

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

**-USAC-**

**Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**-CEMA-**

**Miembros del Consejo Directivo**



The seal of the Universidad de San Carlos de Guatemala is circular and features a central figure of a man on horseback, holding a staff. The background is blue with a yellow sun and a red lion. The seal is surrounded by a yellow border with the Latin text 'ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CÆTERA CONSPICUA CAROLINA'.

<b>Presidente</b>	<b>Ing. Agro. Pedro Julio García Chacón</b>
<b>Coordinador Académico</b>	<b>M. Sc. Carlos Salvador Gordillo</b>
<b>Secretario</b>	<b>M.V. Salomón Medina Paz</b>
<b>Representante Docente</b>	<b>M. Sc. Erick Villagrán Colón</b>
<b>Representante del Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas</b>	<b>Licda. Estrella Marroquín</b>
<b>Representante Estudiantil</b>	<b>Julián Sikahall Prado</b>
<b>Representante Estudiantil</b>	<b>Manoel Cifuentes Marckwordt</b>

## Acto que Dedico

A: Mi Dios por su infinito amor hacia mí, su misericordia todos los días y por haberme dado el mejor de todos los regalos, Jesús, porque murió por mí y me ha hecho salvo.

A: Mis padres, el Lic. David Valle porque a pesar de todos mis errores nunca me ha dejado de mostrar su amor y jamás voy a encontrar palabras para agradecerle todos los sacrificios que ha hecho por mí. Gracias papi por tu ejemplo de un hombre correcto, de un hombre sabio, de un hombre generoso, pero sobre todas las cosas te doy gracias por dejarme ser tu hijo. A mi madre Doris Virginia de Valle porque en ningún ser humano he visto tan grande don de humildad y bondad, gracias mamá por enseñarme con tu ejemplo a dar sin esperar nada a cambio, gracias por tu amor.

A: Mi esposa Geraldine, por tanta paciencia durante estos años y por ser mi amiga cuando más lo necesito, mi chikis es el amor de mi vida.

A: Mis hermanos, María Virginia, Doris Ana lee, Nora Patricia y Rodrigo David porque han sido la luz y la alegría de mi vida, los quiero como no se imaginan.

A: Mi Abuelita, María Teresa de la Cruz, porque preferiría aguantar ella hambre antes que a alguno de sus nietos le falte el pan, gracias por su amor.

A: Mi cuñada Suzy, porque con su valentía y Fe ha sido luz para mi vida.

A: Mis sobrinos, Pamé, Carlitos, Valeria y Benjamín porque llenan de alegría todos los días de mi vida.

A: Mis compañeros y amigos, por tantos momentos compartidos, pero en especial a Fausto Molina, Carlos Saravia, Mario Dávila, Andrea Nájera y Gabriel Rivas, porque con ustedes conocí la amistad verdadera.

## Agradecimientos

A: La Universidad de San Carlos de Guatemala, mi casa de estudios donde se aprende a vivir.

A: El Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA- por abrirme los ojos hacia un nuevo futuro.

A: El M. V. Salomón Median Paz, su apoyo

A: La Licenciada Sonia Villatoro por su paciencia y apoyo.

A: Mis catedráticos por sus enseñanzas.

A: El M. V. Mario Ramírez y su familia por confiar y apoyarme y por haber hecho de mi estancia en la finca San Pedro un valioso aprendizaje.

A: El Licenciado Erick Villagrán por permitirme realizar mis practicas en Finca La Reforma.

## Resumen Ejecutivo Finca San Pedro y Finca La Reforma

Las fincas San Pedro y La Reforma, ubicadas a 156 Km. de la capital, en el municipio de Asunción Mita del departamento de Jutiapa, Guatemala, se dedican a varias actividades pecuarias y agrícolas, como el cultivo de cebolla, pastizales para el ganado vacuno, la crianza de cerdos, engorde de novillos, y actualmente el engorde de tilapia gris *Oreochromis niloticus*, así como a la producción de alevines para reversión sexual en finca San Pedro.

La fuente de agua utilizada para la actividad piscícola de ambas fincas es el río Mongoy. El agua con que se alimentan los estanques posee una temperatura que oscila entre 23°C - 28°C.

En lo que respecta a engorde de tilapia, ambas fincas persiguen un mismo objetivo que es obtener peces de media libra y una libra en un período de 180 días. En Finca La Reforma se trabaja con un sistema intensivo de producción mientras que en Finca San Pedro se utiliza un sistema semi intensivo.

Los peces, que oscilan entre 300 y 400 gramos se venden a mercados municipales, hoteles, restaurantes y personas particulares que acuden a ambas fincas.

