Oreochromis niloticus* y *Oreochromis aureus*, con el objetivo de mejorar la dieta alimenticia de la población, crear fuentes de trabajo y producir proteínas de origen animal, para incentivar el consumo de este producto en Guatemala.

Con la introducción de nuevas especies de tilapias, expertos de acuicultura del INTECAP que han recibido capacitación nacional e internacional en países como Chile, México y El Salvador, han estado actualizando a todos los productores guatemaltecos en el cultivo intensivo de tilapia, en estanques circulares o tipo rectangular, con las cuatro variedades nuevas de tilapia introducidas en Guatemala, que están dando mejor rendimiento.

Según las estadísticas de los expertos en acuicultura del INTECAP indican que los departamentos con mas auge en cultivo de tilapia son: Retalhuleu, Mazatenango, Escuintla, Jutiapa y Santa Rosa, sin embargo en todas las regiones de Guatemala se puede cultivar tilapia, ya que el país cuenta con excelentes condiciones climáticas, por lo que solo hay que tener tierra, agua y recursos económicos para invertir en este negocio.

En Guatemala se esta percibiendo un fenómeno muy interesante y es que se esta pasando de un poscultura de subsistencia a una piscicultura a nivel industrial, según comenta el técnico Luis Alberto Salas, consultor del Intecap, anteriormente se hacían estanques a nivel familiar donde la inversión era minima, pero actualmente la piscicultura ha tenido un auge tan grande que ya no se esta hablando de miles, sino de millones de quetzales que están invirtiendo la empresas en Guatemala.

Por esta razón y fundamentación para la elaboración del presente proyecto de factibilidad de la granja productora de tilapia en la Finca El Motor, ubicada en la aldea Los Amates del Municipio de Asunción Mita, Jutiapa.

OBJETIVOS

General

La implementación de una granja productora de tilapia, y poner a disposición del mercado un producto de buena calidad y precio justo.

Específicos:

1. Producir tilapias, con un control estricto desde la construcción de las piscinas, calidad de agua, y calidad de alimento en sus diferentes fases de crecimiento hasta la talla de comercialización.
2. Determinar el mejor tipo de piletas, por medio de la relación beneficio costo.
3. Reducir el costo de alimentación, con la introducción de alimento natural, utilizando únicamente en la fase inicial de la alimentación del los alevines de 12 gramos, el concentrado específico para el tamaño y peso que es de 12 gramos aproximadamente 12 cms. (concentrado en polvo).
4. En la siguiente fase de alimentación, no utilizar el alimento (concentrado) paletizado (bolitas de concentrado de 0.5 cm) que es el que normalmente se utiliza, introduciendo el alimento natural.
5. Bajar los costos de producción de la tilapia, para poder ofrecer un producto que su precio puede ser igual o menor al del mercado, sin descuidar la calidad en cuanto a salubridad, talla y peso.

6. Posteriormente llegar a producir tilapias en forma ecológica, es decir sin tener la necesidad de utilizar alevines macho logrados por la aplicación de hormonas en su fase inicial de alevín.

7. Determinar los mejores canales venta y distribución del producto final.

INTRODUCCIÓN

La dieta de la población en Guatemala ha cambiado a través del tiempo, a causa de diversos factores, entre los que destaca el incremento del precio de productos tradicionales como la carne de res, cerdo, pollo, mariscos, hortalizas, maíz, frijol, etc. En la mayor parte de los hogares ha disminuido la frecuencia del consumo de carne, sustituyéndose esta, por el consumo de otros alimentos de menores precios; que no necesariamente suplen sus necesidades alimenticias.

Con el fin de coadyuvar en la solución de la situación alimentaria que afecta a todos en el mundo, específicamente a nuestro país, se optó por presentar el proyecto de factibilidad para la implementación de una granja para la producción de tilapias, que dentro de sus propósitos, esta producir un tipo de carne cuyas cualidades y características sean de mayor beneficio para la salud del consumidor, y sobre todo que su precio este al alcance de todos, en comparación con el de los otros tipos de carne que habitualmente se consume. Además, dar a conocer otras formas de su utilización como en la de la industria de cosméticos, y en el campo de los biocombustibles.

La tilapia es un pez de origen africano, de características muy particulares, que hacen de este pez, uno de los mas apropiados para el cultivo bajo condiciones controladas, siendo estas: resistencia de soportar bajas concentraciones de oxígeno, rangos variados de salinidad, gran resistencia física y a las enfermedades, acelerado crecimiento, buen aprovechamiento de las dietas artificiales suministradas.

La excelente calidad de su carne de textura firme, coloración blanca con pocos huesos intramusculares, hace que sea un pescado apreciado y apetecido por los consumidores.

Por lo antes expuesto, se ha considerado de suma importancia la implementación de una granja productora de pescado de tipo tilapia, que al corto plazo, coadyuve a suplir las necesidades alimentarias de la población del municipio de Asunción Mita, Jutiapa y el resto de sus municipios, al mediano plazo incursionar en el mercado nacional, y al largo plazo la proyección de conformar una asociación de productores que tenga la capacidad de exportar a otros países.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Estándares del sector pesquero a nivel nacional

Generalidades del sector

La actividad pesquera tanto del sector artesanal como el industrial en las aguas oceánicas de Guatemala se efectúa esencialmente en las plataformas continentales de ambos océanos; en el Pacífico, en los primeros 14.70 km y en el Atlántico en los primeros 2.10 km, en virtud de que dentro de la bahía de Amatique no se permite la pesca industrial. En las aguas interiores (lagos, lagunas y ríos) predomina la pesca artesanal de subsistencia (150,000 hectáreas).

Los principales recursos hidrobiológicos aprovechados están compuestos por atunes, peces (tiburones, dorados, pargos, meros, chernas, sardinas, etc.); crustáceos (camarones, camaroncillos y langostinos), los cuales continúan siendo los mismos desde 1999. En los últimos 3 años, la captura de especies hidrobiológicas en general, ha sufrido una sensible disminución no solo en las aguas jurisdiccionales de Guatemala, ya que de acuerdo a información del sector pesquero de los países de la región centroamericana, esta escasez también ocurre en sus aguas jurisdiccionales, inclusive en Chiapas, México.

La baja en las capturas se insinúa, pueda ser debido a la presencia del fenómeno del niño, lo cual perturbó el patrón normal de abundancia y distribución de las poblaciones naturales de los recursos, al sobre-dimensionamiento de la flota pesquera artesanal con escaso control por parte de la administración pesquera, a la paralización de las operaciones de la flota por los costes elevados de combustible, equipo y artes de pesca y a la degradación de los fondos marinos.

La flota para la captura de peces es de mediana escala, utiliza redes de arrastre a media agua, redes de cerco a media agua, líneas de mano y redes agalleras de hasta 1000 metros. Además de tecnología de detección altamente sofisticada que va desde la ecosonda de pantalla, el navegador por satélite hasta el sonar.

La flota de pequeña escala es artesanal, no utiliza ningún instrumento para localización de los recursos, sino que su referencia son las embarcaciones mayores. La tecnología de captura se limita a artes estacionarias entre los que predomina la red agallera de monofilamento de 1000 metros de longitud, la línea con anzuelos o palangre de hasta 500 anzuelos y las cimbras.

Figura 1. Cultivo artesanal de pescado



Fuente: Guía para la selección del sitio para criadero de tilapia APT. México 2004.

En el litoral Atlántico la tecnología de pesca no difiere de la del Pacífico, con la única diferencia que en este litoral se realiza a menor intensidad dada las características de la bahía de Amatique (poca profundidad y fondos rocosos).

En las aguas continentales (lagos y ríos) las embarcaciones son muy pequeñas de hasta 20 pies de eslora y la tecnología de captura es autóctona aspecto que abarca tanto las existentes en el Pacífico como en el Atlántico. La pesca se ejerce con o sin embarcaciones que consisten en cayucos de madera movidos a remo, vara o motor fuera de borda no mayor de 15 HP, utilizan atarrayas, arpones, picas y chayos.

Figura 2. Cultivo industrial de tilapia



Fuente: Guía para la selección del sitio para criadero de tilapia APT. México 2004.

Ordenación aplicada a las principales actividades pesqueras

La Administración Pesquera debe estar convencida que la investigación es parte fundamental del trabajo diario, instituyéndola como una actividad permanente porque es la única herramienta confiable para lograr el ordenamiento y garantizar un aprovechamiento sostenible de los recursos. Los sondeos y caracterizaciones llevadas a cabo para estimar la abundancia y distribución de las principales pesquerías marítimas continúan sin ser procesadas y analizadas.

Mientras tanto, se continúa permitiendo el acceso abierto de los sectores artesanal y pequeña escala, situación que puede provocar un agotamiento de los recursos y la poca rentabilidad de la actividad. Otra parte, la investigación no solo debe ser dirigida hacia aquellas especies objeto de explotación, es imperativo impulsar campañas exploratorias para conocer otros recursos de interés comercial. Esto con el propósito de propiciar la conquista real de nuestras aguas jurisdiccionales.

Un programa de investigación pesquera comprenderá, el conocimiento de la biología de las especies, su evaluación biológica y económica para garantizar la sostenibilidad, tecnología de captura, artes y métodos de pesca, estudios oceanográficos, población involucrada (beneficiarios), así también deberá contemplar las consecuencias de la actividad pesquera sobre el recurso, su medio ambiente y las interrelaciones.

1.2 Consumo y mercado nacional

La pesca como industria, alcanza cada día mayor importancia debido a que es una industria productora de alimentación primaria basada en recursos acuáticos, por lo que, el comercio de los productos que se obtienen puede mantenerse estable al encontrar menos influencias restrictivas como la propiedad privada del recurso, que se presenta en la mayoría de los que están basados en recursos continentales.

El consumo Nacional de pescado per cápita ha crecido desde los años 60's. No dejando por un lado las variaciones entre el departamento de Guatemala y los demás departamentos que conforman nuestro país, que el consumo medio de pescado ha sido siempre mayor en la capital que en el interior.

Muchos estudios prevén que la ingestión de pescado per cápita continuará aumentando en todo el mundo durante los tres próximos decenios y que la mayor parte de este crecimiento será resultado de la prosperidad económica.

La actual elasticidad positiva de la demanda en función del ingreso, que generalmente oscila entre uno y dos, corrobora esa conclusión, aunque parece que la forma en que el consumo responde al aumento de la riqueza depende no sólo de la cuantía de ésta sino también del volumen de pescado que come el consumidor medio.

Las elasticidades son cuantificadores que los economistas utilizan para analizar la sensibilidad de la oferta y la demanda en función de los precios. La demanda de un bien dado depende no sólo de los precios de ese bien y de sus productos sustitutos sino, por encima de todo, de los ingresos de los compradores. Por este motivo la razón del proyecto de la implementación de la granja productora de tilapia, la cual busca producir pescado con un costo menor del que actualmente se tiene en esta actividad comercial.

Por aparte se prevé que el mercado de productos pesqueros de Guatemala crecerá en los próximos años como consecuencia de la conciencia sanitaria del consumidor y de su creencia en las repercusiones positivas del consumo de pescado en la salud.

La salubridad de los alimentos es una preocupación creciente en los países desarrollados y la indicación del aporte de calorías, los planes dietéticos y nutricionales y las recetas que figuran en los envases del pescado son una adición útil a los productos con valor añadido. Lo cual debemos tomar como un incentivo más para realizar el proyecto, pues de alguna manera se estará produciendo a un menor costo sin restar importancia a la calidad del producto, y llegara el momento en que la producción excedente se pueda exportar a los países que demandan este tipo de alimento.¹

Figura 3. Filetes de tilapia



Fuente: Guía para la selección del sitio para criadero de tilapia APT. México 2004.

¹ Evolución de producción mundial anual de pescado fresco – FAO, 2001.

1.3 Estándares de consumo de pescado

El promedio anual de consumo per cápita en el mundo alcanzó recientemente los 16.1 Kg., pero su rango va de menos de 1 Kg. a más de 90 Kg. según el país (Fuente FAO – año 2000).

Este promedio anual de consumo de 16,1 kg. de pescado per cápita, se distribuye en; 75%, peces propiamente dichos; los mariscos representan el 25 % o 4 kg. per cápita, subdivididos en 1,4 kg. de crustáceos, 2,2 kg. de moluscos y 0,4 kg. de cefalópodos.

Los mercados están definidos por la conjunción entre el consumo per cápita y los factores demográficos. La posibilidad de comprar productos pesqueros no parece ser, en general, una razón convincente para explicar un consumo alto o bajo, al existir una gran variedad de productos con una amplia variedad de precios.

El consumo per cápita relativamente alto en Senegal, Gabón, Ghana, Guyana, Filipinas y Malasia por un lado, y el consumo per cápita relativamente bajo en Alemania o en los países de Europa Oriental, por otro lado, muestran que no existe una razón aparente entre el consumo per cápita y el PIB nacional.

La disponibilidad de productos pesqueros, a su vez, depende de las cadenas de mayoristas y minoristas y de la organización de la distribución.

La distribución del pescado es un trabajo para profesionales bien capacitados, transportes especializados, mayoristas y minoristas, sin olvidar a los productores, de quienes depende la calidad primaria del producto, a la industria procesadora, que debe mantenerse en contacto con el consumidor final para brindarles los productos que necesita, y a las cadenas de supermercados, que ya tienen una presencia predominante en la distribución de alimentos en muchos países, pero donde el alimento de origen marino no se lo ve como tal, sino como un agregado de ciertos productos enlatados, congelados, refrigerados, salados, secos o frescos.

1.4 Comparación de alimentos del mar y alimentos de la tierra²

El agua cubre las tres cuartas partes de nuestro planeta. Miles de especies de animales y vegetales viven en este líquido elemento, sobre el cual cada día se sabe más, y al cual la humanidad se adapta por medio de la tecnología moderna, y es por lo tanto, algo natural que se esté obteniendo más y más alimento de este ambiente.

² Informe final – Estudio de mercado de tilapia en el departamento de Guatemala. JDd Global – European Consulting JD Euroconsulting ®

Tomando en consideración sólo los tipos de carnes, en el año 2000 se produjeron 130,5 millones de toneladas métricas de productos pesqueros, de las cuales sólo el 74%, o sea 96,6 millones de toneladas métricas, fueron destinadas al consumo humano directo. Esto supera a cualquier tipo de carnes proveniente del ambiente terrestre. El restante 26% de la producción de pescado, en mayoría reducido en harina y aceite de pescado, se utilizó como ración en la cría de cerdos (94,4 millones de toneladas métricas en el 2002) y de aves (72,6 millones en el 2002) y también en la acuicultura.

Hoy en día, el consumo mundial total de “carnes terrestres” (cerdo, pollo, vacuno y ovino juntos) es todavía 2,5 veces mayor que el consumo de productos pesqueros. A su vez, el comercio mundial de productos pesqueros (48,7 millones de Tm en el 2000) es 2,7 veces superior que el comercio internacional de carnes terrestres (18 millones de toneladas métricas en el 2002).

El comercio de alimentos hace que aumente la diversidad de productos ofrecidos, y por lo tanto influye positivamente en el incremento del consumo total. El consumo de pescado en las últimas décadas, aumentó de manera paralela a su comercialización internacional.

1.5 Empleo

La pesca y la acuicultura son actividades importantes para la economía de países como fuente de empleo e ingresos y por su aporte a la alimentación de las comunidades. Según la FAO, en 1998 la población empleada en los sectores primarios de la pesca (acuícola y de captura) ascendía a unos 36 millones de personas, 15 millones de ellas ocupadas en jornada completa, 13 millones en jornada parcial y 8 millones como trabajadores ocasionales.

El empleo en la acuicultura continental y marina ha ido en aumento y, actualmente se estima que estos sectores representan un 25 por ciento del total. La pesca de captura marina representa alrededor del 60 por ciento y la de captura continental, el 15 por ciento restante.

1.6 Proyección de la demanda de pescado fresco

Hablar de demanda de productos pesqueros en Guatemala es un tema muy complicado en virtud de la escasa estadística disponible y confiable, para realizar los cálculos de demanda de productos pesqueros en el mercado Guatemalteco para los futuros 25 años, se tomó como referencia la tasa promedio de crecimiento poblacional que es, según el Banco de Guatemala y la Secretaría General de Planificación Económica, del 3%, el incremento anual en la producción pesquera y acuícola que se ha calculado con la escasa información en 0.15% anual y el aumento en el consumo per cápita de productos pesqueros en los últimos 5 años que es de 0.064 Kg/año.

Tabla I. Parámetros determinantes de proyección

Población actual:	12,300,000
Consumo per cápita (2000)	3.30 Kg
Consumo per cápita (2004)	3.64 Kg
Tasa de crecimiento anual:	3%
Incremento de la producción pesquera	0.15 %
Incremento anual del consumo per cápita	0.064 Kg

Como puede apreciarse en el siguiente cuadro, los cálculos sobre crecimiento poblacional realizados con anterioridad se han venido cumpliendo al pie de la letra, razón por la cual, los datos a la presente fecha se pueden considerar como válidos.

Tabla II. Proyección oferta y demanda pescado fresco

AÑO	POBLACIÓN	VARIABLES		
		CONSUMO PER CÁPITA (Kg)	DEMANDA TM (lo que se necesita)	OFERTA TM (producción marítima)
2000	10,562,293	3.30	34,855.57	34,550.00
2005	12,244,590	3.64	37,884.80	37,549.35
2010	14,194,832	3.94	45,538.79	40,451.31
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

En el cuadro anterior solo se considera el incremento en la producción marítima de ambos litorales, no se incluye el calculo de la producción continental de lagos y lagunas (110,000 hectáreas) la cual se estima, podría aportar cerca de las 50,000 toneladas métricas anuales a través de un manejo sostenido de las pesquerías artesanales. Tampoco se incluye la producción que se obtiene de 4,000 Km de longitud de los ríos, ni el de la acuicultura rural o de subsistencia.

Como ya se mencionó, obtener datos precisos sobre el volumen de la oferta y la demanda de productos pesqueros en el mercado interno de Guatemala, es una realidad muy complicada de conseguir en las entidades que manejan registros y estadísticas, inclusive en la Administración Pesquera, debido a la escasa cobertura e información generada respecto de los volúmenes de producción de la pesca industrial, pesca artesanal (marítima y continental) y de la producción acuícola, además, es inevitable considerar el incremento anual en el número de pescadores, el esfuerzo pesquero (No. de embarcaciones y artes de pesca), la incorporación de nueva tecnología de pesca, el acceso a nuevos caladeros y pesquerías en ambos litorales así también, la contribución de las pesquerías artesanales de aguas continentales y el crecimiento y diversificación de la acuicultura.

A todo ello habría que agregar que el presupuesto asignado a la Administración Pesquera y el personal calificado es mínimo como para pretender abarcar los 1151 cuerpos de agua continentales y los casi 4,000 Km de longitud de ríos.

Por todo ello, aunque el consumo per cápita de productos pesqueros parezca muy bajo y la oferta y demanda se calcule en base a estimaciones, el escenario es otro totalmente diferente, el cual solo se irá descubriendo cuando se mejoren el manejo y ordenamiento de la actividad.

1.6.1 Producción en Guatemala

En los últimos 3 años la captura de especies hidrobiológicas en general, ha sufrido una sensible disminución no solo en las aguas jurisdiccionales de Guatemala, ya que de acuerdo a información del sector pesquero de los países de la región centroamericana, esta escasez también ocurre en sus aguas jurisdiccionales, inclusive en Chiapas, México.

La baja en las capturas se insinúa, pueda ser debido a la presencia del fenómeno del niño, lo cual perturbó el patrón normal de abundancia y distribución de las poblaciones naturales de los recursos, al sobre-dimensionamiento de la flota pesquera artesanal con escaso control por parte de la administración pesquera, a la paralización de las operaciones de la flota por los costes elevados de combustible, equipo y artes de pesca y a la degradación de los fondos marinos.

Mientras en el país aún se trata de entender esta situación que pueda deberse a uno o a varios de estos factores asociados, la realidad es que la flota camaronera esta paralizada en un 75% (18 barcos de los 67 autorizados), mientras que la flota palangrera se encuentra paralizada en un 55% (11 barcos de los 24 autorizados), hasta la flota artesanal ha disminuido sus salidas al mar no así en el número de embarcaciones.

Delimitar en las aguas marítimas tanto del Pacífico como del Atlántico las zonas de captura resulta una tarea muy compleja, en virtud de la dinámica que presentan las diferentes especies, es decir, al patrón de abundancia y distribución normal influenciado por las condiciones climáticas. Aún así, con base en el comportamiento de la flota pesquera industrial se puede establecer que los buques camareros al operar a lo largo de todo el litoral y no más allá de las primeras 12 millas náuticas nos muestran que es en esta franja de hasta 80 metros de profundidad en donde se localizan los camarones costeros del género *Penaeus*.

Otros buques camareros al operar en todo el litoral sobre el talud de la plataforma continental hasta una profundidad de 150 metros nos indican que esta zona es donde se captura el recurso langostino chileno del género *Pleuroncodes*, los buques bolicheros o cerqueros al operar en todo el litoral a partir de las 2 millas nos revelan que en esta franja se capturan pequeños pelágicos o sardinas para el caso del Pacífico y de manjúa para el caso del Atlántico.

Aquellos buques palangreros que faenan a partir de las primeras 20 millas náuticas en el resto de las aguas jurisdiccionales inclusive en aguas internacionales definen la zona de pesca de los grandes pelágicos. La flota atunera o gran cerquera es sabido en Guatemala que solo opera en las aguas internacionales.

La pesca deportiva aunque no causa ningún peligro hacia las pesquerías, si la ocasiona entre los diferentes sectores de la pesca originando conflictos por las zonas de pesca en virtud de no haber quedado debidamente reglamentada.

Al referirnos a la flota artesanal y de pequeña escala de hasta 35 pies de eslora y 2 toneladas de capacidad, se sabe por el tipo de artes de pesca utilizados en donde y que capturan. En ese sentido, aquellas lanchas que operan con trasmallos o redes de enmalle en la zona litoral costera a no más de las primeras 5 millas náuticas definen la zona de captura de peces demersales y camarones costeros, mientras los que utilizan palangres fuera de la plataforma continental nos indican que su zona de captura corresponde a las especies de grandes pelágicos.

Tabla III. Estadística pesquera industrial

Especies	Captura trimestral (Miles de libras)			
	1 ero	2 do	3 ero	4 to
CAMARONES	438,23	359,17	572,37	398,58
CAMARONCILLOS	2,032	479,66	827,08	503,96
ABULON	53	0	70	93
ATRACADOR	246	70	184	205
CALAMAR	199	2,005	2,438	1,213
CUCARACHA	180	378	461	274
LANGOSTA	52	54	60	63
ATUN BONITO	400	0	200	0
ATUN ALETA AMARILLO	0	164	0	0
BERRUGATA	0	96	185	0
CACHACO	2,747	4,505	4,166	8,081
CURVINA	176	200		
DORADO	4,775	3,231	3,831	1,344
JUREL	0	200	0	0
LENGUADO	1,017	485	757	538
MANTARRAYA	130	0	40	0
PARGO	1,553	915	618	86
ROBALO	320	137	61	0
RONCO	526	1,319	438	49,154
SAPO	161	0	8,344	0
TACAZONTE	160	0	80	0
TIBURON	95,288	149,711	214,22	165,05

Fuente: Unipesca / MAGA 2005

Tabla IV. Estadística Pesquera Artesanal (2004)

Especies	Captura trimestral (Miles de libras)			
	1 ero	2 do	3 ero	4 to
CAMARONES	135,002	95,415	205,122	121,101
PECES	19,030,225	9,583,192	23,752,077	21,689,741

Fuente: FENEPESCA, Guatemala 2004.

Producción de tilapia

En Guatemala se inicia en el año de 1954 el programa de piscicultura a través de la asistencia técnica del Dr. Shu Yen Lin y bajo la colaboración de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

En el año 1990, el gobierno contaba con cuatro estaciones piscícolas para la producción y distribución de alevines de carpas, Tilapias y guapotes que los usuarios cultivaban y engordaban en sus estanques familiares y, además el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA) de la Universidad de San Carlos con propósitos docentes en la Estación piscícola de Zunil.

La acuicultura es una actividad relativamente nueva en Guatemala. Tuvo sus inicios con programas de fomento piscícola que impulsados por el gobierno guatemalteco y con apoyo del extranjero, principalmente Estados Unidos y Japón. Estos programas tenían como principal objetivo el darle a los agricultores subsistencia del área rural una alternativa de producción que propiciara su seguridad alimentaria y mejorara su consumo de proteína animal.

Estos programas trabajaron principalmente con cultivos extensivos, y sistemas integrados de producción, en los que las especies acuícolas de cultivo eran carpa (*Cyprinus carpio*), Tilapia (*Oreochromis* sp.), y en algunos casos también caracol (*Pomacea* sp.) y almeja catarina.

Desafortunadamente, la casi totalidad de estos proyectos fracasaron con el tiempo, la mayor parte de los estanques construidos fueron abandonados o rellenados para convertirlos en campos agrícolas. Al mismo tiempo que esto sucedía, las estaciones experimentales piscícolas que se habían creado para la producción y abastecimiento de semilla a los proyectos piscícolas fueron desapareciendo, o fueron transferidas a otras instituciones. Las estaciones que continuaron trabajando lo hicieron en condiciones de casi abandono y con la misma tecnología que lo hacían cuando fueron creadas (muchas de ellas incluso con los mismos organismos reproductores traídos originalmente).

En cuanto a los cultivos de otras especies, el cultivo de Tilapia, el segundo producto en orden de importancia presenta muy buenas posibilidades de expansión, debido a que su consumo en mercados internacionales (principalmente Estados Unidos) se incrementa a pasos agigantados, esto debido a la demanda de filetes de pescado para su consumo en restaurantes de comida rápida.

En Guatemala existen aproximadamente 30 granjas de diferentes extensiones de cultivo comercial de la Tilapia, las cuales utilizan diferentes sistemas de cultivo. Las granjas se encuentran ubicadas principalmente en los departamentos de Santa Rosa, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, Izabal, Petén y algunas fincas cafetaleras de Sacatepéquez.³

1.6.2 Producción en países Centroamericanos

El Salvador

A continuación se presentan los datos representativos del aporte del sector pesquero y acuícola en este país:

³ JD EUROCONSULTING® - Informe Final – Estudio de Mercado de Tilapia en el Departamento de Guatemala. Guatemala 2005. Pág. 65 a 326.

Tabla V. Representación del sector pesquero y acuícola en El Salvador

Aporte del sector pesquero y acuícola a la generación de empleo nacional	0,70%
Consumo per-cápita productos pesqueros 2003	3,36 kg./año

Fuente: FENEPESCA, Guatemala 2004.

Las estadísticas de producción del país en el período 2000 – 2003 son las siguientes:

Tabla VI. Producción pesquera y acuícola de El Salvador (toneladas)

	2000	2001	2002	2003
Pesca industrial	2,099	2,407	2,008	14,813

Fuente: FENEPESCA, Guatemala 2004.

Tabla VII. Pesca artesanal marina vrs. pesca artesanal continental

	2000	2001	2002	2003
Pesca artesanal marina	4,566	5,044	12,007	11,038
Pesca artesanal continental	2,831	2,774	2,664	2,673

Fuente: FENEPESCA, Guatemala 2004.

Honduras

A continuación se presentan los datos representativos del aporte del sector pesquero y acuícola en este país:

Tabla VIII. Pescado para la alimentación vrs. pescado para piensos y otros fines

Fecha	Producción	Importaciones	Exportaciones
2000	Miles de toneladas de peso		
Pescado para el consumo humano directo	23,9	6,6	9,2
Pescado para piensos animales y otros fines	0	5,5	0

Fuente: FENEPESCA, Guatemala 2004.

Nicaragua

A continuación se presentan los datos representativos del aporte del sector pesquero y acuícola en este país:

Tabla IX. Pescado para el consumo humano vrs. pescado para piensos animales y otros usos en Nicaragua

Fecha	Producción	Importaciones	Exportaciones
2003	Miles de toneladas de peso		
Pescado para el consumo humano directo	22,331	6,562	16,154
Pescado para piensos animales y otros usos	0	0	0

Fuente: FENEPESCA, Guatemala 2004.

Costa Rica

A continuación se presentan los datos representativos del aporte del sector pesquero y acuícola en este país:

Tabla X. Pescado para el consumo humano vrs. pescado para piensos animales y otros usos en Costa Rica

Fecha	Producción	Importaciones	Exportaciones
2001	Miles de toneladas de peso		
Pescado para el consumo humano directo	45,253	27,397	52,715
Pescado para piensos animales y otros usos	0	0	0

Fuente: FENEPESCA, Guatemala 2004.

En los últimos 10 años la acuicultura en Costa Rica en aguas continentales se ha desarrollado en una forma vertiginosa, produciendo en el 2002 17,792 TM de varias especies, principalmente Tilapia.

Tabla XI. Producción según especie acuícola en Costa Rica

Año	1999	2000	2001	2002
Tilapia	6,588	8	8,501	13,19
Trucha	181	200	210	500
Camarón	2,465	1,332	1,803	4,097
Langostino agua dulce	35	15	10	0
Total	9,269	9,515	10,521	17,792

Fuente: INCOPECA

El principal grupo de peces de cultivo lo constituyen las Tilapias. Aprovechando las aguas de canales de irrigación en el Distrito de Riego Arenal Tempisque en la provincia de Guanacaste, se ha generado una gran industria cuyo producto es principalmente exportado a los Estados Unidos. Aunque en esta zona está concentrada la mayor producción, la tilapia se cultiva por todo el país hasta alturas de 1200 MSNM.

Otras especies cultivadas en Costa Rica son los camarones marinos, el langostino gigante de Malasia, la trucha, el bagre y varias especies de carpas y al menos dos cíclicos nativos conocidos como Guapotes.

Aunque se han hecho esfuerzos para el cultivo de peces marinos, todavía no hay proyectos comerciales importantes.

Belice

Tabla XII. Producción según especie acuícola en Belice

Fecha	Producción	Importaciones	Exportaciones
2003	Miles de toneladas de peso		
Pescado para el consumo humano directo	15,353	1,467	3,167
Pescado para piensos animales y otros usos	*10,000	0	0

Fuente: Fuente: FENEPESCA, Guatemala 2004.

* Pescado capturado por buques con banderas de conveniencia.

Sub-sector de la acuicultura

En 2004, la producción de la tilapia proveniente de la captura fresca fue de 850 000 libras (385 ton). Desde mayo 2004, las exportaciones de tilapia de Belice han sido exclusivamente a los mercados de Estados Unidos. En 2004, las exportaciones de filetes de tilapia fueron 215 880 libras valuadas en 1,1 millones de \$BZ (Departamento de Pesca, 2004).

En relación a la piscicultura en pequeña escala, hay actualmente sobre quince acres operaciones de piscicultura en reducida escala del cultivo de pez de aleta, cíclidos nativos, tales como el Tenguayaca (*Petenia splendida*), el Crana (*Cichlasoma urophthalmus*) y el Tuba (*Cichlasoma synspilum*), así como la exótica o introducida Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*).

1.6.3 Crecimiento de competencia nacional

Según las estadísticas de expertos en acuicultura del INTECAP indican que los departamentos con mas auge en cultivo de pez tilapia son: Retalhuleu, Mazatenango, Escuintla, Jutiapa y Santa Rosa, sin embargo, en todas las regiones de Guatemala se puede cultivar pez tilapia, ya que el país cuenta con excelentes condiciones climáticas, por lo que solo hay que tener tierra, agua y recursos económicos para invertir en este negocio.

Según el personal técnico de INTECAP, el interés se ha incrementado en 80% de las personas que están produciendo pescado y desean mejorar sus cultivos, porque han visto la productividad y el éxito que se ha obtenido de la capacitación y asistencia técnica.

Un fenómeno interesante es que se ha pasado de una piscicultura de subsistencia a una piscicultura a nivel industrial, según información obtenida del departamento técnico de acuicultura de INTECAP, pues anteriormente se hacían estanques a nivel familiar donde la inversión era mínima, pero actualmente la piscicultura ha tenido un auge tan grande que ya no se esta hablando de miles, sino de millones de quetzales que están invirtiendo las empresas en Guatemala.

Por el momento, en Guatemala según AGEXPORT no se esta exportando tilapia, todo lo que se produce en tilapia se consume en el país. Pero en un momento se va a tener que llegar a la exportación. Según estimaciones dentro de ocho o diez años se va a tener la capacidad de exportar a cualquier país por la cantidad de producción de tilapia que existirá.

Hay mucha gente que se esta introduciendo en este negocio, por lo que va a llegar un momento a saturar el mercado y entonces se tendrá que exportar. Pero lo va hacer aquel que cumpla con las normas internacionales de exportación.

1.7 Consumo de tilapia

Para el presente estudio, se desglosa en los siguientes grupos:

1.7.1 Guatemala

El consumo de pescado por habitante observado en el período 1967-1969 fue de 0,5 kg y para 1990 se estima en unos 0,9 kg en la zona urbana y de 3 kg en la zona costera de ambos litorales.

La información más reciente indica que para el año 2000 se consumen 2,0 kg per cápita, pero no se conoce el aporte a la nutrición familiar aunque extraoficialmente es sabido que el consumo y la oferta han aumentado fuertemente en los últimos cinco años. No existe ningún programa de gobierno para desarrollar la acuicultura rural, sin embargo las acciones aisladas han permitido que pequeños agricultores que antes se dedicaban al cultivo del café estén incursionando en la piscicultura. En la zona costera del Pacifico guatemalteco se ha notado un importante desarrollo del cultivo de tilapia, lo que se debería a las bajas capturas de peces en el mar y esteros.

1.7.2 América Central

El consumo de tilapia no es muy alto en América Central. En el caso de la tilapia, dado que estos países son también productores la poca demanda local se satisface con su propia producción.

De acuerdo con datos de Canadá y Estados Unidos, principales proveedores de productos alimenticios en la región, en los últimos cinco años las exportaciones de productos de pescado hacia América Central no han sido considerables ni han crecido.

Pese a que Panamá es el mercado más importante de la región para exportaciones de pescado procedente de Estados Unidos, es un mercado para un tipo de pescado diferente como salmón.

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Necesidad del producto

Dentro de los planes y políticas de mejoras alimentarias de nuestro país, el departamento de Jutiapa contempla proyectos de capacitación para los pobladores de sus diferentes municipios según la necesidad imperante en ellos, para que sean autosuficientes y que en gran medida sus excedentes los puedan vender para agenciarse de fondos para satisfacer sus necesidades y de esta manera mejorar sus niveles de vida.

Los objetivos de los programas de seguridad alimentaria buscan proveer los alimentos con los niveles proteicos necesarios para combatir la mal nutrición de estas poblaciones, entre estos están carne de res, cerdo y de aves (pollo); que en cierta medida llena las expectativas nutricionales de estos proyectos.

Analizando objetivamente esta situación en este municipio, se pone de manifiesto otra opción alimentaria que coadyuvará en este sentido, siendo esta el poner otra opción de consumo de carne, una carne cuyas características mejoren las deficiencias alimenticias en cuanto a la calidad del valor nutritivo y proteico se refiere, y es la ingesta de la carne de pescado.

2.2 Características y cualidades del producto

La especie más cultivada es la Tilapia (*Oreochromis Niloticus*), que ha logrado adaptarse a las condiciones climáticas y ambientales. El género al que pertenecen las Tilapias ha mostrado un buen crecimiento, resistencia al manipuleo, alto índice reproductivo y un precio atractivo en el mercado. Además de *O. niloticus* puede cultivarse *O. aureus*, y la línea de Tilapia roja, que proviene de cruces entre diferentes especies de Tilapias⁴

• Familia

Pertencientes al grupo de peces de la familia de *Oreochromis*.

• Hábito alimenticio

La Tilapia se alimenta filtrando el fitoplancton (algas microscópicas) y otros materiales suspendidos en el agua, además puede alimentarse de organismos que están en el fondo.

⁴ Informe final – Estudio de mercado de tilapia en el departamento de Guatemala. JDd Global – European Consulting JD Euroconsulting ®

- **Reproducción**

La Tilapia generalmente alcanza la madurez e inicia la reproducción a un tamaño de 12 cm. (32 g), aunque en altas poblaciones se ha observado hembras de 9 cm. incubando huevos. Con el incremento de peso también se incrementa el número de huevos producidos.

Los huevos son incubados en la boca de la hembra durante 48 - 72 horas hasta que eclosionan, posteriormente las crías son protegidos durante 7-12 días por los padres que alejan a otros peces depredadores.

- **Crecimiento**

Tilapia posee un crecimiento rápido en comparación con otros peces, alcanzando un peso de 3 peces/libra durante 150 días a densidad de 3 – 5 peces/ m², con un peso inicial de 10 gr. Se adapta rápidamente a diferentes tipos de alimento y a diferentes formas de alimentación.

- **Rendimiento**

La producción total de Tilapia en estanques con tecnología semi-intensiva es del orden de 3-5 Toneladas Métricas /Hectárea durante 6 meses. Este rendimiento puede incrementarse cultivando Tilapia macho, ya que las hembras tienen un crecimiento 30 - 40% menos que los machos. Es conveniente iniciar el cultivo con alevines que pesen entre 15 - 20 grs. para acortar el período de cultivo. La madurez sexual es temprana, generalmente con un tamaño pequeño de 10 -12 cm. de largo, a la edad de 5 - 6 meses.

La reproducción se realiza después de un breve rito nupcial, en el cual los machos construyen nidos en el fondo de los embalses de agua donde habitan, con menos de 1 m de profundidad, donde la hembra desova entre 1-2 huevos por gramo de peso. La incubación es bucal ya que los huevos después de ser fertilizados son recogidos por la madre llevándolos en su boca hasta el nacimiento.

Cuando han pasado las etapas de huevo y alevín, las crías salen de la boca de la madre a tiempos muy cortos, y siempre con el cuidado de la misma, que los defiende del peligro de depredadores. Las larvas quedan en la cavidad bucal hasta la reabsorción de su vesícula vitelina, durante un período de tiempo que oscila entre 7-14 días, dependiendo de la temperatura.

En cuanto a los parámetros físico-químicos del agua para el cultivo, la Tilapia es en general, altamente tolerante a las altas temperaturas, bajas concentraciones de oxígeno y altos niveles de amoníaco; resistiendo además, las altas salinidades, de hasta 20 ppt. Las temperaturas letales se ubican entre los 10-11°C, y no se alimenta en rangos inferiores a los 16-17°C. Para su crecimiento óptimo es necesario temperaturas entre 29 y 31°C. Las Tilapias se alimentan en ambiente natural de una amplia variedad de ítems, desde plancton, organismos bentónicos, invertebrados de la columna de agua, larvas de peces, detritus, materia orgánica en descomposición.

- **Cualidades**

Se recomienda su consumo de pescado, entre ellos la Tilapia, al menos tres veces por semana, debido a que es sumamente beneficioso para la salud, ya que su grasa es del tipo más insaturada que existe: ácidos grasos omega-3 y omega-6, los cuales están presentes en el pescado, lo que le confiere virtudes especiales cuando es metabolizada por el organismo, contribuyendo a la prevención de problemas cardiovasculares y trombosis. ⁵

El consumo de pescado favorece niveles más bajos de colesterol malo (LDL) en la sangre, reduciendo su acumulación en las arterias, por ende, reduce riesgos de arteriosclerosis y aumenta ligeramente el buen colesterol (HDL), mejorando significativamente la circulación sanguínea (PIMA, Tendencias del consumo de frutas, hortalizas y pescado en Costa Rica 2003).

Nutricionalmente, tiene también otras características, que la hacen un alimento de primera categoría, como lo son: su fácil digestibilidad, su valor proteínico, su gran contenido de minerales como hierro, sodio, y calcio, además de vitaminas (retinol, riboflavina, ácido fólico). El consumo de ácidos grasos omega-3 durante el embarazo y la lactancia es fundamental para el desarrollo neurológico y el crecimiento del recién nacido. El consumo de pescado podría reducir hasta en 2,6 veces el riesgo de hipertensión asociada al embarazo y mejoran las funciones posturales y motoras.