En la finca San Pedro el mercado objetivo de alevín está constituido por más de 6 fincas que se encuentran en el área, quienes sólo pretenden engordar alevines y no producir.

Para ambas fincas el porcentaje de sobrevivencia esperado es de 60 a 70%. El porcentaje de mortalidad se encuentra en un rango del 38%.

En las fincas antes mencionadas el precio de venta de la tilapia es de Q.15.00 la libra, en Finca San Pedro el precio del alevín es de Q.0.50 centavos por unidad.

## Índice Finca San Pedro

	Página
<b>1. Introducción</b> .....	1
<b>2. Objetivos</b> .....	2
2.1. General .....	2
2.2 Específicos .....	2
<b>3. Aspectos Generales Finca San Pedro</b> .....	3
3.1 Ubicación geográfica .....	3
3.2 Condiciones Climáticas .....	3
3.3 Altitud .....	3
3.4 Zona de vida .....	3
3.5 Vías de acceso .....	4
3.6 Extensión y espejo de agua .....	4
3.7 Objetivo de producción de la finca .....	5
3.8 Croquis de la finca .....	6
<b>4. Aspectos administrativos</b>	
<b>Finca San Pedro</b> .....	7
4.1 Organigrama y descripción de puestos .....	7
4.2 Controles de personal .....	8
4.3 Evaluación de personal .....	8
4.4 Prestaciones laborales .....	9
4.5 Políticas salariales y estabilidad del personal .....	9
4.6 Incentivos salariales .....	9
4.7 Número de empleados .....	9
4.8 Manejo de inventarios .....	10
4.9 Contabilidad .....	10
4.10 Registros para establecimiento de costos de producción .....	10
4.11 Servicios profesionales externos .....	11
4.12 Planificación .....	11
<b>5. Características de la fuente de agua</b>	
<b>Finca San Pedro</b> .....	12
5.1 Fuente: río, pozo, canal, nacimiento, otro. ....	12
5.2 Física del agua: temperatura, aspecto (limpia, turbia, etc.) .....	12
5.3 Caudal .....	12
5.4 Embalses .....	13
5.5 Filtros .....	13
5.6 Uso posterior del agua .....	13
5.7 Manejo general de los estanques .....	14
5.8 Sistema de registros de parámetros de calidad de agua .....	14
<b>6. Aspectos generales del cultivo</b>	
<b>Finca San Pedro</b> .....	15
6.1 Especies cultivadas y/o procesadas .....	15
6.2 Características biológicas de la especie .....	16
6.2.1 Reproducción .....	16
6.2.2 Parámetros físico-químicos .....	17

6.2.3 Alimentación	17
6.3 Sistema de cultivo	17
<b>7. Manejo general Finca San Pedro</b>	<b>18</b>
7.1 Manejo de reproductores	18
7.2 Manejo de criaderos	19
7.3 Manejo de la semilla y procedencia	20
7.4 Manejo del engorde	21
7.5 Manejo sanitario	24
7.6 Manejo de los productos	24
7.7 Implementación de las normas internacionales de control de calidad	24
<b>8. Manejo general del alimento Finca San Pedro</b>	<b>25</b>
8.1 Control de calidad	25
8.2 Condiciones y tiempo de almacenamiento	25
8.3 Manejo durante el transporte	25
8.4 Tipo de alimento utilizado	25
<b>9. Sistema de alimentación Finca San Pedro</b>	<b>26</b>
9.1 Alimentadores	26
9.2 Registros del consumo	26
9.3 Tablas utilizadas	26
9.4 Horario de alimentación	26
9.5 Ajuste de la ración	27
9.6 Características nutricionales del alimento	27
9.7 Fertilización	27
9.8 Productividad primaria	27
9.9 Registros para índices productivos	28
9.10 Rendimiento (Kg/m <sup>2</sup> )	28
9.11 Ganancia de peso diario	29
9.12 Conversión alimenticia	29
9.13 Índice de condición (relación talla/peso)	31
9.14 Peso a la cosecha	31
9.15 % de sobrevivencia	31
9.16 % de mortalidad	31
9.17 Duración de período de cultivo	31
<b>10. Cosecha Finca San Pedro</b>	<b>32</b>
10.1 Determinación del momento de la cosecha	32
10.2 Procedimiento	32
10.3 Personal y equipo utilizado	32
<b>11. Comercialización Finca San Pedro</b>	<b>33</b>
11.1 Metas de producción establecidas	33
11.2 Mercado objetivo	33
11.3 Forma de mercadeo	33
11.4 Presentación del producto	33
11.5 Precio de venta	33