⁵ <http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/nutritcion.htm>

Además tienen un efecto positivo en el desarrollo mental de los recién nacidos de bajo peso, según el profesor Angel Gil, catedrático de bioquímica de la Facultad de Granada, España. Adicionalmente, estudios realizados en la Universidad de Sydney, indican que niños que consumen aceite de pescado fresco regularmente tienen cuatro veces menos posibilidad de desarrollar asma. En estudios realizados por el Boston Brigham y Hospital de Mujeres en 1996 documentaron que existe una reducción de un 50% en el riesgo de infartos del miocardio, en aquellos pacientes que consumían una vez por semana Pescado, en comparación con los que consumían una vez al mes.⁶

Las tilapias son especies eurihalinas, algunas se desarrollan bien en agua salobre e incluso en agua salada, la *O. mossambicus* y la *O. zilli* pueden desarrollarse en aguas hipersalinas con más de 42 grados, es por esta especie en el sudeste acuático causo grandes problemas al competir con “milk fish” Chanos chanos en los cultivos desarrollados en zonas estuarinas, convirtiéndose en una plaga.

La *O. aureus* no se reproduce a altas salinidades y es la tilapia que soporta mejor el frío, se desarrolla bien hasta 21°C de temperatura, mientras que la mayoría de tilapias del género *Oreochromis* se desarrollan entre 25 y 35°C. Las tilapias mueren a temperaturas menores o iguales a 12°C y a partir de los 42°C.

⁶ Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación <http://www.nutricion.org>

El género *Oreochromis* comprende a las especies que forman nido, entre ellas la especie más conocida en Perú es la *O. Niloticus*, cuyas características más notorias como son las de presentar una aleta dorsal con 16 a 18 espinas y de 29 a 31 radios, (Courtenay, 1997); la aleta caudal presenta bandas negras características de la especie (Beverigde et al, 1990); señala que esta especie presenta microbranquiespinas en un número que varía de 14 a 27, por este hecho en la dieta de los adultos predomina el fitoplancton incluyendo las cianobacterias.

La diferenciación externa de los sexos se puede efectuar observando la papila urogenital, el macho presenta dos orificios bajo el vientre: el ano y el orificio urogenital, mientras que la hembra posee tres: el ano, el poro genital y el orificio urinario. Sin embargo una diferenciación científica requerirá de comprobaciones morfométricas muy tediosas como determinó, Brezeski et al, (1987).

El dimorfismo sexual de las hembras y machos es bastante acentuado, según Bard et al, (1975) está relacionado con el crecimiento y peso que alcanzan estos ejemplares en un mismo periodo de cultivo, donde los machos llegan a triplicar el peso de las hembras.

Las tilapias como los demás cichlidos presentan una reproducción parcelada; de acuerdo a la temperatura se reproducen a partir de los 4 ó 6 meses de edad. Esta especie logra reproducirse 6 ó 7 veces al año; a este hecho se le denomina como “reproducción salvaje”, la cual ha causado problemas a los acuicultores que cultivan hembras y machos juntos, debido a que el estanque se llena de peces pequeños (sin valor comercial) que compiten con los peces cultivados; basta un porcentaje mayor del 5% de hembras en el estanque para que se malogre el cultivo.

El rango óptimo de temperatura para la reproducción es de 25 a 30° C y el mínimo es de 21° C. Las tilapias, situadas muy abajo en la cadena trófica natural, debido a su alimentación a base de algas, materia en descomposición y plancton; aceptan también rápidamente alimento balanceado en forma de pastillas o pellets. Las especies del género *Oreochromis* son las de mayor aceptación en cultivo comercial, destacándose entre ellas la *O. niloticus*, llamada "tilapia del Nilo", la *O. aureus*, llamada "tilapia azul" y las *Oreochromis* spp. o "tilapias rojas". Aparte de la tilapia nilótica existen otras tilapias muy utilizadas principalmente para la producción de alevines híbridos machos grises (2 especies) y rojos (2 ó 3 especies), los cuales crecen más rápido debido al vigor híbrido que se produce al cruzar 2 o tres de estas especies, estas especies se indican a continuación:

- Tilapia aurea o azul *O. aureus*
- Tilapia mozambica *O. mossambicus*
- Tilapia hornorum *O. urolepis hornorum*

Existen diferencias entre estas 4 especies de tilapia, así tenemos que el crecimiento la *O. Niloticus* es más rápido por que aprovecha mejor el alimento natural y artificial que la *O. Mossambicus*. Además la *O. Niloticus* presenta mejor biotipo y por ende un mayor tamaño y mayor ganancia de peso, dependiendo del tiempo de cultivo puede llegar a pesar de 250 g a 700 g. Las tilapias *O. hornorum* y *O. mossambicus*, son las especies que generan el color rojo por poseer un gen recesivo. *mica*, por lo que se cruzan con la *O. niloticus* que presenta mejor biotipo.

En la producción de híbridos, la *O. niloticus* aporta el crecimiento (mayor asimilación), la *O. aureus* aporta la tolerancia al frío y se busca que las características de la *O. mossambicus* y la *O. hornorum* se pierdan; además la *O. niloticus* (gris), sólo presenta un 10% de predación por aves, mientras que en el cultivo de las tilapias rojas las pérdidas oscilan entre 30 a 35%.

Tabla XIII. Morfología de cuatro especies de tilapias oscuras del género Oreochromis

ÁREA DE PIGMENTACIÓN	O. Niloticus	O. Aureus	O. Hornorum	O. Mosambicus
Cuerpo	Verde metálico, ligeramente gris (macho).	Gris azulado	Negro acentuado en el macho	Gris oscuro
Cabeza	Verde metálico	Gris oscuro	Gris	Gris oscuro
Color ojos	Café	Café	Negro	Negro
Región ventral	Gris plateado	Gris claro con manchas rojizas	Gris	Gris claro
Región genital	Blanca	Blanca a brillante claro	Rosada	Blanca
Borde Aleta Dorsal	Blanca	Blanco a brillante claro	Rosada	Blanca
Porción Terminal Aleta Caudal	Roja, bandas negras bien definidas, borde circular	Roja, bandas difusas y punteadas	Roja	Ligeramente roja
Perfil Dorsal	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Cóncavo
Labios	Negros	Labio inferior blanco	Gruesos negros	Negros

Fuente: FENEPESCA, Guatemala 2004.

Tabla XIV. Clasificación taxonómica de la tilapia

Phylum:	Vertebrada
Sub Phylum	Craneata
Super clase	Gnostomata
Serie:	Piscis
Clase	Teleostomi
Sub clase:	Actinopterygii
Orden	Perciformes
Sub orden:	Percoidei
Familia:	Cichlidae
Genero:	Oreochromis
Especie:	O. Niloticus

Fuente: FENEPESCA, Guatemala 2004.

2.3 Demanda

Los hábitos alimenticios de la familia guatemalteca incluyen la variedad de carnes en el mercado, las principales son carne de res y cerdo, pollo y pescado. Embutidos y Mariscos representan un menor nivel de consumo, pero son mencionados como parte de la dieta familiar.

2.3.1 Consumidores

Para la determinación de los tipos de consumidores se hace referencia al estudio de la propuesta técnica que se basó en el desarrollo de cinco estudios de investigación de mercados para los diferentes grupos objetivos determinados en la propuesta y una investigación de fuentes secundarias asociadas al sector del pez Tilapia. Del cual se tomó la parte referente a los tipos de consumidores.

2.3.2 Determinación del tipo consumidores

La metodología para la realización del estudio es a través del método cuantitativo de entrevistas personal – individual, dirigido a las amas de casa.

2.3.3 Determinación del tamaño de la muestra

Considerando que en el Municipio no existe estudio alguno sobre el consumo de tilapia, el cual pudiera ser utilizado como fuente de información secundaria para el presente estudio. Para la determinación de la muestra, se realiza una prueba piloto con 35 viviendas, la cual consistió en consultar que tipo de carne consume. Para esta prueba se planteo la siguiente hipótesis:

Se asume que el porcentaje promedio de consumo de tilapia en las viviendas será el 18% del 100% de carne que consume al mes, a continuación se muestra la tabla resumen la cual presenta el porcentaje de consumo de tilapia por vivienda, el promedio del total de viviendas y su desviación:

Tabla XV. Resumen prueba piloto

Vivienda	Porcentaje de Representación
1	16
2	2
3	5
4	50
5	31
6	8
7	25,16
8	6,45
9	13,24
10	2
11	2,89
12	9,52
13	18,6
14	25
15	15
16	42,86
17	19,34
18	1
19	5,65
20	40
21	2
22	33
23	35
24	14
25	18
26	55
27	7
28	20
29	10
30	4,65
31	10,33
32	3,33
33	19,13
34	25
35	20
SUMATORIA	615,15
PROMEDIO	17,58
DESVIACIÓN	14,28

Para el desarrollo de la hipótesis, se tienen los siguientes datos:

$N = 35$

Promedio = 17.58

Desviación = 14.28

$\mu = 18\%$

$E = 3\%$

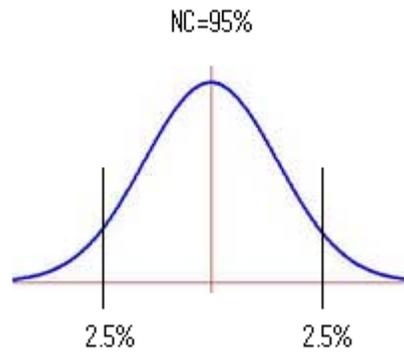
$NC = 95\%$

En donde:

μ = porcentaje de representación de consumo de tilapia.

E = error permisible para el cálculo de los datos, el cual debe encontrarse entre el rango 1% - 5%, para el presente estudio se trabajará con un error del 3%.

NC = nivel de confianza

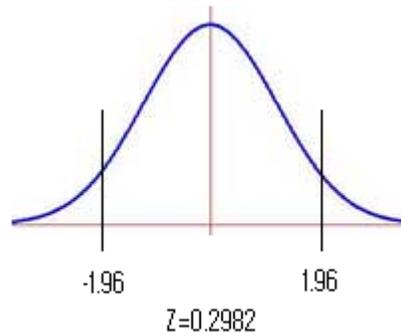


Con un nivel de confianza del 95%, Z en la tabla estadística de la normal es igual a 1.96.

A continuación se calcula la Z utilizando los datos de la hipótesis:

$$Z = \frac{\mu - \bar{x}}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$Z = \frac{0.18 - 0.1758}{\frac{0.1428}{\sqrt{35}}} = 0.2982$$



Conclusión: Debido a que el valor de la Z calculada con los datos de la prueba de hipótesis se encuentra dentro de los límites de Z utilizando un 95% de confianza, se determina que la Z de la tabla de la normal puede ser utilizada para determinar el tamaño de la muestra.

Cálculo de muestra:

Datos:

E=3.0%

Z=1.96

$\sigma = 14.28$

$$N = \frac{Z^2 * \sigma^2}{E^2}$$

$$N = \frac{(1.96)^2 * (0.1428)^2}{(0.03)^2}$$

N = 88 muestras

2.3.4 Cuestionario

Para el presente estudio de investigación se desarrollo un cuestionario, el cual esta formado por 10 preguntas las cuales en puntos 2.3.5 y 2.3.6 se tabulan y analizan respectivamente.

Figura 4. Cuestionario

Instrucciones: Marque con una x la respuesta seleccionada

1. ¿Qué tipo de carne consume su familia?
Pescado <input type="checkbox"/> Carnes rojas <input type="checkbox"/> Pollo <input type="checkbox"/> Cerdo <input type="checkbox"/>
2. ¿Con que frecuencia consume pescado su familia?
1 vez/mes <input type="checkbox"/> 2 vez/mes <input type="checkbox"/> 3 vez/mes <input type="checkbox"/> 4 vez/mes <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/>
3. ¿Cuánto acostumbra pagar por libra de pescado?
Q5 a Q10 <input type="checkbox"/> Q11 a Q15 <input type="checkbox"/> Q16 a Q20 <input type="checkbox"/> Q21 a Q25 <input type="checkbox"/>
4. ¿Ha consumido tilapia?
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5. ¿Cuál es su edad?
18 a 25 <input type="checkbox"/> 26 a 35 <input type="checkbox"/> 36 a 45 <input type="checkbox"/> 46 a 65 <input type="checkbox"/>
6. ¿Quiénes consumen tilapia en su hogar?
Mamá/Papá <input type="checkbox"/> Hijos <input type="checkbox"/> Todos <input type="checkbox"/> Nadie <input type="checkbox"/>
7. ¿Cómo acostumbra a preparar la tilapia?
Cocida <input type="checkbox"/> Asada <input type="checkbox"/> Frita <input type="checkbox"/> Horneada <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/>
8. ¿Dónde acostumbra comprar la tilapia?
Mercado <input type="checkbox"/> Supermercado <input type="checkbox"/> Ambulante <input type="checkbox"/>
9. ¿Quiénes influyen en la compra de tilapia en su hogar?
Mamá <input type="checkbox"/> Papá <input type="checkbox"/> Hijos <input type="checkbox"/> Nadie <input type="checkbox"/>
10. ¿Conoce los beneficios que trae el consumo de tilapia?
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

2.3.5 Tabulación de datos

A continuación se presenta la tabulación de datos por cada pregunta:

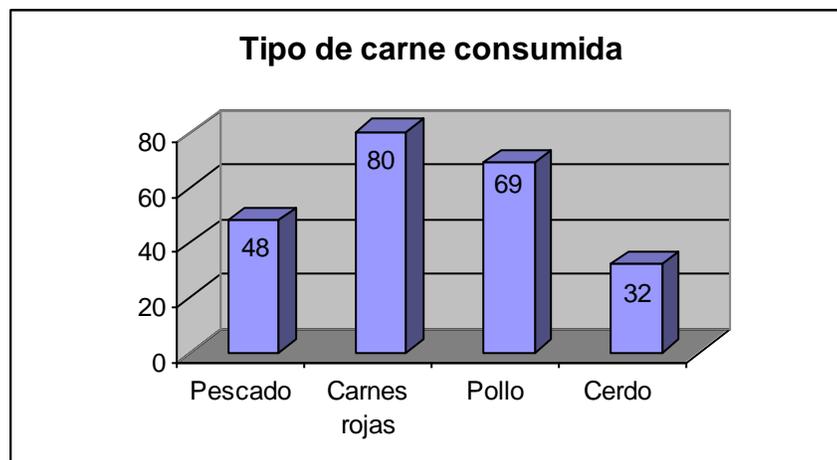
Pregunta 1

¿Qué tipo de carne consume su familia?

Tabla XVI. ¿Qué tipo de carne consume su familia?

Pescado	48
Carnes rojas	80
Pollo	69
Cerdo	32
Total	229

Figura 5. Tipo de carne consumida



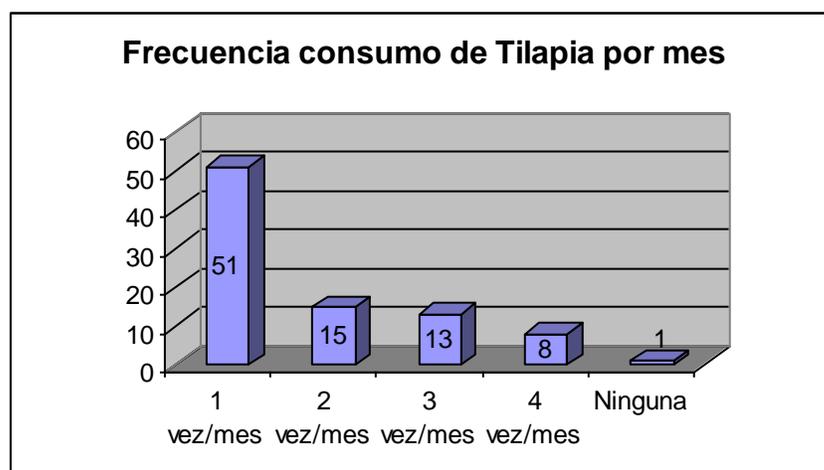
Pregunta 2

¿Con qué frecuencia consume pescado su familia?

Tabla XVII. ¿Con qué frecuencia consume pescado su familia?

1 vez/mes	51
2 vez/mes	15
3 vez/mes	13
4 vez/mes	8
Ninguna	1
Total	88

Figura 6. Frecuencia de consumo



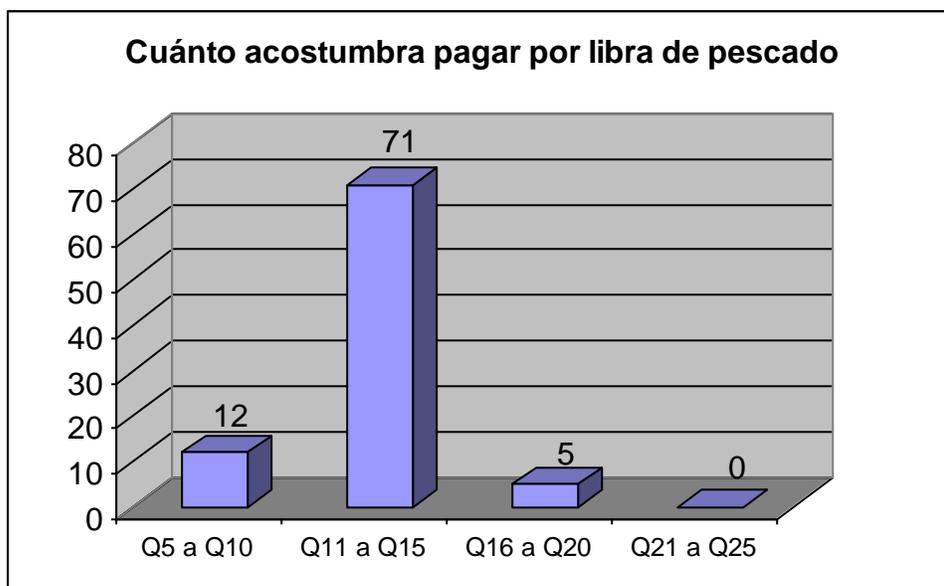
Pregunta 3

¿Cuánto acostumbra pagar por libra de pescado?

Tabla XVIII. ¿Cuánto acostumbra pagar por libra de pescado?

Q5 a Q10	12
Q11 a Q15	71
Q16 a Q20	5
Q21 a Q25	0
Total	88

Figura 7. Precio por libra



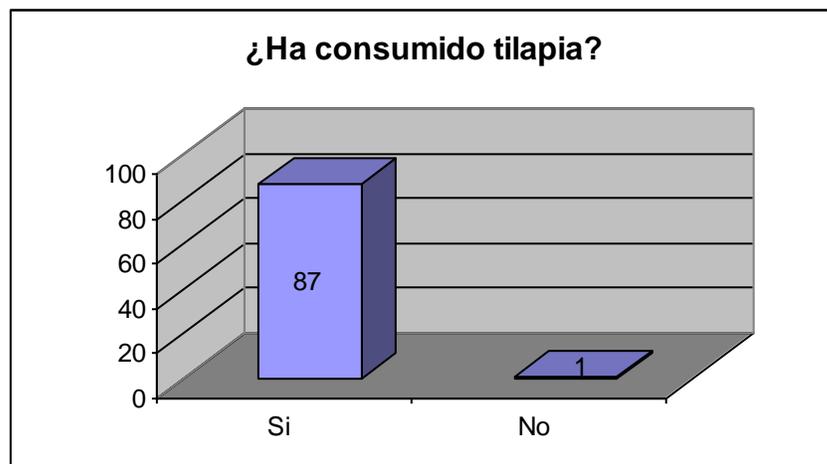
Pregunta 4

¿Ha consumido tilapia?

Tabla XIX. ¿Ha consumido tilapia?

Si	87
No	1
Total	88

Figura 8. ¿Ha consumido tilapia?



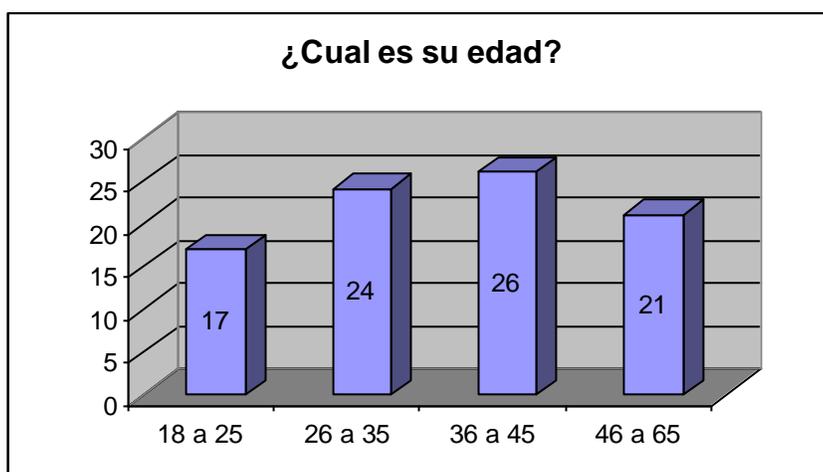
Pregunta 5

¿Cuál es su edad?

Tabla XX. ¿Cuál es su edad?

18 a 25	17
26 a 35	24
36 a 45	26
46 a 65	21
Total	88

Figura 9. ¿Cuál es su edad?



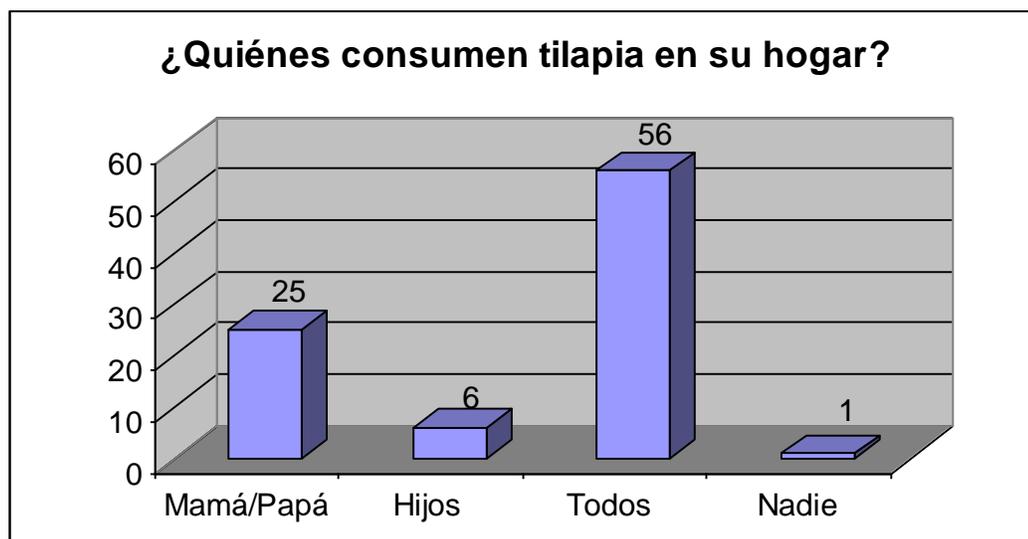
Pregunta 6

¿Quiénes consumen tilapia en su hogar?

Tabla XXI. ¿Quiénes consumen tilapia en su hogar?

Mamá/Papá	25
Hijos	6
Todos	56
Nadie	1
Total	88

Figura 10. ¿Quiénes consumen tilapia en su hogar?



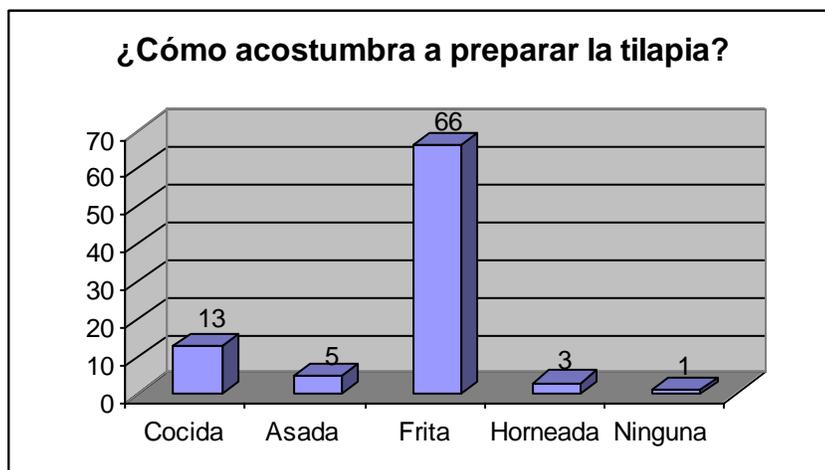
Pregunta 7

¿Cómo acostumbra a preparar la tilapia?

Tabla XXII. ¿Cómo acostumbra a preparar la tilapia?

Cocida	13
Asada	5
Frita	66
Horneada	3
Ninguna	1
Total	88

Figura 11. ¿Cómo acostumbra a preparar la tilapia?



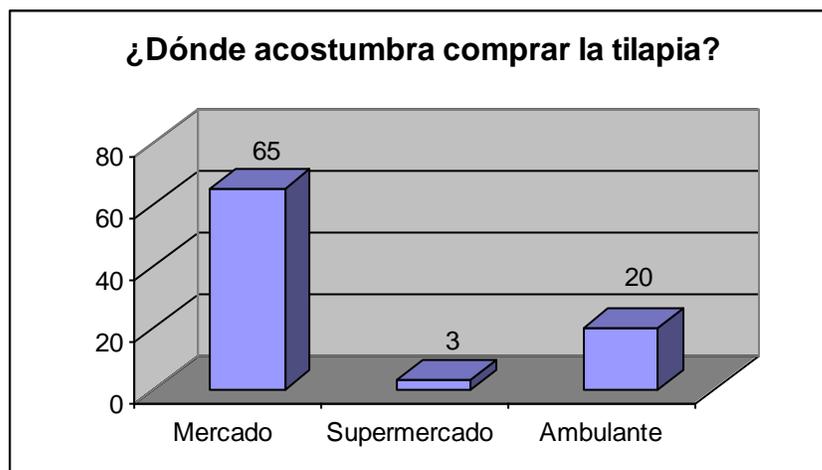
Pregunta 8

¿Dónde acostumbra comprar la tilapia?

Tabla XXIII. ¿Dónde acostumbra comprar la tilapia?

Mercado	65
Supermercado	3
Ambulante	20
Total	88

Figura 12. ¿Dónde acostumbra comprar la tilapia?



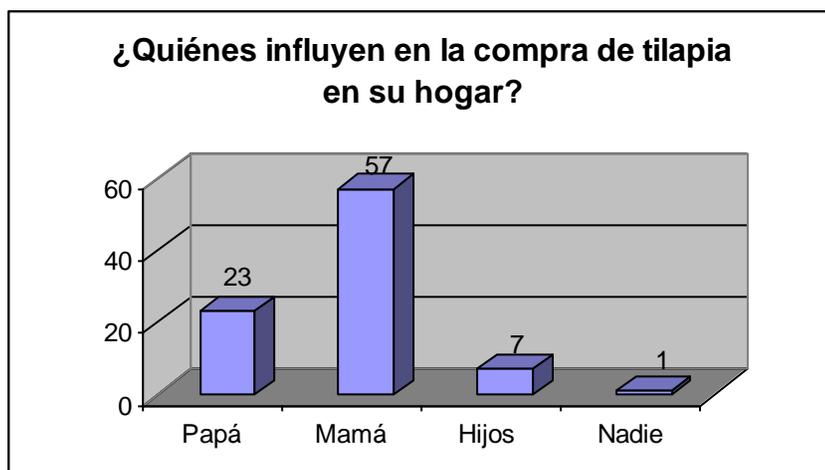
Pregunta 9

¿Quiénes influyen en la compra de tilapia en su hogar?

Tabla XXIV. ¿Quiénes influyen en la compra de tilapia en su hogar?

Papá	23
Mamá	57
Hijos	7
Nadie	1
Total	88

Figura 13. ¿Quiénes influyen en la compra de tilapia en su hogar?



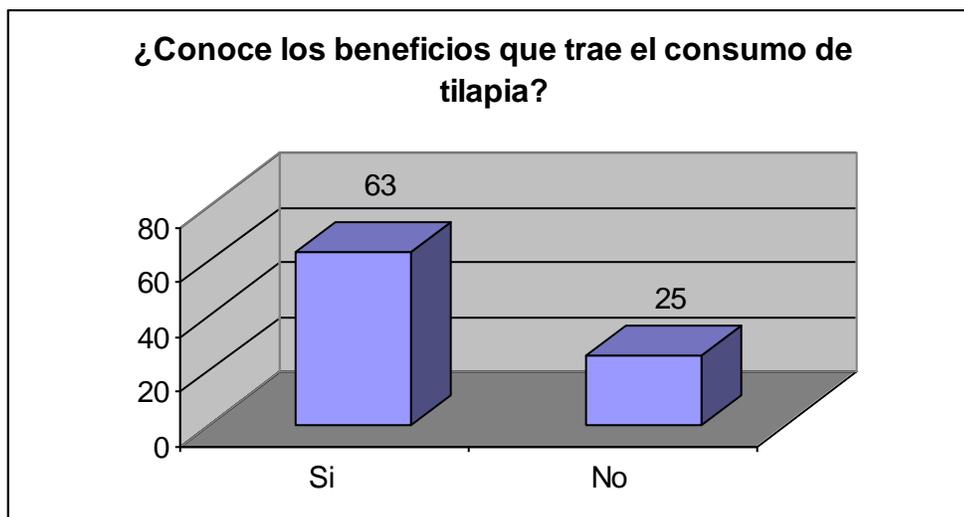
Pregunta 10

¿Conoce los beneficios que trae el consumo de tilapia?

Tabla XXV. ¿Conoce los beneficios que trae el consumo de tilapia?

Si	63
No	25
Total	88

Figura 14. ¿Conoce los beneficios que trae el consumo de tilapia?



2.3.6 Análisis de resultados

Gráfica pregunta 1: ¿Qué tipo de carne consume su familia?

Según el tipo de carnes consumidas en la familia el 20.96% del consumo es de pescado, el 34.93% es de carnes rojas, el 30.13% pollo y el 13.97% es de cerdo.

Gráfica pregunta 2: ¿Con qué frecuencia consume pescado su familia?

La frecuencia con que se consume pescado en las familias esta representada sobre una base de 100%, para la cual el 57.96% consume 1 vez al mes, 17.05% 2 veces al mes, 14.77% 3 veces al mes, 9.09% 4 veces al mes y el 1.14% no consume pescado.

Gráfica pregunta 3: ¿Cuánto acostumbra pagar por libra de pescado?

El 13.64% de las personas respondieron que pagan de Q5 a Q10 por libra, el 80.68% de Q11 a Q15, el 5.68% de Q16 a Q20 y el 0% pagaría de Q21 a Q25 por libra de pescado.

Gráfica pregunta 4: ¿Ha consumido tilapia?

De un total de 88 personas encuestadas las cuales representan el 100% de la muestra, el 98.86% si han consumido tilapia y el 1.14% respondieron que no.

Gráfica pregunta 5: ¿Cuál es su edad?

De acuerdo al total de 88 personas encuestadas las edades de la muestra de la población tomada, se encuentran representadas en las siguientes proporciones: el 19.32% están entre las edades de 18 a 25 años, el 27.28% entre 26 a 35 años, el 29.54% entre 36 a 45 años y el 23.86% se encontraron entre 46 a 65 años.

Gráfica pregunta 6: ¿Quiénes consumen tilapia en su hogar?

En el hogar de cada una de las personas encuestadas se encontró que en un 28.41% la mamá y el papá consumen tilapia, 6.82% que los hijos consumen tilapia, 63.64% que todos consumen tilapia y 11.63% que nadie consume tilapia en su hogar.

Gráfica pregunta 7: ¿Cómo acostumbra a preparar la tilapia?

La forma en que las personas acostumbran a preparar la tilapia esta representada de la siguiente manera: 14.77% cocida, 5.68% asada, 75% frita, 3.41% horneada y 1.14% de ninguna de las formas anteriores.

Gráfica pregunta 8: ¿Dónde acostumbra comprar la tilapia?

El 73.86% de las personas acostumbran a comprar tilapia en el mercado, el 3.41% en el supermercado y el 22.73% compran a los vendedores ambulantes.

Gráfica pregunta 9: ¿Quiénes influyen en la compra de tilapia en su hogar?

Se obtuvo que quién influyen en la compra de tilapia en los hogares es en un 26.14% el papá, en un 64.77% la mamá, en un 7.95% los hijos y en un 1.14% nadie influye en la compra.

Gráfica pregunta 10: ¿Conoce los beneficios que trae el consumo de tilapia?

De un total de 88 personas encuestada las cuales representan el 100% de la muestra tomada, 71.59% respondieron que si conocen los beneficios del consumo de tilapia y el 28.41% no los conocen.

2.3.7 Proyección de la demanda

Utilizando el método de proyección aritmética, se proyecta la demanda que tendrá la tilapia en el sector en 15 años.

$$Q_n = Q_0(1 + i_A(n - 1))$$

Donde:

Q_0 = Demanda primer año

Q_n = Demanda en el año proyectado

N = número de años

i = Tasa de crecimiento ⁷

Tabla XXVI. Proyección de la demanda

Año	Demanda (Kg)
2009	122400
2010	133200
2011	144000
2012	154800
2013	165600
2014	176400
2015	187200
2016	198000
2017	208800
2018	219600
2019	230400
2020	241200
2021	252000
2022	262800
2023	273600

⁷ Instituto Nacional de Estadística. INE, Guatemala, 2009.

2.4 Oferta

La actividad productiva de tilapia en el área es todavía para consumo propio y sus excedentes los venden en la misma comunidad, manejándola de modo artesanal.

2.4.1 Competencia actual

En la aldea Los Amates en la actualidad hay una persona que se dedican a esta actividad como complemento a sus propias actividades agrícolas o ganaderas, es decir para consumo propio y sus excedentes los venden localmente. Llevan a cabo esta actividad con poco o ningún conocimiento técnico, es decir a prueba y error, lo cual para nuestra producción en el proyecto no representa una competencia significativa.

2.4.2 Capacidad instalada

El área destinada para la instalación de la granja productora de tilapia es de 15000 mts cuadrados, diseñada para que dentro de la infra estructura de sus instalaciones disponga de 20 piletas cuyas dimensiones son 10 mts de ancho, 15 mts de largo, 1.5 mts de profundidad, proyectada para cinco mil alevines cada.

Iniciando el primer ciclo productivo con la utilización de tres piletas es decir el 15% de la capacidad productiva propiamente dicha, al termino de los 6 ½ a 7 meses se espera obtener 4750 libras de pescado por pileta contemplando un 5% de pérdidas totalizando las 14250 libras (5.61 TN). A partir del séptimo y octavo mes, se dispondrá de una producción mensual de 14500 libras (5.61 TN).

2.4.3 Oferta proyectada

La organización y diseño del proyecto permite estimar que a partir de 6.5 a 7 meses la capacidad productiva sea de 14,250 libras (5.61 TN). A partir de este punto la oferta proyectada la podemos manejar como mínimo en tres escenarios, los cuales cada uno dependerá tanto de la oferta como de la demanda a nivel nacional o fuera de nuestras fronteras, tal como se muestra a continuación:

Figura 15. Proyección oferta 1

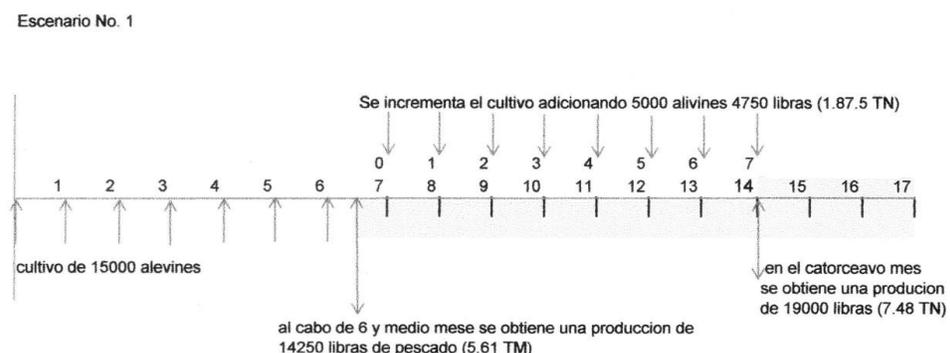


Figura 16. Proyección oferta 2

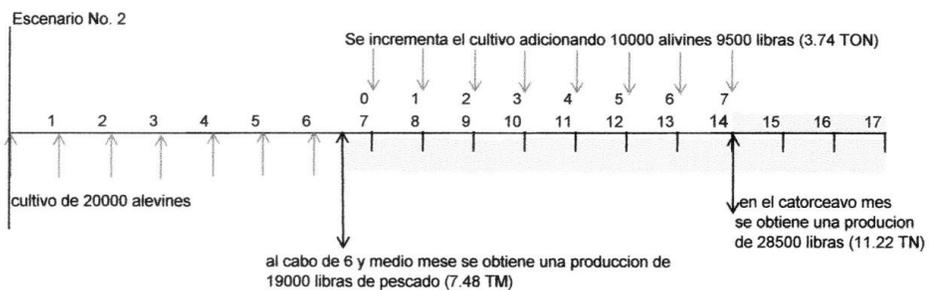
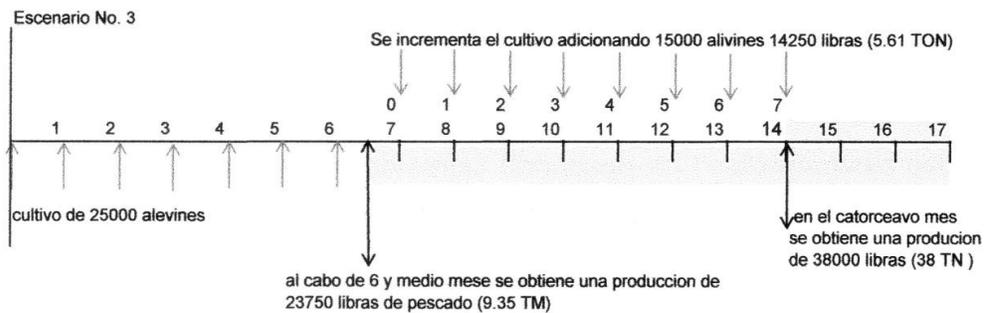


Figura 17. Proyección oferta 3



2.5 Determinación del precio

El precio que se maneja en la venta del producto tendrá la siguiente modalidad: 1 para los minoristas y otro para los mayoristas, atendiendo a los costes de producción, contemplando los tipos de clientes que se atenderán:

El precio mediante márgenes

Este procedimiento, seguido especialmente en el comercio minorista, se basa en calcular el coste unitario de producción y sumar un porcentaje de beneficios. El coste unitario puede ser el coste total de producción y entonces el margen va dirigido a obtener beneficios, o bien se toma, en caso de las actividades de distribución, el coste variable de producción o adquisición y el margen cubre los costes fijos, gastos de administración, comerciales, financieros y el beneficio.

EJEMPLO 1

Un producto cuyo canal comercial está integrado por el fabricante, distribuidor y minorista. Los distribuidores aplican un margen del 15 por 100 sobre el precio de venta al minorista, y éste con un margen del 40 por 100 sobre el precio de venta al público. El fabricante actúa con unos costos unitarios totales que estima en 3,61 Quetzales y espera tener un beneficio del 15 por 100 de las ventas:

Tabla XXVII. Coeficientes sobre el coste

Coeficientes sobre el costo				
Fases	Márgenes (m)	(1 - m/100)	Costo (C)	Precio [C/(1 - m/100)]
Fabricante	15%	0,85	Q.3,61	Q.4,25
Distribuidor	15%	0,85	Q.4,25	Q.5,00
Minorista	40%	0,60	Q.5,00	Q.8,33

La gran utilización de este procedimiento se debe a que resulta muy fácil de aplicar, al conocerse mejor los costos que la demanda, y a que su uso por parte de todas las empresas del sector lleva a ofrecer precios similares, evitando situaciones de competencia en los precios.

El precio que obtiene una tasa de rentabilidad

Consiste en fijar una tasa de rentabilidad deseada y calcular el volumen de ventas esperado; posteriormente, fijar el precio que para esas ventas proporciona la rentabilidad buscada.