## Índice de Cuadros Finca San Pedro

		Página
Cuadro No. 1	Extensión y Espejo de agua Estanques circulares .....	4
Cuadro No. 2	Extensión y espejo de agua, Estanques rectangulares .....	5
Cuadro No.3	Extensión y espejo de agua, Estanques de tierra .....	5
Cuadro No. 4	Ración de alimento .....	20
Cuadro No. 5	Manejo de engorde .....	21
Cuadro No. 6	Ración de alimento por día .....	22
Cuadro No. 7	Ración diaria de alimento .....	23
Cuadro No. 8	Rendimiento de Kg/m <sup>2</sup> .....	28
Cuadro No. 9	Ganancia de peso diario .....	29
Cuadro No. 10	Conversión alimenticia .....	30
Cuadro No. 11	Relación talla/peso .....	31

## Índice de Figuras Finca San Pedro

		Página
Figura No. 1	Croquis de la finca .....	6
Figura No. 2	Organigrama de la finca .....	7
Figura No. 3	Tilapia gris .....	15
Figura No. 4	Batería de estanques para reproducción .....	18
Figura No. 5	Sistema de japas .....	19

## Índice de Anexos Finca San Pedro

Anexo No.1	Río Mongoy
Anexo No.2	Estanques de Tierra
Anexo No.3	Estanques de pre-cria
Anexo No.4	Sistema de Japas
Anexo No.5	Alimentadores
Anexo No.6	Boleta de registro diario de consumo de alimento
Anexo No.7	Registro de peso promedio
Anexo No.8	Muestra de cosecha
Anexo No.9	Método de cosecha
Anexo No.10	Volante de promoción

# Índice Finca La Reforma

	Página
<b>1. Aspectos Generales de la Finca La Reforma .....</b>	40
1.1 Ubicación geográfica .....	40
1.2 Condiciones Climáticas .....	40
1.3 Altitud .....	40
1.4 Zona de vida .....	40
1.5 Vías de acceso .....	40
1.6 Extensión y espejo de agua .....	41
1.7 Objetivo de producción de la finca .....	41
1.8 Croquis de la finca .....	41
<b>2. Aspectos administrativos Finca la Reforma .....</b>	42
2.1 Organigrama y descripción de puestos .....	42
2.2 Controles de personal .....	43
2.3 Evaluación de personal .....	43
2.4 Prestaciones laborales .....	43
2.5 Políticas salariales y estabilidad del personal .....	43
2.6 Incentivos salariales .....	43
2.7 Número de empleados .....	43
2.8 Manejo de inventarios .....	43
2.9 Contabilidad .....	44
2.10 Registros para establecimiento de costos de producción .....	44
2.11 Servicios profesionales externos .....	44
2.12 Planificación .....	44
<b>3. Características de la fuente de agua de la Finca La Reforma .....</b>	45
3.1 Fuente: río, pozo, canal, nacimiento, otro. ....	45
3.2 Física del agua: temperatura, aspecto (limpia, turbia, etc.) .....	45
3.3 Caudal .....	45
3.4 Embalses .....	45
3.5 Filtros .....	46
3.6 Uso posterior del agua .....	46
3.7 Manejo general de los estanques .....	46
3.8 Sistema de registros de parámetros de calidad de agua .....	46
<b>4. Aspectos generales del cultivo Finca la Reforma .....</b>	47
4.1 Especies cultivadas y/o procesadas .....	47
4.2 Características biológicas de la especie.....	47
4.2.1 Distribución .....	47
4.2.2 Crecimiento y Alimentación .....	48
4.3 Sistema de cultivo .....	48
<b>5. Manejo general de la finca La Reforma .....</b>	49
5.1 Manejo de reproductores .....	49
5.2 Manejo de criaderos .....	49
5.3 Manejo de la semilla y procedencia .....	49
5.4 Manejo del engorde .....	49
5.5 Manejo sanitario .....	49