Como es sabido, la rentabilidad viene medida por:

$$r = \left(\frac{\textit{beneficio}}{\textit{capital_invertido}} \right)$$

El beneficio viene dado por la diferencia entre ingresos totales (PQ) y el costo total, es decir, el coste variable (Cv*Q) más el costo fijo (Cf), donde Cv* es el costo variable medio o unitario, y Q el volumen de producción o ventas:
Por tanto:

$$B = PQ - Cv * Q - Cf$$

$$K = (\textit{Capital} - \textit{Inversión})$$

$$r = \frac{PQ - Cv * Q - Cf}{K}$$

Obteniendo el precio:

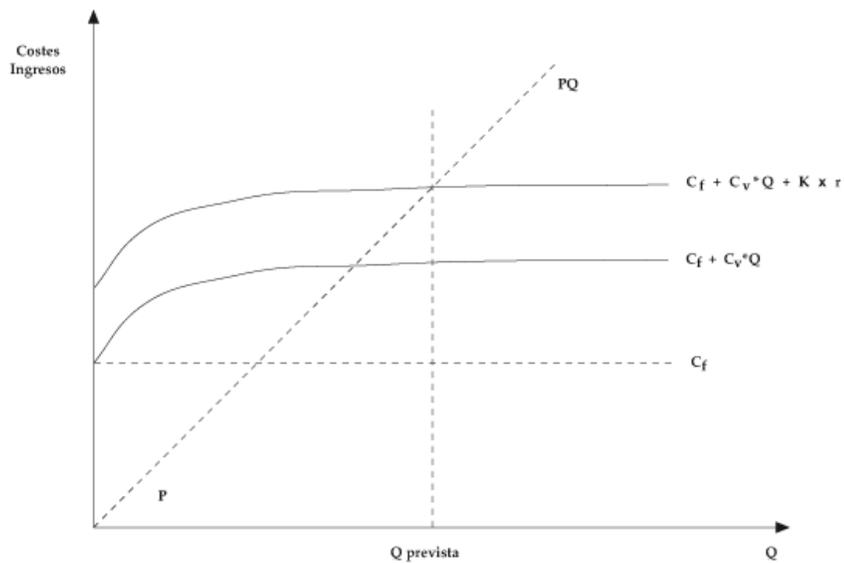
$$P = \frac{Cf + Kxr}{Q}$$

Y como $P - Cv^*$ es el margen unitario:

$$\text{Margen unitario} = P - Cv^* = \frac{Cf + Kxr}{Q}$$

El margen calculado para un nivel Q de ventas estimado recuperará los costes fijos y el beneficio deseado, tal como se refleja en la siguiente figura:

Figura 18. Margen unitario



2.6 Proyección de ingresos

La falta de previsión en el manejo preciso del flujo de fondos, puede ocasionar faltantes en los momentos cruciales en la vida de un programa, ocasionando demoras en el pago de salarios (con la consecuente desmoralización de los empleados, con un alto índice de rotación de personal), incapacidad para adquirir los suministros básicos y otras emergencias, que en conjunto provocaría que el programa fracasara en lograr sus objetivos.

La hoja de trabajo para la proyección del flujo de efectivo constituye la herramienta clave para el administrador, ya que permite el monitoreo de la cantidad de efectivo necesario para cubrir los gastos anticipados. Al proyectar los ingresos y egresos, esta hoja de trabajo muestra los ingresos y egresos anticipados de efectivo durante un período específico. Esta hoja permite al administrador comparar los ingresos y egresos actuales con los proyectados, con la finalidad de asegurar la disponibilidad de fondos suficientes para cubrir las necesidades del programa.

2.7 Consideración de expansión de las instalaciones

El momento de considerar la expansión de las instalaciones de la granja productora de tilapia, lo definirá de mejor manera el éxito que se tenga de la venta de la producción estimada y sobre todo a la continuidad de la demanda que se obtenga.

Al llegar ese momento se deberá considerar a donde se destinara el incremento de la producción que originará la ampliación de las instalaciones, es decir si será para el mercado interno o ya si se vislumbra incursionar en el mercado externo.

El otro aspecto a considerar es, si derivado de la demanda, sea más conveniente el producir el alevín en las propias instalaciones de la granja, y que esto requiriera de expandir la infraestructura que se destinara para tal menester dentro del proceso productivo que se tiene con la garantía para las personas que conformaran nuestros canales de distribución de que el producto que se les proveerá será de una magnifica calidad, será fluida y constante para los consumidores finales.

2.8 Canales de distribución

Los canales de distribución son todos los medios de los cuales se vale la Mercadotecnia, para hacer llegar los productos hasta el consumidor, en las cantidades apropiadas, en el momento oportuno y a los precios más convenientes para ambos.

Gran parte de las satisfacciones, que los productos proporcionan a la clientela, se debe a Canales de Distribución bien escogidos y mantenidos.

Además los canales de distribución aportan a la mercadotecnia las utilidades espaciales, temporal y de propiedad a los productos que comercializan.

Tanto los canales de distribución en mercadotecnia son tan infinitos como, los métodos de distribución de los productos.

En síntesis podemos decir, que los canales de distribución son las distintas rutas o vías, que la propiedad de los productos toman; para acercarse cada vez más hacia el consumidor o usuario final de dichos productos.

2.8.1 Mayoristas

Productores mayoristas minoristas o detallistas: este tipo de canal lo utiliza para distribuir productos tales como medicina, ferretería y alimentos. Se usa con productos de gran demanda ya que los fabricantes no tienen la capacidad de hacer llegar sus productos a todo el mercado consumidor.

2.8.2 Minoristas

Productores minoristas consumidores: este es el canal más visible para el consumidor final y gran número de las compras que efectúa él público en general se realiza a través de este sistema. Ejemplos de este canal de distribución son los concesionarios automáticos, las gasolineras y las tiendas de ropa. En estos casos el productor cuenta generalmente con una fuerza de ventas que se encargara de hacer contacto con los minoristas que venden los productos al público y hacen los pedidos después de lo cual los venden al consumidor final.

2.9 Promoción

Si el producto es bien promocionado, se incrementará el consumo del mismo notablemente, promocionar es un acto de información, persuasión y comunicación, que incluye varios aspectos, como son: la publicidad, la promoción de ventas, las marcas, e indirectamente las etiquetas y el empaque.

A partir de un adecuado programa de promoción, se puede lograr dar a conocer un producto así como incrementar el consumo del mismo.

2.9.1 Publicidad

La publicidad implicará una serie de actividades necesarias para hacer llegar un mensaje al mercado meta. Su objetivo principal es crear un impacto directo sobre el cliente para que compre un producto; con el consecuente incremento en las ventas. Para lograr esta meta, el empresario debe poner énfasis en:

1. Animar a los posibles compradores a buscar el producto que se les ofrece.
2. Ganar la preferencia del cliente.

Cuando el empresario da a conocer información sobre los productos que ofrece, utiliza algunos medios, como son:

2.9.1.1 Radio

La radio es accesible a todo lo largo y ancho de los países (la mayor parte de los hogares poseen radios y la mayoría de los vehículos de transporte también). Por tanto, la radio ofrece la oportunidad de una exposición masiva de los mensajes publicitarios. Este medio publicitario también puede estar dirigido a un mercado particular, en un poblado o ciudad específica mediante la selección adecuada del mensaje y de la estación.

2.9.1.2 Medios escritos

Mediante la utilización de publicaciones varias en los distintos medios escritos con mayor tiraje en Municipio, se hará publicidad al producto.

2.9.1.2.1 Periódicos

Cubren con su circulación un territorio geográfico seleccionado (parte de una ciudad, una ciudad completa, varias poblaciones vecinas o un número de regiones adyacentes). Además, los anuncios en los periódicos llegan a personas de casi todos los estratos económicos. Es necesario, al seleccionar este medio, identificar cuál periódico es más leído por un estrato determinado y cuál sección del mismo.

2.9.1.2.2 Revistas

Aprovechando los días en que el periódico incluye revistas con diversa información, anunciar un segmento sobre las bondades que tiene la carne de la tilapia (carne de pescado)

2.9.2 Ventas

Otro elemento que puede causar un gran impacto en el consumidor final es el sistema de promoción de ventas que se lleve a cabo; la promoción de ventas comprende actividades que permiten presentar al cliente con el producto de la empresa; la promoción de ventas debe llevarse a cabo para que el cliente ubique al producto de la empresa en el mercado.

Ejemplo de estas actividades son: muestras gratis, regalos en la compra del producto, ofertas de introducción, patrocinio y/o participación en eventos sociales, educativos, culturales, deportivos o presentación en ferias, entre otros, que de alguna manera irán identificados por la marca y logo de la empresa.

3. ESTUDIO TÉCNICO

3.1 Localización geográfica del proyecto

El municipio de Asunción Mita, se encuentra situado en la parte Este del departamento de Jutiapa, en la Región IV o Región Sur-Oriental. Se localiza en la latitud 14° 19' 58" y en la longitud 89° 42' 34". Limita al norte con los municipios de Santa Catarina Mita y Agua Blanca (Jutiapa); al sur con los municipios de Atescatempa y Yupiltepeque (Jutiapa) y con la República de El Salvador; al este con la República de El Salvador; y Oeste con los municipios de Jutiapa y Yupiltepeque (Jutiapa). Cuenta con una extensión territorial de 476 kilómetros cuadrados, y se encuentra a una altura de 470.05 metros sobre el nivel del mar, por lo que su clima es generalmente cálido. La distancia de esta cabecera municipal a la Ciudad de Jutiapa es de 30 kilómetros.

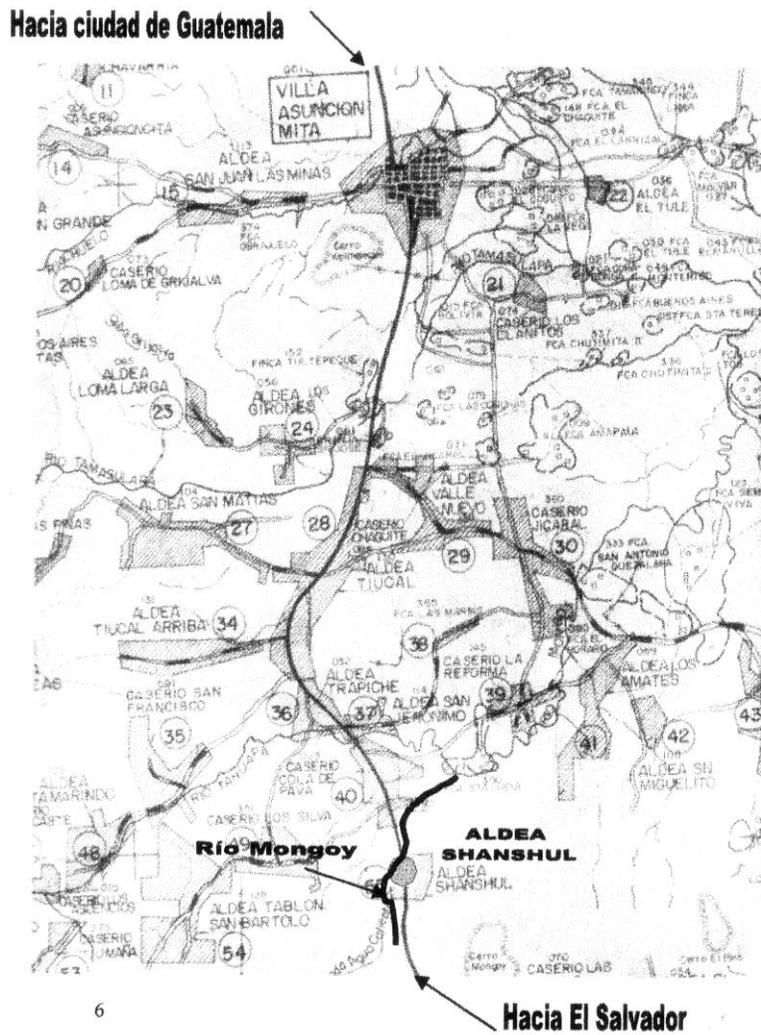
Vías de comunicación

Por la carretera Interamericana CA-1 en dirección al oeste, desde Asunción Mita hay unos 30 kilómetros a la cabecera departamental y municipal de Jutiapa, mientras que en dirección Sur son aproximadamente 20 kilómetros a San Cristóbal Frontera, en el límite con El Salvador. Así mismo cuenta con veredas y roderas que unen municipios entre sí y con poblados y propiedades rurales.

3.1.1 Micro localización

La figura 19 muestra la micro localización de Asunción Mita Jutiapa.

Figura 19. Micro localización del Municipio



3.2 Instalaciones necesarias

Para el buen funcionamiento de la granja productora del pez tilapia se debe contar básicamente con: las piletas destinadas para el cultivo de la tilapia, una bodega para guardar el alimento, una bodega para guardar el equipo y enseres necesarios, un área para pesaje y control sanitario de los peces, área para los baños y duchas para el personal, una guardianía.

3.3 Capacidad de instalación

El área disponible para la instalación de la granja productora de tilapia es de 4 manzanas, suficiente para dar cabida al número de piletas propuestas, así como para albergar las oficinas administrativas, bodegas, área de pesaje y control sanitario, cuarto frío (bodega de producto), y otras diferentes áreas consideradas para el buen funcionamiento del proyecto.

3.3.1 Piscinas para la crianza

Son los lugares destinados para la producción de tilapia, según la capacidad económica y calidad esperada del producto, puede ser de manera sencilla o informal, como el cavar en el suelo un agujero que puede ser de cualquier forma, lo más común es la rectangular.

En el proyecto se construirán de manera formal, utilizando con los mejores elementos que brinden facilidad de manejo, higiene y seguridad en cuanto al producto desde su fase inicial hasta el de la cosecha, entre otros aspectos de las buenas prácticas sanitarias.

3.3.2 Características de las piscinas

El o los lugares destinados para la producción de tilapia juegan un papel muy importante en el ciclo productivo, pues de estos dependerá la calidad del producto final (la carne de pescado). Por lo tanto, estos lugares deben estar contruidos de manera que faciliten las labores de alimentación, limpieza de las mismas, así como la manipulación de las redes y equipo al momento de cosechar, otro aspecto muy importante es la impermeabilidad de que estén provistas las piscinas (estanques) lo cual en primer lugar no permitirá perdidas de agua debido a filtraciones hacia el área circundante, y en segundo lugar evitara el contacto directo con la tierra misma evitando de esta manera cualquier tipo de contaminación que pueda haber en el suelo por insecticidas u otros productos químicos que se utilicen en la agricultura de los terrenos vecinos e incluso en la misma finca.

3.4 Distribución de las instalaciones

La granja tiene una superficie de (4 manzanas) 4 hectáreas de las cuales se destinará: 1150 m² al área de administración, área de pesaje, área de ventas, área de carga y descarga, parqueo, bodegas, cuarto frío; 4200 m² para el área de producción que tendrá de 20 piscinas de 5 metros por 15 metros y un área destinada para cría de alevines, un estanque para captación de agua.

Las piscinas estarán ubicadas en forma continua e individualmente una seguida de otra, para ser conectadas entre si por medio de tubería de PVC, que tendrá dos funciones una será la de llenado propiamente dicho y la otra será de rebalse.

3.4.1 Administración

La figura 21 muestra el sector en el que se localizara el área de administración de la granja.

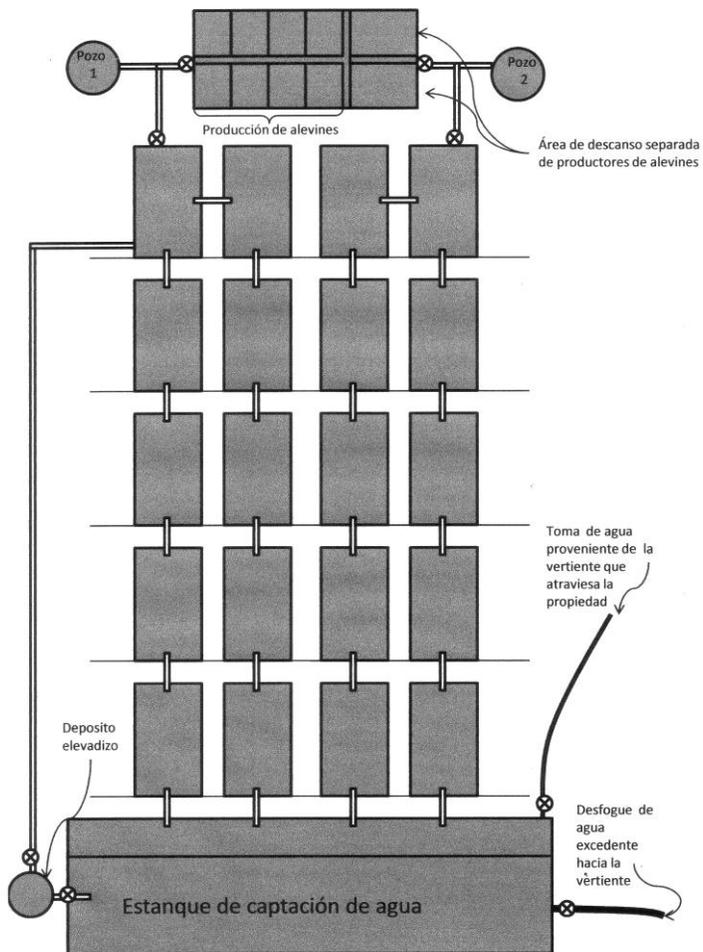
Figura 21. Área administrativa



3.4.2 Producción

La figura 22 muestra cómo funcionará el área de producción. Esta estará formada por un área de piletas para la obtención de los alevines y otra área conformada por las piletas para el engorde de los alevines.

Figura 22. Área de producción



3.4.3 Área de pesaje

En esta parte de las instalaciones la función principal es la realizar el pesaje del producto (pescado) previo a su despacho, además de llevar el estricto control del producto total por cosecha, el registro será sencilla y práctica por medio de equipo de computación, utilizando para ello hojas electrónicas como los que presenta Excel de Microsoft Office en cualquiera de sus versiones.

3.4.4 Bodegas

En estos espacios se tendrán las condiciones óptimas para resguardar de la humedad las bolsas de alimento concentrado para las tilapias (peces), tanto para la fase de pre-cria y la fase de engorde.

3.4.4.1 Alimento

En el desarrollo proceso productivo de la tilapia (pescado) se utilizará primero alimento hormonado que tiene la función de monosexar los alevines (pequeños peces) de tilapia es decir la obtención de solo machos, y el segundo propiamente para el engorde.

3.4.4.2 Cuarto frío

Es el espacio destinado para guardar por determinado tiempo el pescado que llegado el tiempo de cosecha su venta no sea inmediata, y que su permanencia en los estanques ya no sea rentable económicamente.

3.5 Proceso productivo

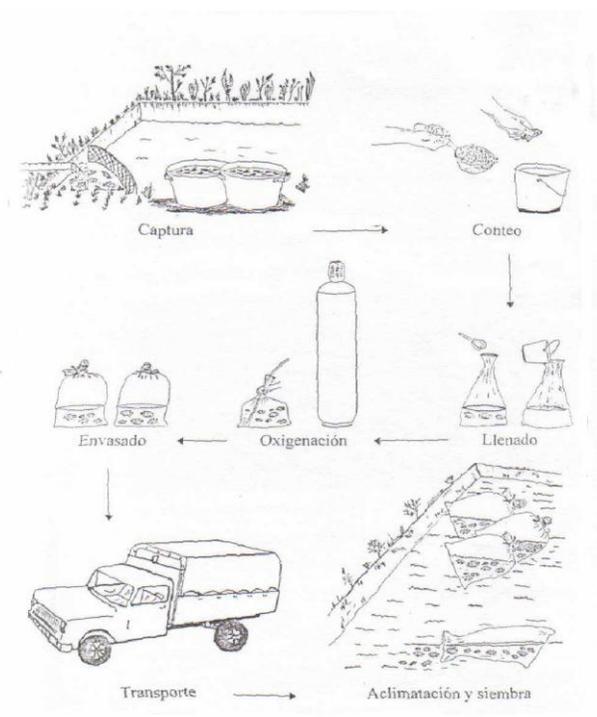
La forma ordenada que permitirá alcanzar las metas propuestas en la implementación de de la granja productora de pez tilapia, la cual coadyuvará en lograr el objetivo que es tener una empresa rentable generadora de excelentes beneficios económicos. Definiéndolo de la siguiente forma:

El cultivo de pez tilapia implica diferentes fases, según su estadio fisiológico y requerimientos, estos son: Reproducción, Crianza, Pre-engorde, Engorde y Cosecha.

A continuación se presentan las siguientes etapas del proceso productivo:

- Obtención de la cría
- Siembra
- Engorde
- Cosecha

Figura 23. Obtención de los alevines



Fuente: Guía para la selección del sitio para criadero de tilapia APT. México 2004.

Envasado

En bolsas de peces resistentes se deposita agua limpia que este a la misma temperatura que el agua donde se encuentran los alevines para que no sufran ningún shock térmico, en bolsas de 90 cm x 60 cm con la mitad de agua no se deben de transportar mas de 5000 peces, no más de 5 hrs. se procede a inyectarle oxígeno como se muestra en la figura anterior y se cierra, como si fuera un gran globo.

Se debe tener gran cuidado de no exponer las bolsas al sol, mantenerlas a temperatura templada porque el consumo de oxígeno de los peces dentro de la bolsa por los peces disminuye, manteniéndolos en un estado de relajación. A la llegada de los peces a nuestro estanque se deben aclimatar, la temperatura debe de ser similar la de la bolsa y la del estanque, deposita la bolsa en el estanque por unos 15 minutos para ambas aguas nivelen por si solas su temperatura y procede a liberar los peces al estanque.

Figura 24. Depósito de los peces al estanque



Fuente: Guía para la selección del sitio para criadero de tilapia APT. México 2004.

Esto no se debe hacer a menos que se esté seguro que el agua del estanque sea la misma a la del contenedor.

**Figura 25. Nacimiento de peces en una hacedora
(Manipulación de los huevos para la obtención de las crías)**



Fuente: Guía para la selección del sitio para criadero de tilapia APT. México 2004.

Figura 26. Crías recién nacidas



Fuente: Guía para la selección del sitio para criadero de tilapia APT. México 2004.

Figura 27. Alevines de 10 días de nacidos



Fuente: Guía para la selección del sitio para criadero de tilapia APT. México 2004.

Siembra

Se colecta el alevín, al que se le proporciona de alimento hormonado, para desarrollar la masculinización, con dosis preestablecidas, después de haber absorbido el saco vitelino durante sus primeros días.

Las crías pueden ser vendidas en esta fase que aproximadamente le dan una edad al pez de 30 días. El precio del mercado actual es de Q.0.75 a Q1.25 / pez según la empresa y variedad.

Una condición primordial para el crecimiento de los peces, es la densidad por m^3 , se propone 20 peces por m^3 en un peso de 15 g para alcanzar un peso de 400 g en un periodo de 6 meses en promedio, por lo que es muy importante asegurar la talla inicial y el sexo, recomendando peces revertidos a machos para evitar por un lado, tallas menores en hembras y la consecuente sobrepoblación del estanque por desoves indeseados incrementando la demanda de oxígeno disuelto y alimento.

La captura se hace en las granjas productoras de alevines (pequeños peces). Es fundamental adquirir peces de un solo sexo, existen técnicas de reversión sexual que se aplican en las granjas productoras de peces y poder adquirir solo machos que tendrán como resultado rentables producciones.

Conteo

Se necesita una báscula, una cubeta y una red pequeña de captura. Se pone la cubeta con un poco de agua fijando un punto de peso en la báscula (1kg, 2kg, etc.), se empiezan a depositar los peces de uno por uno hasta llegar al siguiente nivel en la báscula, posteriormente se procede a contabilizar uno por uno en su totalidad. Así sabremos cuantos hay en un kilo, posteriormente ya nada mas se pesa la cantidad de peces.

Engorde

A continuación se presenta el manejo del cultivo de la tilapia en su período de engorde de 6 meses y sus respectivas etapas de pre-engorde y engorde.

Figura 28. Etapa de pre-engorde



Fuente: Guía para la selección del sitio para criadero de tilapia APT. México 2004.

Figura 29. Etapa de engorde



Fuente: Guía para la selección del sitio para criadero de tilapia APT. México 2004.

Para la etapa de pre-engorde los peces se encuentran en la etapa de juveniles a partir de los 10 hasta los 100 grs de peso, en esta etapa se debe administrar alimento con 40 y 30% de proteína cruda, y la densidad de siembra es de 50 hasta 65 peces/ m³.

Para la etapa de engorde, el peso es de los 100 grs en adelante hasta su cosecha. La cantidad de proteína cruda contenida en el alimento para esta etapa es de 35 hasta 25% y la densidad de siembra para esta etapa es de 9 a 10 peces por m³ para el sistema tecnológico semi-intensivo.

Cosecha

Consiste básicamente en el tipo y técnicas que se utilizaran para la captura de la tilapia en el estanque, se sugiere utilizar redes de hilo alquitranado como se muestra en la figura 30, la red que se muestra en la figura es un chinchorro elaborado con paño del calibre No. 9 de 1 pulgada de diámetro el cuadro de la maya. Se sugiere evitar la utilización de redes elaboradas con material de nylon, ya que esta hiera la tilapia provocándole heridas siendo propensas a hongos y bacterias.

Realizar las actividades de pesca por la tarde o en la madrugada evita, las altas temperaturas (medio día sol intenso) por los peces pueden estresarse y dejan de comer.

Suspender el alimento un día antes a la cosecha. No administrar medicamentos 10 días antes de la cosecha.

Figura 30. Redes de hilo alquitranado utilizadas en la cosecha



Fuente: Guía para la selección del sitio para criadero de tilapia APT. México 2004.

La calidad del cultivo en la cosecha va a consistir por la variedad y calidad genética de la semilla, la alimentación adecuada administrada y el buen manejo que se le aplique al cultivo.

Pos cosecha

La venta en vivo es actualmente una de las mejores opciones para comercializar producto de excelente calidad. Este mercado puede ser a pie de granja o bien en centros de acopio especializados, asegurando el transporte tecnificado.

El fileteo de la tilapia, es un producto cotizado con la versatilidad de que es factible vender de diversos tamaños.

3.5.1 Programación de producción.

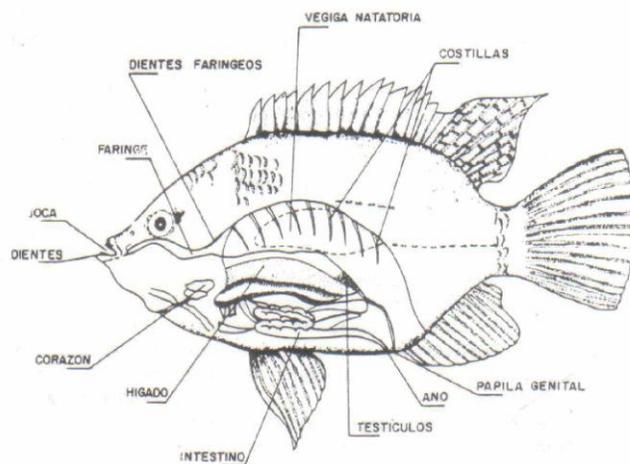
Para iniciar el ciclo productivo de la Granja, como plan a seguir se tomara el escenario No 1 de los tres propuestos, el cual en su seguimiento implicara que cada mes se cultiven 15,000 alevines, y en el séptimo mes se incrementara el cultivo con 10000 alevines.

Al cabo los seis y medio a siete meses se obtendrá la primera cosecha de pescado aproximadamente 14250 libras (5.61 TN), a partir de esta cosecha en adelante cada mes de tendrá una producción de igual cantidad; en el catorceavo mes la cosecha total será de 23,750 libras (9.35 TN) mensuales (14250 libras + 9500 libras).

3.5.1.1 Tilapia

La tilapia es un pez nativo de África que ha sido introducido a muchos países del mundo. Es resistente a enfermedades, se reproduce con facilidad, consume una gran variedad de alimentos y tolera aguas con bajas concentraciones de oxígeno disuelto. En los incisos 3.5.1.1.1 al 3.5.1.1.5 se describen las características de cada una de estas especies de tilapia.⁸

Figura 31. Morfología interna de la tilapia



Fuente: Guía para la selección del sitio para criadero de tilapia APT. México 2004.

⁸ Alex Bocek, Editor, International Center for Aquaculture, Swingle Hall, Auburn University, Alabama 36849-5419 USA

3.5.1.1.1 O. Niloticus

a. Reproducción:

1. La hembra incuba los huevos en su boca.
2. El rango óptimo de temperatura es de 25 a 29 grados centígrados.
3. Puede desovar 3 veces al año produciendo de 750 a 6000 huevos al año.
4. Los huevos eclosionan entre los 3 y 5 días; la hembra cuida las larvas de 8 a 10 días después de la eclosión.

b. Alimentos:

1. Las larvas se alimentan de zooplancton.
2. Los adultos comen zooplancton, fitoplancton, insectos y otros organismos del fondo. También aceptan alimento procesado.

c. Cultivo:

1. El rango óptimo de temperatura es de 25 a 30 grados centígrados.
2. Su límite inferior de temperatura es de 11 grados centígrados.
3. Puede crecer bien en aguas con salinidades de hasta 20 partes por mil.

Figura 32. Oreochromis niloticus



3.5.1.1.2 O. Aureus

a. Reproducción:

1. La hembra incuba los huevos en su boca.
2. Temperatura óptima es de 23 a 28 grados centígrados.
3. Puede desovar 3 o más veces durante el año produciendo de 1500 a 4300 huevos al año.
4. Los huevos eclosionan entre los 3 y 5 días; la hembra cuida las larvas de 8 a 10 días después de la eclosión.

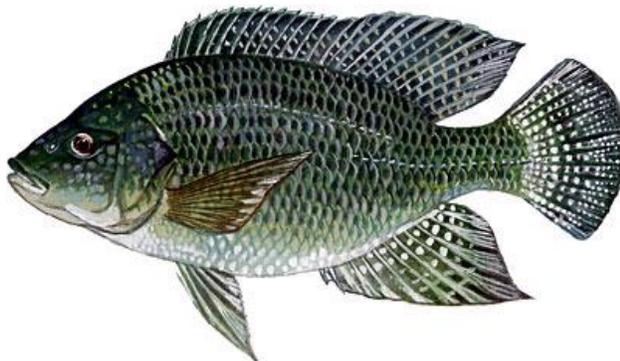
b. Alimentos:

1. Las larvas se alimentan de zooplancton.
2. Los adultos consumen zooplancton, fitoplancton y organismos del fondo. También comen alimento procesado.

c. Cultivo:

1. Prefiere temperaturas de 25 a 30 grados centígrados.
2. Su límite inferior de temperatura es de 8 a 9 grados centígrados.
3. Crece bien en salinidades de 16 a 20 partes por mil.

Figura 33. *Oreochromis aureus*



3.5.1.1.3 O.U. Honorum

a. Reproducción:

1. La hembra incuba los huevos en su boca.
2. El rango óptimo de temperatura es de 25 a 32 grados centígrados.
3. Puede desovar 3 veces al año produciendo de 750 a 6000 huevos al año.
4. Los huevos eclosionan entre los 3 y 5 días; la hembra cuida las larvas de 8 a 10 días después de la eclosión.

b. Alimentos:

1. Las larvas se alimentan de zooplancton.
2. Los adultos comen zooplancton, fitoplancton, insectos y otros organismos del fondo. También aceptan alimento procesado.

c. Cultivo:

1. El rango óptimo de temperatura es de 22 a 30 grados centígrados.
2. Su límite inferior de temperatura es de 12 grados centígrados.
3. Puede crecer bien en aguas con salinidades de hasta 20 partes por mil.

Figura 34. Oreochromis U. Honorum



3.5.1.1.4 O. Mossambicus

a. Reproducción:

1. La hembra incuba los huevos en su boca.
2. Temperatura óptima es de 23 a 28 grados centígrados.
3. Puede desovar de 6 a 12 veces al año produciendo de 2000 a 10,000 huevos al año.
4. Los huevos eclosionan entre los 2 y 5 días; la hembra cuida las larvas de 8 a 10 días después de la eclosión.

b. Alimentos:

1. Las larvas se alimentan de zooplancton.
2. Los adultos se alimentan de zooplancton, fitoplancton y alimento procesado.

c. Cultivo:

1. El rango óptimo de temperatura es de 25 a 30 grados centígrados.
2. Su límite inferior de temperatura es de 10 a 12 grados centígrados.
3. Desovan y crecen bien en agua del mar.

Figura 35. Oreochromis Mossambicus



3.5.1.1.5 Híbrida roja

a. Reproducción:

1. La hembra incuba los huevos en su boca.
2. El rango óptimo de temperatura es de 22 a 32 grados centígrados.
3. Puede desovar 3 veces al año produciendo de 650 a 5500 huevos al año.
4. Los huevos eclosionan entre los 3 y 5 días; la hembra cuida las larvas de 8 a 10 días después de la eclosión.

b. Alimentos:

1. Las larvas se alimentan de zooplancton.
2. Los adultos comen zooplancton, fitoplancton, insectos y otros organismos del fondo. También aceptan alimento procesado.

c. Cultivo:

1. El rango óptimo de temperatura es de 25 a 30 grados centígrados.
2. Su límite inferior de temperatura es de 11 grados centígrados.

Figura 36. Híbrida roja



3.5.2 Costos de producción

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener el proyecto en funcionamiento.

Tabla XXVIII. Costos de producción mensual

Descripción	Costo
Alevines	Q.18,750.00
Concentrado	Q.35,910.00
Mano de obra directa	Q.7,600.00
Mano de obra indirecta	Q.4,600.00
Total	Q.66,860.00

3.5.3 Ventas

Como en cualquier tipo de negocio, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indicara el beneficio bruto que se tendrá.

Esto significa que el futuro económico de la granja está asociado con: el ingreso que genere la cantidad de pescado vendido en el mercado y el precio obtenido, con el costo de producción incurrido en la cosecha obtenida. El ingreso por ventas, estará estrechamente ligado a la forma de comercialización que ya tiene definida, siendo esta la venta a mayoristas y minoristas.

3.6 Componentes necesarios

Son los elementos físicos y humanos que coadyuvaran al buen funcionamiento de la granja productora de tilapia, tal el personal propio de la finca que previamente se capacitara para trabajar en la granja, redes de nylon, balanzas mecánicas, balanzas electrónicas, microscopio, bandejas plásticas, aireadores.

3.6.1 Administrativo

Este es un elemento fundamental en el funcionamiento y control de las actividades que comúnmente se desarrollen en la granja productora de tilapia, estará conformado por un director (el propietario), un administrador (el administrador de la finca), ayudantes (mozos de la finca), un guardián (personal de seguridad de la finca).

3.6.2 Distribución de alimentos

Aprovechando los servicios que prestará el técnico de Intecap, se capacitará al personal de la finca para que lleven a cabo la tarea de alimentar a las tilapias en las fases de cría y engorde, a si como la manipulación del pescado al momento de cosecharlo.

3.6.3 Mantenimiento y limpieza

De igual manera, se capacitará una o dos personas del personal de la finca para que se lleven a cabo los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de las piscinas (estanques), como al área circundante a las mismas.

3.7 Trabajos necesarios para operar

Son todas las actividades que se tengan que realizar para construir la granja productora de tilapia en el área destinada dentro de la finca.

3.7.1 Limpieza de terreno

El área destinada para la ubicación de la granja era utilizada como potreros para el ganado, en lo que hay varios con árboles cuya sombra era para refrescar al ganado en las horas de mayor calor del día, se talarán los necesarios, cortar pequeños arbustos y desmontar, remover piedras de regular tamaño.

3.7.2 Movimiento de tierra

Posteriormente a los trabajos de limpieza del terreno, continúa la mecanización de los trabajos que se realizarán en el área donde se instalará la granja. La maquinaria que hará estos trabajos, los realizará de mejor manera y con las especificaciones requeridas, además que el tiempo para los mismos será más rápido para su conclusión.

3.7.2.1 Nivelación y compactación

Como se ha mencionado anteriormente, el terreno si bien es llano, tiene surcos antiguos dejados cuando se cultivo maíz, y otras alteraciones de la superficie del suelo dejadas ya por la presencia del ganado. Todo esto se corregirá con maquinaria especializada en estos menesteres.

3.7.3 Construcción de las piscinas

Para construir las piscinas hay varias formas, las cuales dependerá de los recursos de que se dispongan, como son: terreno, agua, y recursos económicos. Las piscinas van desde simplemente la excavación en determina área en el terreno y llenarlo con agua proveniente de pozo, alguna vertiente donde se pueda construir una toma, o por acumulación de agua llovida. Y la otro forma de construcción es en forma tecnificada.

3.7.3.1 Clasificación

Dependiendo el área donde se ubiquen las granjas productoras de tilapia se puede tomar el criterio de nombrar o clasificarlas por ejemplo: en grandes acumulaciones de agua como lagos naturales, o en represas donde se construyen jaulas para cultivar tilapia se podrán llamar en buena parte naturales, y en tierra firme donde se tiene que realizar trabajo para construirlas es decir cavar fosos o de otra índole serán llamadas artificiales.

3.7.3.1.1 Piscinas circulares

Este tipo de construcción no requiere mayores trabajos de excavación pues están a nivel del suelo, más que todo requiere trabajos de albañilería para nivelar el suelo y fundición de las columnas de cementos, y de soldadura en la estructura que servirá de soporte a la lona impermeable que contendrá el agua.

Figura 37. Piscinas circulares



3.7.3.1.2 Piscinas tipo foso

La construcción en este caso conlleva trabajos de limpieza del terreno, excavación y movimiento de tierra, para evitar filtraciones se utilizara lona impermeable de PVC para el recubrimiento de las paredes de la piscina, forma generalmente es rectangular.

Figura 38. Piscinas tipo foso (rectangulares)



3.7.3.2 Materiales

Son todos los componentes necesarios para la construcción de las piscinas que se incluyen respectivamente en las circulares como las de tipo foso.

3.7.3.2.1 Electro malla

Este componente es utilizado exclusivamente en las piscinas circulares, esta estará soldada en las uniones. Su función es la de formar parte del bastidor que soportara la presión del agua en la pared circular de lona de PVC.

3.7.3.2.2 Malla para gallinero

Esta estará como complemento en el bastidor de electro malla e ira juntamente con este como una especie de forro, su función principal evitar la deformación de las paredes de la lona de PVC.

3.7.3.2.3 Lona impermeable

La función de este elemento será la de contener el agua en cada piscina, pues sus características de impermeabilidad y fortaleza son las idóneas para su utilización en este tipo de construcción.

3.7.3.2.4 Tubo plástico de 1”

Este otro elemento constituirá parte del sistema de suministro de agua para las piscinas, como para otras tomas en el área de la granja.

3.7.3.2.5 Otros

Lo constituyen elementos como pegamento para PVC, electrodos, alambre de amarre, cemento, arena de río, piedrín, madera para construcción.

3.8 Factores necesarios para operar

Para desarrollar de la forma más económica la actividad de acuacultura como es el proyecto de la granja productora de tilapia, es contar con: terreno, agua, energía eléctrica, acceso al terreno (predio), disponibilidad de mano de obra.

3.8.1 Tierra

El contar con la disponibilidad del terreno (predio) es de inicio una ventaja en el desarrollo de cualquier actividad productiva, y en este caso fundamental pues de inició es una ventaja económica al iniciar este proyecto.

3.8.2 Agua

La disponibilidad del agua tanto de fuentes naturales o por medios mecánicos (posos de agua) es fundamental para poder dedicarse a esta actividad productiva de lo contrario será imposible continuar con el proyecto como el propuesto.

3.8.3 Energía eléctrica

Entre los factores necesarios esta el servicio de energía eléctrica, con el cuenta la finca, fue construida un derivación de la línea de distribución que pasa frente al acceso de la finca donde se ubicará la granja productora de tilapia.

3.8.4 Acceso al predio

El contar con vías de acceso sumamente importante, porque facilita sobre todo la actividad de transporte tanto de insumos como del producto de la granja hacia el mercado, y la venta en el propio lugar de producción, ya que los compradores llegaran en sus propios vehículos sin mayor dificultad.

3.8.5 Mano de obra

Las tareas ha realizarse en la granja requerirán de personal de varios niveles de preparación es decir a nivel: profesional (el biólogo), técnico (técnico de Intecap) y de personal capacitado (trabajadores propios de la finca).

3.8.5.1 Local

Lo constituirá el personal que vive y labora dentro de la finca, algunas de estas personal se les capacitara atiendan las labores propias de la granja. Siendo una ventaja más para poder iniciar el proyecto.

3.8.5.2 No local

Por la naturaleza del proyecto se requiere de profesionales y técnicos que se estima no se encontraran en el área donde se ubicara la granja productora de tilapia, por esta razón se contratara a un biólogo(a) y a un técnico de Intecap que fácilmente se puede encontrar en la ciudad de Guatemala.

3.8.6 Mantenimiento

Iniciado el proyecto de la granja productora de tilapia, es muy importante realizar labores de mantenimiento de las instalaciones de la granja, estas incluyen el mantener libre de malezas las áreas de las piscinas así como el área circundante a las mismas. Tener en óptimas condiciones las redes y otros utensilios empleados en las labores diarias de la granja etc.

4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL

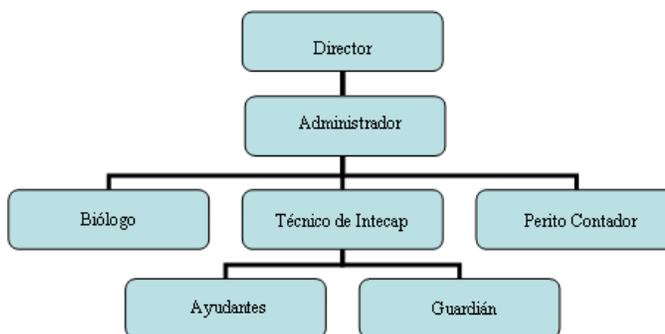
4.1 Estructura organizacional

El orden en escala jerárquica estará enmarcado dentro de un patrón vertical que será la forma en que funcionaran y controlaran todo el personal perteneciente a la granja.

4.1.1 Organigrama

La figura 39 muestra la estructura organizacional que se propone para la granja productora de tilapia.

Figura 39. Organigrama granja productora de tilapia



4.1.2 Puestos y funciones

La definición clara y sin ambigüedades de las funciones que se ejercerán en cada puesto de trabajo contribuirá al buen desarrollo de las diferentes actividades en la granja productora de tilapia.

4.1.2.1 Personal fijo

Lo constituirá parte del la gente que labora en la finca donde se ubicará la granja que será capacitado para que puedan desarrollar de la mejor adecuada sus nuevas tareas designadas.

4.1.2.1.1 Director

La función principal será la de brindar las directrices para que el proyecto logre alcanzar las metas propuestas para alcanzar sus objetivos que en conclusión es llegar a ser una empresa productiva y sobre todo rentable para sus propietarios.

4.1.2.1.2 Administrador

Es la persona designada por el director, cuya responsabilidad será desde el inicio del proyecto el buen funcionamiento de todas las actividades que desarrollen en cada área funcional de la granja con el personal de apoyo con el cual contará.

4.1.2.1.3 Ayudantes

Es el personal capacitado por el técnico de Intecap, y sus responsabilidades estarán la de alimentar en sus diferentes etapas de crecimiento a las tilapias, entre otras estará también la de mantenimiento que conlleven las diferentes áreas de la granja.

4.1.2.1.4 Guardián

Es la persona cuya responsabilidad será la de resguardar las instalaciones y los bienes de la granja.

4.1.2.2 Personal subcontratado

Lo constituye la gente cuya función no requiere que su permanencia sea de todos los días, pues el trabajo respectivo se puede programar con determinado número de visitas al mes.

4.1.2.2.1 Biólogo

La función de este profesional será desde la verificación de la calidad del agua, como el de llevar un control de las tilapias para evitar que sean afectadas por alguna enfermedad provocada por algún organismo como parásitos u hongos.

4.1.2.2.2 Técnico de Intecap

Será la persona encargada de capacitar al personal de la finca que se escoja en su momento para desarrollar las labores propias de esta actividad productiva.

4.1.2.2.3 Perito contador

En las actividades que se desarrollaran en la granja necesitaran erogaciones de dinero para su buen funcionamiento, y una forma de controlar estos desembolsos es llevando un estricto control por medio la contabilidad de las cuentas, y esta será la función del perito contador que se contrate.

4.3.1 Aspectos legales

Son todos los requerimientos y autorizaciones que las autoridades municipales del Municipio de Asunción Mita, del Departamento de Jutiapa tengan para este tipo de proyecto, será instalado en la aldea Los Amates jurisdicción de Asunción Mita.

4.1.3.1 Permisos

Para este tipo de actividad productiva, se informo en la municipalidad de Asunción Mita que no requiere de autorización municipal.

4.1.3.2 Registros

En la municipalidad de Asunción Mita, no llevan registro de esta actividad por lo cual con la instalación de este proyecto se iniciara un registro, para incrementar el control de las diversas actividades productivas del municipio.

4.1.3.3 Inscripciones

En este sentido las autoridades municipales no llevan inscripción para este tipo de actividad, por lo cual será la primera en su categoría.

4.1.3.4 Normas y regulaciones sanitarias del Municipio

En la municipalidad de Asunción Mita, no cuentan con estos instrumentos de control, solamente para los rastros municipales. Por lo cual no hay ningún inconveniente con respecto a este tema.

5. ESTUDIO FINANCIERO

5.1 Terreno

Si bien es cierto una parte significativa de cualquier proyecto se destina inicialmente a la compra o alquiler de los predios donde se ubicaran, en este caso en particular se tiene esta ventaja pues el proyecto se ubicara dentro de la finca propiedad del director del mismo.

5.2 Construcción de infraestructura

Las instalaciones a construir serán en dos áreas una para la administración de la granja que albergara las oficinas administrativas, laboratorio, el área de pesaje, y bodegas, área de ventas, área de carga y descarga, área de parqueo; otra que es el área de producción (las piscinas para el cultivo de la tilapia), la cual estará circulada con malla metálica.

5.3 Compra

Son todos los insumos necesarios que se tendrán que comprar para el buen funcionamiento de la granja.

5.3.1 Materia prima

En el caso de la granja productora de pez tilapia, la materia prima la constituye la transformación a través de un proceso de alimentación de pequeños peces de la variedad llamada tilapia oreocromis mosambicus hasta su cosecha al alcanzar determina talla y peso.

5.3.1.1 Alevines

Son pequeños pececitos monosexados (machos) de aproximadamente 2 gramos. La razón de esta particularidad es que los machos tienden a optimizar el consumo de alimento, logrando en menor tiempo que las hembras alcanzar el peso y talla comercial que es de 450 a 500 gramos.

5.3.2 Alimento

Es el elemento que permitirá lograr llevar a cabo las fases de alimentación de las tilapias desde la fase de pre-cria a la fase de engorde.

5.3.2.1 Concentrado

Este es el alimento que se utilizará en las diferentes fases de alimentación de las tilapias, inicialmente se utiliza el concentrado casi en polvo y es para los alevines, posteriormente a los tres meses el concentrado es en grano o pequeñas pelotitas. Siempre con las especificaciones de grasas y vitaminas requeridas para llevar un adecuado proceso de alimentación. Estos lo distribuyen diferentes casas como Purina.

5.3.2.2 Orgánico

Este alimento es el que se implementará posteriormente en la fase de engorde de las tilapias, aunque llegar a la talla y peso comercial tarde un poco más que al utilizar el alimento concentrado, bajara considerablemente los costos de producción.

5.4 Costos

El adecuado manejo de los costos nos ayuda a visualizar de manera clara la viabilidad del proyecto, en cuanto al capital a invertir y las expectativas de la rentabilidad de la inversión.

5.4.1 Operación

Lo representan los gastos necesarios para iniciar y mantener funcionando el proyecto de la granja productora de tilapia, el mayor gasto lo representa la compra de alimento concentrado específico para tilapias, seguido por el pago del servicio de electricidad vital para el funcionamiento de los aireadores artificiales en caso de necesitarse en las piscinas, para los cuartos fríos, para los pozos de agua y el resto de las instalaciones de la granja.

5.4.2 Administración

En este rubro se incluyen los sueldos del personal que laborará en la granja productora de tilapia, desde el personal fijo como el subcontratado, cuyos montos respectivos podrán ser como referencia los siguientes:

Personal fijo:

Tabla XXIX. Costos administrativos fijos

Descripción	Costo
Administrador	Q.5,000.00
Ayudantes	Q.2,600.00
Guardián	Q.1,300.00
Total	Q.7,600,00

Personal subcontratado:

Tabla XXX. Costos administrativos sub-contratados

Descripción	Costo
Químico Biólogo	Q.2,500.00
Técnico de Intecap	Q.1,500.00
Perito contador	Q.500.00
Total	Q.4,500.00

Es importante hacer notar que al personal subcontratado se le pagará por visita, que por lo regular será una vez al mes hasta prescindir de sus servicios durante períodos más largos y según sean requeridos. A excepción del perito contador que su visita será mensual.

5.5 Financiamiento

Lo constituyen las fuentes que proporcionaran el capital necesario para la realización del proyecto de la granja de tilapia.

5.5.1 Capital propio

El proyecto será financiado totalmente por el propietario de la finca El Motor ubicado en la aldea Los Amates de Asunción Mita municipio del departamento de Jutiapa.

5.5.2 Préstamo bancario

Se tiene como una opción financiera al momento de requerir inyectar mayor liquidez para el funcionamiento del proyecto, el cual en sus primeros 6 a 7 meses es necesaria la erogación de cantidades significativas de dinero, el cual esta garantizado su reembolso con una utilidad bastante atractiva para el propietario.

5.6 Depreciación

La depreciación es un reconocimiento racional y sistemático del costo de los bienes, distribuido durante su vida útil estimada, con el fin de obtener los recursos necesarios para la reposición de los bienes, de manera que se conserve la capacidad operativa o productiva de la granja productora de tilapia.

5.6.1 Vehículos

Para determinar la depreciación del o los vehículos con que se cuente en la granja se propone el siguiente método:

Línea recta

En este método se supone que el vehículo se desgasta por igual durante cada período contable. Se basa en el número de años de vida útil del vehículo, de acuerdo con la fórmula:

$$\frac{\text{Costo} - \text{Valor de desecho}}{\text{Años de vida útil}} = \text{Monto de la depreciación para cada año}$$

A continuación se muestra la depreciación del pick-up que se utilizará en la granja:

Costo Q.150, 000.00

Valor de desecho Q.60, 000.00

Años de vida útil = 5 años

$$\frac{Q.150,000.00 - Q.60,000.00}{5} = \text{Gasto de depreciación anual } \mathbf{Q.18, 000.00}$$

5.6.2 Equipo de oficina

Para determinar la depreciación del equipo de oficina con que se contara en la granja se propone también el método de línea recta, debido a la sencillez de su aplicación.

A continuación se muestra la depreciación la computadora que se utilizará en la granja:

Costo Q.7, 000.00

Valor de desecho Q.1, 500.00

Años de vida útil = 3 años

$$\frac{Q.7,000.00 - Q.1,500.00}{3} = \text{Gasto de depreciación anual } \mathbf{Q.1, 833.33}$$

5.6.3 Maquinaria y equipo

De igual manera el método a utilizarse para calcular la depreciación en este rublo será el de línea recta, por su facilidad de aplicación, sencillez y numero de operaciones necesarias para presentar sus los resultados requeridos.

5.7 Punto de equilibrio

Para la determinación del punto de equilibrio debemos en primer lugar conocer los costos fijos y variables de la granja productora de tilapia; entendiendo por costos variables aquellos que cambian en proporción directa con los volúmenes de producción y ventas, por ejemplo: materias primas, (mano de obra a destajo, comisiones, etc. en la granja productora de tilapia no se consideran, porque el tipo de comercialización en venta directa prescindiendo de la necesidad contar con vendedores, como también no se tiene considerado contratar personal eventual, porque de necesitarse se utilizara a parte de la gente que vive y trabaja dentro de la finca donde estará la granja productora de tilapia).

Por costos fijos, aquellos que no cambian en proporción directa con las ventas y cuyo importe y recurrencia es prácticamente constante, como son la renta del local (por solicitud del propietario de la finca), los salarios, las depreciaciones, amortizaciones (todo lo necesario para el buen funcionamiento en general será comprado al contado, por lo cual no se considera ningún tipo de amortización). Conociendo el precio de venta de él producto a comercializar por la granja productora de tilapia, así como el número de unidades producidas en nuestro caso libras de pescado. Se obtiene el punto de equilibrio en valor, considerando la siguiente fórmula:

$$P.E.Q = \frac{\text{Costos_Fijos}}{1 - \frac{\text{Costos_Variables}}{\text{Ventas_Totales}}}$$

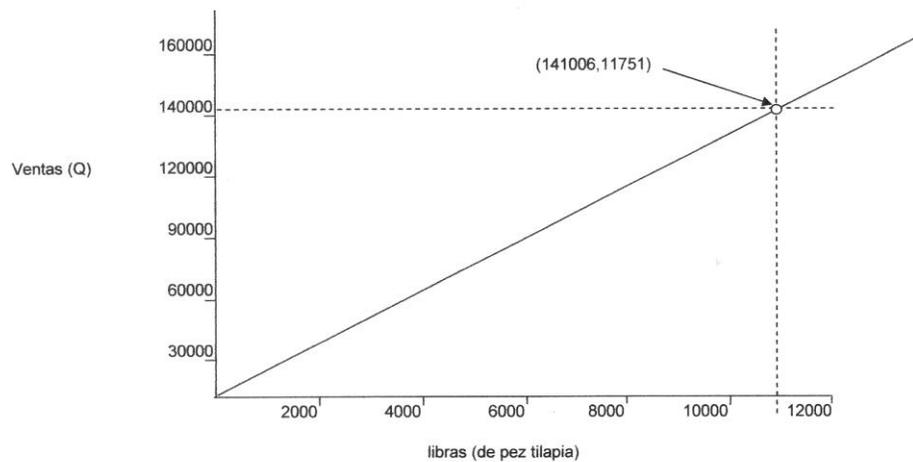
Considerando los costos fijos y variables, así como las ventas se ubican en la fórmula con los siguientes resultados:

$$P.E.Q = \frac{Q.135,597.00}{1 - \frac{Q.54,660.00}{Q.1,425,000.00}} = Q.141,005.68$$

El resultado obtenido se interpreta como las ventas necesarias para que la empresa opere sin pérdidas ni ganancias, si las ventas del negocio están por debajo de esta cantidad la empresa pierde y por arriba de la cifra

mencionada son utilidades para la empresa. Este resultado es el esperado al introducir el alimento orgánico a partir del tercer mes y produciendo los alevines en la granja.

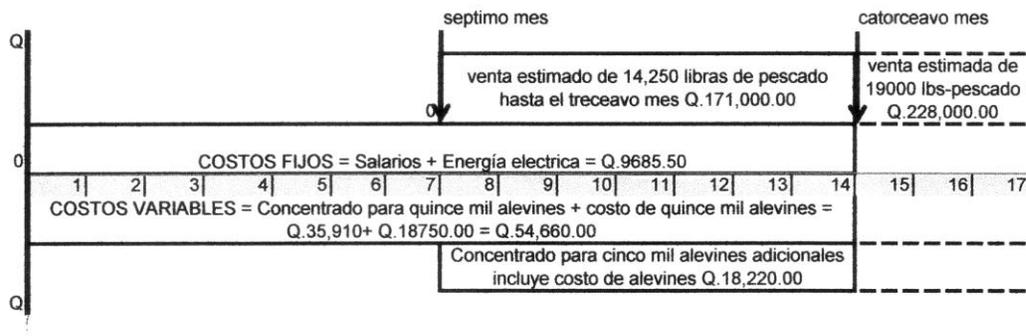
Figura 40. Gráfica punto de equilibrio



5.8 Flujo de efectivo

El flujo de caja llamado también flujo de efectivo, presupuesto de caja o cash flow. Es un cálculo del volumen de ingresos y de gastos, que ocurrirán en la granja productora de tilapia durante un determinado período. Esto permitirá saber si sobraré o faltará dinero en determinado momento. Si sobra, se podrá pensar en reinvertirlo en la granja. Si falta se buscare dónde conseguirlo (bancos, cooperativas de crédito, crédito de proveedores, préstamos de amigos o familiares).

Figura 41. Flujo de efectivo



Totalizando los ingresos por las ventas estimadas y los montos incurridos en los costos fijos y los costos variables se tiene:

$$\text{Ingreso neto} = \text{Ingreso por ventas estimadas} - \text{Costos fijos} - \text{Costos variables}$$

$$\text{Ingreso neto} = (Q.171,000 \times 7) + Q.228,000.00 - (Q.9685.85 \times 14) - (Q.54,660.00) - (Q.18,220 \times 7)$$

$$\text{Ingreso neto} = \mathbf{Q.1107198.10}$$

6. ESTUDIO ECONÓMICO

6.1 Índice de endeudamiento

Indicará el control de los acreedores sobre los bienes de la granja.

$$\text{Endeudamiento} = \frac{\text{Recursos_ajenos}}{\text{Recursos_propios}}$$

Mientras menor sea su valor, más bajo será el grado de endeudamiento reflejándose en una estabilidad para la granja. Este bajo grado de endeudamiento, posibilita al dueño de la granja el poder acceder a nuevas fuentes de financiamiento. Un valor entre 0.5 y 1.5 puede considerarse aceptable. Si es mayor que 1.5 es preocupante y si pasa de 2 hay exceso de endeudamiento.

Debido a que los recursos para llevar a cabo el presente proyecto serán con capital propio del dueño de la finca, el valor para los recursos ajenos es cero, por lo que el índice de endeudamiento es cero, lo que indica que el proyecto no tiene deudas.

6.2 Índice solvencia

Determina la cantidad de activos disponibles para cubrir los pasivos a corto plazo. Es decir la cantidad en quetzales de activo que tendrá la granja para pagar Q.1.00 de pasivo.

$$\text{Solvencia} = \frac{\text{Activo_circulante}}{\text{Pasivo_cirtulante}}$$

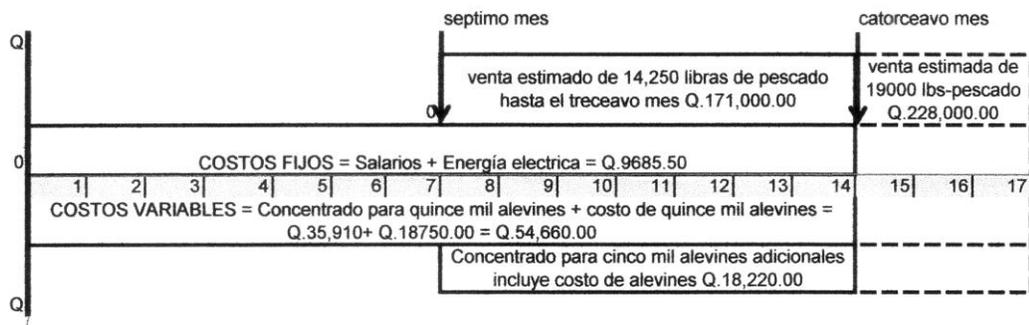
El valor de este índice debe ser mayor que 1, cuanto mayor sea su valor más solvente será la granja y la misma mostrará un balance equilibrado. Si su resultado es 1 los recursos permanentes sólo cubren el activo fijo y por lo tanto el capital de trabajo es financiado por el pasivo circulante. Si su valor fuese inferior a 1 el capital de trabajo sería negativo y por lo tanto, la granja mostraría un balance desequilibrado.

6.2 Relación beneficio costo

La relación beneficio costo toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada quetzal que se sacrifica en el proyecto.

Cuando se menciona los ingresos netos, se hace referencia a los ingresos que efectivamente se recibirán en los meses proyectados. Al mencionar los egresos presentes netos se toman aquellas partidas que efectivamente generarán salidas de efectivo durante los diferentes periodos, horizonte del proyecto. Como se puede apreciar el estado de flujo neto de efectivo es la herramienta que suministra los datos necesarios para el cálculo de este indicador.

Figura 42. Ingresos vrs egresos



A partir de la gráfica se aplica la relación B/C o C/B de la siguiente manera:

$$\text{Costo/Beneficio} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

$$\text{Costo/Beneficio} = \frac{Q.228,000.00}{Q.54,660.00}$$

$$\text{Costo/Beneficio} = \mathbf{4.17}$$

Debido a que los beneficios (ingresos) son mayores a los sacrificios (egresos), en consecuencia, el proyecto de la granja de tilapias generará riqueza al propietario de la finca. Si el proyecto genera riqueza con seguridad traerá consigo un beneficio social.

6.4 Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto (VAN), indicará la ganancia o la rentabilidad neta generada por la granja. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (Rj).

$$VAN = -K + R_j * \frac{(1+i)^n - 1}{i * (1+i)^n}$$

$$K = 54,660$$

$$R_j = 228,00$$

$$i = 8\%$$

$$n = 1 \text{ año}$$

$$VAN = -54,660 + 228,000 * \frac{(1+0.08)^1 - 1}{0.08 * (1+0.08)^1}$$

$$VAN = \mathbf{160,495}$$

Debido a que el VAN es mayor que cero, se dice que para el interés elegido resulta el proyecto viable desde el punto de vista financiero.

6.5 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tasa interna de retorno (TIR), tipo de interés que haría que el valor actual neto (VAN) fuera nulo. Para que la inversión sea rentable, este valor debe de ser mayor al tipo de interés del mercado

6.6 Análisis de sensibilidad

Los análisis de sensibilidad del proyecto de inversión tendrá por finalidad mostrar los efectos que sobre la tasa Interna de retorno tendría una variación o cambio en el valor de una o más de las variables de costo o de ingreso que inciden en el proyecto (por ejemplo la tasa de interés, el volumen y/o el precio de ventas, el costo de la mano de obra, el de las materias primas, el de la tasa de impuestos, el monto del capital, etc.), y, a la vez, mostrar la holgura con que se cuenta para su realización ante eventuales cambios de tales variables en el mercado.

El proyecto de inversión puede ser aceptable bajo las condiciones previstas en el mismo, pero podría no serlo si en el mercado las variables de costo variaran significativamente al alza o si las variables de ingreso cambiaran significativamente a la baja.

6.7 Beneficio económico

El beneficio económico es la ganancia que se obtendrá en el proyecto de la granja productora de tilapia en su proceso económico. Se calcula como los ingresos totales menos los costos totales de producción y distribución.

En el caso más común es la diferencia entre el valor que tendrán en los bienes resultado del proceso productivo de la granja productora de tilapia (pescado) y los que se emplearon en el mismo (insumos: alevines, concentrado), deducidos también los demás gastos de operación.

El beneficio económico será, por tanto, un indicador de la creación de riqueza, de la generación de valor en la economía del propietario de la finca (inversionista).

$$\textit{Beneficio} = \textit{Ingresos} - \textit{Costos}$$

$$\textit{Beneficio} = 228,000 - 54,660$$

$$\textit{Beneficio} = 173,340$$

Hay que tener presente que cuando un proyecto productivo no genere beneficio económico, es decir, cuando arroja pérdida, está destruyendo riqueza.

6.7.1 Social

En cuanto a este aspecto se considera que el proyecto a pesar de ser de carácter privado con fines comerciales, coadyuvara juntamente con los proyectos gubernamentales para el mejoramiento de la calidad alimenticia de las poblaciones de esta región del oriente del país, el cual ofrecerá un producto a un precio bastante accesible a población del área circundante, como a las de los municipios cercanos, con el propósito de que tengan acceso a una opción alimentaria de calidad en cuanto a los beneficios que se obtienen al consumir este tipo de alimento, por lo menos una vez por semana.

6.7.2 Privado

La visión que se tiene para que la implementación del proyecto de la granja productora de tilapia sea una realidad, no se limita únicamente a la producción de un producto alimenticio (pescado), va mas allá de este objetivo, y es de llegar a la producción de biodiesel con la extracción de aceite de la cabeza y las espinas que se desechen al momento en que la granja pueda ofrecer filete de pescado al mercado consumidor.

Otro objetivo mas, será el de poder ofrecer a la industria cosmética la piel de las tilapias, ya que desde hace varios años esta industria en Europa la utiliza como un componente más en sus productos de belleza.

6.8 Valor Agregado

Existen diferentes percepciones del valor agregado, desde la consideración particular al proyecto de la granja productora de tilapia se considera que el valor agregado o valor añadido es el valor que un proceso productivo adiciona al ya plasmado en la materia prima (alevines) y el capital fijo (bienes intermedios) lo representa como se menciona, llegar a producir biodiesel con la extracción de aceite de la cabeza y espinas de las tilapias combinado con metanol, como también puede ser la venta de la piel a la industria de los cosméticos.

7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL ÁREA CONSIDERADA

7.1 Descripción general

Evaluación de impacto ambiental definiéndola como un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental un manejo de las actividades del proyecto de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

La gestión de impacto ambiental pretende reducir al mínimo las intrusionas en el ecosistema, elevar al máximo las posibilidades de supervivencia de todas las formas de vida, por muy pequeñas e insignificantes que resulten desde nuestro punto de vista, y no por una especie de magnanimidad por las criaturas más débiles, sino por verdadera humildad intelectual, por reconocer que no sabemos realmente lo que la pérdida de cualquier especie viviente puede significar para el equilibrio biológico.

La actividad propia de la granja productora de tilapia no utiliza en su proceso productivo insumos que pongan en riesgo la fauna y flora circundante con lo cual se tiene la certeza que no alterara el equilibrio de los ecosistemas del área.

La dirección de la granja velará por que la gestión ambiental sea aplicada en todo su proceso productivo, para abordar las problemáticas que puedan surgir, ya que la gestión del medio ambiente, tiene que ver con las ciencias sociales (economía, sociología, geografía, etc.) con el ámbito de las ciencias naturales (geología, biología, química, etc.), con la gestión de empresarial, etc.

Finalmente, es posible decir que la gestión del medio ambiente tiene dos áreas de aplicación básicas:

a) Un área preventiva: las Evaluaciones de Impacto Ambiental constituyen una herramienta eficaz para evitar cualquier alteración en el ecosistema del área, debido a los trabajos a realizar para la instalación del proyecto de la granja productora de tilapia.

b) Un área correctiva: las Auditorias Ambientales conforman la metodología de análisis y acción para subsanar los problemas que puedan surgir a lo largo de la vida del proyecto.

7.2 Situación actual del suelo

El terreno de la finca donde se ubicará el área destinada para la granja productora de tilapia, es utilizado principalmente para pastizales destinados al ganado vacuno, es totalmente llano, tiene cantidad regular de árboles de la variedad guachipilín, conacaste y buen número de palmeras; cuenta con suficiente agua: una fuente constante durante todo el año proveniente de un pequeño riachuelo que atraviesa la propiedad, y otra por medio de un pozo mecánico, una característica importante para el proyecto es que el manto fríasico se encuentra relativamente a poca profundidad.

7.3 Cambio de uso del suelo

El diversificar la actividad propia de la finca ganadera, con la implementación del proyecto de la granja productora de tilapia, necesitara realizar trabajos de movimientos de tierra, cambios que no afectaran permanentemente el suelo, porque esta considerada la posibilidad de dejar sin alteración alguna si fuere necesario, rellenando nuevamente con tierra y sembrando nuevamente pastizales para el ganado.

7.4 Efectos negativos en el ambiente

Es obvio que con el aumento de la producción piscícola, la actividad cambió, dejando de ser estrictamente aquella piscicultura familiar para convertirse en una industria generadora de mayor lucro y mayores impactos ambientales. La producción de peces, como cualquier otra producción de organismos vivos, trae algunos impactos al medio ambiente que incluyen desde liberación de excretas, restos de alimento y medicamentos, hasta "contaminantes genéticos" como es el caso de trabajar con peces exóticos; ejemplo de esto son las tilapias. El suministro de alimento es el principal causante de deterioro de la calidad del agua. El aporte de nutrientes en los estanques no es del todo aprovechado y en el momento de la pesca, agua con gran cantidad de materia orgánica es lanzada en los ríos o cuerpos de agua natural.

7.4.1 Ruido

La contaminación por ruido será prácticamente nula, porque el equipo necesario para el funcionamiento de sus diferentes áreas de trabajo utilizará el servicio de energía eléctrica que se provee en el área.

7.4.2 Tráfico

El movimiento de vehículos originado por la actividad en la granja productora de tilapia, será igual o menor al generado por los vecinos, por lo cual se considera que no tendrá mayor incidencia en cuanto al congestionamiento de las vías de acceso y sobre todo a la emisión de monóxido de carbono.

7.4.3 Desechos

La acuicultura como cualquier actividad genera impacto, empezando porque se desarrolla en ecosistemas artificiales diferentes a los naturales, y afectando los recursos hídricos por la cantidad de efluentes ricos en materia orgánica, que son vertidos sin siquiera saber lo que está siendo lanzado.

La actividad de la granja productora de tilapia maneja sus desechos sólidos por medio de la utilización del servicio municipal de extracción de basura, y en cuanto a los desechos líquidos, serán los residuos de alimento concentrado que quede en el agua, estos no serán devueltos a la vertiente que atraviesa la propiedad, porque se tiene contemplado un reciclaje del agua, el cual pasará a un estanque al final de las piletas donde los sedimentos se evacuarán, para luego ser utilizados como abonos en los pastizales que son utilizados para alimentar al ganado.

7.4.4 Deforestación

El acondicionamiento del área destinada para la instalación de la granja productora de tilapia, no requerirá de talar ningún árbol, porque esa parte de la finca es utilizada como potreros para el ganado y carece de árboles únicamente existen pequeños arbustos y pasto. Con lo que definitivamente no se incurrirá en la tala de árboles.

7.5 Medidas de disminución de efectos negativos en el ambiente

Debido a que el mayor recurso requerido en la granja productora de tilapia es el agua, se considera que no tendrá efecto alguno en el ambiente, porque aprovechando la cercanía al manto freático se construirán pozos mecánicos para complementar el agua a utilizarse proveniente del riachuelo que pasa por la propiedad.

Con respecto a los residuos de alimento que no sea aprovechado por las tilapias y que queda en el agua, se tiene considerado contar con un estanque específicamente para captar el agua proveniente de las piletas con el propósito de la reutilización del agua, y los sedimentos serán aprovechados para abonar los pastizales que son el principal alimento del ganado en la finca.

Por eso, hoy en día se debe hablar de realizar una actividad que pueda permanecer en el tiempo sin causar deterioro en el ambiente y problemas socioeconómicos.

El proyecto de la granja productora de tilapia tiene la convicción de desarrollar una acuicultura responsable que además de ser rentable hace conciencia de mantener un ambiente sano y libre de contaminación.

7.6 Efectos positivos ambientales

En la piscicultura integrada a otros sistemas de producción animal y vegetal, generalmente los efectos son positivos pues el sistema utiliza desechos que de otra forma irían directamente al medio ambiente. El medio acuático es capaz de procesar una determinada cantidad de materia orgánica sin deteriorarse. Es también importante considerar el contenido de la materia orgánica del lodo despreciado en la cosecha. También deben ser considerados los sólidos en suspensión y los nutrientes del efluente, mejorando su calidad. Un estudio demostró que el efluente producido en un año de cultivo era de la misma calidad que el producido en tres años, debido a la reasimilación de nutrientes, creando así la posibilidad de desocupar el estanque completamente cada tres años.

Otra posibilidad para disminuir la cantidad de efluente es el mejoramiento de las dietas artificiales ofrecidas a los peces de cultivo, fabricándolas con fuentes de nitrógeno y fósforo de alta digestibilidad, o suministrar un alimento natural tal como se contempla en la parte que corresponde al alimento del proyecto de la granja productora de tilapia.

8. SEGUIMIENTO Y MEJORA

8.1 Parámetros del producto final

Para optimizar los recursos utilizados en lograr el peso y la talla comercial de las tilapias es necesario que los alevines sean todos machos, con el propósito de aprovechar la rápida asimilación del alimento que tienen éstos. Las hembras alcanzan a los tres o cuatro meses su madurez y son capaces ya de reproducirse, lo cual no es conveniente, por que no habrá uniformidad en la talla y peso de los peces al momento que se espera su cosecha y sobre todo no será óptimo el aprovechamiento del alimento suministrado.

8.1.1 Peso

El tiempo esperado para que las tilapias alcancen el peso comercial es de seis y medio a siete meses, siendo este de 450 a 500 gramos. Este se lograra obtener mediante el alimento concentrado que se le proporcione el cual tiene en su composición porcentajes de grasa, vitaminas, harina de pescado y otros componentes.

8.1.2 Talla

El tamaño alcanzado por las tilapias en el momento esperado de su cosecha esta entre los 13 a 15 centímetros, se pueden obtener mayores tallas pero se incurrirá en mayores costos, este es el tamaño ideal para su comercialización. También dependerá si se requiere un mayor peso y por ende un tamaño mayor en su aprovechamiento.

8.2 Productividad por piscina

Será la medición del resultado obtenido al término de un ciclo de estudio de cosecha, el cual se llevara paralelamente en una piscina o pileta circular en forma experimental con el ciclo normal que llevaran las piletas tipo foso. Se estará comparando facilidades en cuanto al mantenimiento de las piscinas, control, alimentación y manejo de las tilapias en el momento de su cosecha, además de comparar el tamaño y talla alcanzados.

8.2.1 Circular

Por la facilidad de construcción se utiliza lona impermeable la cual no requiere mayores trabajos de albañilería mas que velación del suelo, fundición de varias columnas que sirven de soporte al bastidor de electro malla soldada en sus las uniones, y tubos de pvc de media pulgada utilizados en la parte superior como refuerzo o soporte del perímetro de la lona impermeable, tubos de dos pulgadas para el abastecimiento de agua.

8.2.2 Tipo foso

La construcción de este tipo de piscina requiera mayor trabajo en cuanto al movimiento y nivelación del suelo, como su nombre lo indica es necesario excavar en el suelo conforme las medidas recomendadas para este tipo de piscina. Que posteriormente se cubrirá con lona impermeable con la intención de aislar o impedir el contacto directo del agua con la tierra, previniendo cualquier filtración de agentes contaminantes como los productos agroquímicos que se utilizan en las fincas aledañas.

8.3 Eficiencia del alimento

Es la capacidad de las tilapias de asimilar el alimento para su rápido desarrollo, esperando que su beneficio o cosecha se realice entre los seis y medio a siete meses logrando el peso entre los 450 a 500 gramos de peso y tallas entre los 13 a 15 centímetros (peso y talla comercial).

8.3.1 Concentrado

Es el alimento específico para la alimentación de las tilapias y el comúnmente utilizado por las personas que se dedican a la acuicultura de las tilapias (su compra tiene una considerable incidencia en el costo de producción); sus componentes en grasas, harina de pescado y vitaminas están balanceados y estandarizados para lograr el engorde de las tilapias en el tiempo esperado de seis y medio a siete meses. En Guatemala se encuentra concentrado importado de Costa Rica y el concentrado de una empresa nacional.

8.3.2 Orgánico

La utilización de este tipo de alimento tiene el propósito de reducir considerablemente su incidencia en los costos de producción.

Este alimento se les dará a partir del tercer mes a las tilapias de la piscina circular, que se construirá para llevar acabo varias comparaciones, una de ellas será la eficiencia en cuanto al aprovechamiento del alimento que se les proporcione para alcanzar el peso y talla comercial.

8.4 Canales de distribución

La verificación de la eficiencia de los medios a utilizar para la distribución del producto de la granja se reflejara en la ventas producidas por éstos.

8.4.1 Encuestas

Una forma para obtener información de los medios utilizados para comercializar el producto de la granja, y que de su análisis e interpretación se tomen acciones que mejoren o corrijan la forma de llevar acabo la actividad que les corresponde, es la de llevar acabo periódicamente encuestas.

8.4.2 Entrevistas

Otro medio de obtener de manera más directa la información esperada de los medios de comercialización de la granja, es entrevistar a los mayoristas y minoristas que tenga relación con la granja.

8.5 Propuestas de mejoras

A continuación las propuestas de mejora para el proyecto durante su vida útil.

8.5.1 El tipo de piscina más productiva

Al cabo de los seis y medio a siete meses que es el tiempo estimado para la primera cosecha, se llevara a cabo una medición y comparación en cuanto a la talla y peso alcanzado por las tilapias de las piscinas rectangulares vrs las tilapias de la piscina circular.

8.5.2 El alimento más eficiente

De la misma comparación del inciso 8.5.1 en cuanto al peso y talla alcanzados respectivamente en las piscinas rectangulares y la circular se determinara cual de los dos alimentos utilizados para el engorde de las tilapias es el mas eficiente.

8.5.3 La mejor forma de alimentación

Hasta el momento el alimento concentrado es lo mejor, pero económicamente muy onerosa; al realizar la primera cosecha y realizar las comparaciones respecto al peso y talla alcanzados en las piscinas rectangulares y la circular, se tendrá una opción que económicamente que incida sustancialmente en la reducción de los costos de producción.

CONCLUSIONES

1. Se puede llegar a producir tilapias de excelente calidad al contar con: construcciones adecuadas en el área de las piscinas, controles frecuentes de la calidad de agua que se suministra a las piscinas, y la calidad de alimento en sus diferentes fases de crecimiento hasta la talla de comercialización.
2. El tipo de piletas mas adecuado para este menester se podrá determinar al cabo de la primera cosecha; pues con este fin se construirá una pileta tipo circular además del área de las piletas tipo foso y de forma rectangular. Se medirán los aspectos en cuanto a la facilidad de: limpieza de la pileta, de alimentación, y rendimiento al momento de la cosecha.
3. Al realizar la primera cosecha se podrá determinar que la utilización de alimento natural (orgánico) en la pileta circular a partir del tercer mes reducirá significativamente el costo de alimentación de las tilapias, que es el mas alto en el proceso de producción.
4. Al determinar que se puede bajar los costos de producción de la tilapia, se estará en la capacidad de ofrecer un producto con precio menor al que comúnmente se encuentra en el mercado, sin descuidar la calidad en cuanto a salubridad, talla y peso.

5. Posteriormente se producirán cantidades significativas de tilapias en forma ecológica, es decir sin tener la necesidad de utilizar alevines macho logrados por la aplicación de hormonas en su fase inicial de alevín.

6. El estudio realizado y presentado en este trabajo es base fundamental con la cual se podrá determinar los mejores canales venta y distribución del producto final.

RECOMENDACIONES

1. La calidad del agua de que se disponga en el lugar destinado para el cultivo de la tilapia de ser de buena calidad, debe ser analizada previamente para prevenir cualquier efecto nocivo que afecte el cultivo de las tilapia.
2. El terreno de que se disponga debe contar características geográficas que faciliten la actividad del cultivo de tilapia por ejemplo: terrenos con pendientes mínimas (llanos) de preferencia, altura entre los 500 a 800 metros sobre el nivel del mar (temperaturas entre 25 a 32 grados centígrados), que son los que cuentan con la temperatura ideal para el buen desarrollo de las tilapias.
3. Contar con servicio de energías eléctrica es indispensable para el buen desarrollo de las actividades productivas de la granja productora de tilapia, en caso contrario los costos de producción se incrementarían a causa de la necesidad de generarla por medio de motores diésel o gasolina.
4. Las instalaciones de la granja productora de tilapia debe contar con vías de acceso vehicular, para facilitar el movimiento que conlleve la actividad propia de la granja, como a los a los futuros compradores y visitantes.
5. Contar con la disponibilidad económica para poder hacer frente a los gastos necesarios al dedicarse a esta actividad, que si bien es muy

atractiva y rentable económicamente, necesita de la inversión de cantidades de dinero que puede decirse son considerables.

6. Al momento de comprar los alevines, estos deben ser solo machos, para evitar una sobre población que puede ocurrir al momento de mezclar hembras y machos, lo que implicará una cosecha irregular en peso y talla, teniendo como consecuencia una considerable reducción en las ganancias esperadas al momento de la venta. Y otra razón fundamental es que los machos se desarrollan más eficientemente en términos de tamaño respecto a las hembras.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Asociación Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales (AGEXPRONT).**
2. BACA Urbina, Gabriel. **Evaluación de proyectos.** 3ª ed. México: Editorial McGraw-Hill , 1998.
3. BENECKE, Raimond R. **Dirección y Administración de Granjas.** Editorial Cimusa. México, Edición 1989.
4. BERNSTEIN, Leopold A. **Análisis de Estados Financieros.** 1ª ed. España. Editorial DEUSTO S.A. 1993.
5. CHURCHILL Jr, Gilbert A. **Investigación de Mercados.** 4ta. Ed. Mexico. Editorial Pentice Hall. 2003
6. FUENTES Mohr, Fernando. **Administración de Proyectos: Diseño para su Ejecución.** 2da. Edición. Instituto Nacional de Administración Pública Guatemala; Editorial Red, 1992.
7. Koontz Harold y otros. **Administración.** 8 ed. México: Editorial McGraw-Hill, 1998.
8. Martínez Passarge, Maria Luisa. **Guía para la presentación de proyectos.** 19 ed. (Colección ILPES). México: Editorial Siglo XXI, s.a.

9. PÉREZ, Marco Tulio. **Guía General para la Preparación y Evaluación de Proyectos.** Guatemala. Editorial Universidad de San Carlos de Guatemala, 1996

10. JD Global European Consulting, Estudio de Mercado de Tilapia en el Departamento de Guatemala, Guatemala, Edición Julio 2006