5.6	Manejo de los productos .....	50
5.7	Implementación de las normas internacionales de control de calidad .....	50
<b>6.</b>	<b>Manejo general del alimento Finca La Reforma .....</b>	<b>51</b>
6.1	Control de calidad .....	51
6.2	Condiciones y tiempo de almacenamiento, manejo durante el transporte .....	51
6.3	Tipo de alimento utilizado .....	51
<b>7.</b>	<b>Sistemas de alimentación Finca La Reforma .....</b>	<b>52</b>
7.1	Alimentadores .....	52
7.2	Registros de consumo .....	52
7.3	Tablas utilizadas .....	52
7.4	Horario de alimentación .....	52
7.5	Ajuste de la ración .....	52
7.6	Características nutricionales del alimento .....	53
7.7	Fertilización .....	53
7.8	Productividad primaria .....	53
7.9	Registros para determinación de índices productivos .....	53
7.10	Rendimiento (Kg/m <sup>2</sup> ) .....	54
7.11	Ganancia de peso diario .....	54
7.12	Conversión alimenticia .....	55
7.13	Índice de condición (relación talla/peso) .....	55
7.14	Peso a la cosecha .....	55
7.15	% de sobrevivencia .....	56
7.16	% de mortalidad .....	56
7.17	Duración de período de cultivo .....	56
<b>8.</b>	<b>Cosecha Finca La Reforma .....</b>	<b>57</b>
8.1	Determinación del momento de la cosecha .....	57
8.2	Procedimiento .....	57
8.3	Personal y equipo utilizado .....	57
8.4	Tratamiento y conservación del producto .....	57
8.5	Transporte a planta .....	58
8.6	Medidas de seguridad .....	58
<b>9.</b>	<b>Comercialización Finca La Reforma .....</b>	<b>59</b>
9.1	Metas de producción establecidas .....	59
9.2	Mercado objetivo .....	59
9.3	Forma de mercadeo .....	59
9.4	Presentación del producto .....	59
9.5	Precio de venta .....	59
<b>10.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>60</b>
<b>11.</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>61</b>
<b>12.</b>	<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>62</b>
<b>13.</b>	<b>Anexo .....</b>	<b>64</b>

## Índice de Cuadros Finca La Reforma

		Página
Cuadro No. 1	Rendimiento en Kg/m <sup>3</sup> de cada estanque .....	54
Cuadro No. 2	FCA de cada estanque .....	55
Cuadro No.3	Relación talla/peso .....	55

## Índice de Figuras Finca La Reforma

		Página
Figura No. 1	Croquis de la finca .....	41
Figura No. 2	Organigrama de la finca .....	42

## Índice de Anexos Finca La Reforma

Anexo No.1	Estanques circulares
Anexo No.2	Caja de captación
Anexo No.3	Rio Mongoy
Anexo No.4	Boleta de registro diario de temperatura
Anexo No.5	Registro diario de consumo de alimento

## **1. INTRODUCCIÓN**

Durante la pasantía se aplican los conocimientos adquiridos durante los 3 años de la carrera de Técnico en Acuicultura, realizando una serie de actividades en diferentes empresas y sociedades que se dedican a esta industria, en especial la producción de tilapia. Se evalúa primordialmente el recurso hídrico ya que de ahí derivan aspectos importantes, tal como determinar el caudal necesario para una producción adecuada. Se realiza además un diagnóstico técnico-administrativo que incluye una serie de aspectos administrativos y generales del área.

En este trabajo se presentan los aspectos anteriormente mencionados, tanto en la Finca San Pedro como en la Finca la Reforma, ambas ubicadas a 156 Km. de la capital, en el municipio de Asunción Mita, departamento de Jutiapa, Guatemala.

El cultivo de tilapia representa un reto y responsabilidad, en la cual, si existe un buen manejo, diseño y planificación adecuada que involucren tanto al propietario o administrador de la granja, como al estudiante, las metas y objetivos trazados podrán ser de satisfacción mutua, promoviendo así la carrera de Técnico en Acuicultura.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

- Introducir al estudiante en el ejercicio en la Carrera de Técnico en Acuicultura en una práctica directa, en un espacio territorial, grupo social e institucional

### **2.2 Objetivo Especifico**

- Proveer la oportunidad de participar en actividades reales propias de la acuicultura del país.
- Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-prácticas adquiridas.
- Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos en el desempeño profesional.
- Asegurar la calidad teórico-práctica de los informes finales como requisito de graduación.

### **3. ASPECTOS GENERALES DE LA FINCA SAN PEDRO**

#### **3.1 Ubicación geográfica**

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). (INFORPRESSCA, 2006).

El municipio cuenta con una extensión territorial de 476 kilómetros cuadrados. La distancia de esta cabecera municipal a la Ciudad de Jutiapa es de 30 kilómetros. (INFORPRESSCA, 2006)

#### **3.2 Condiciones climáticas**

El clima del municipio de Asunción Mita es generalmente cálido siendo su temperatura mínima de 19°C y la máxima de 29°C, durante todo el año. (INFORPRESSCA, 2006)

La precipitación pluvial es de 500 a 855 mm anuales.

#### **3.3 Altitud**

Asunción Mita se encuentra a una altura de 470.05 metros sobre el nivel del mar. (INFORPRESSCA, 2006)

#### **3.4 Zona de vida**

Según Holdridge Asunción Mita por su ubicación cuenta con una zona de vida la cual es:

- Bosque seco subtropical (Proyecto Petén, 1990)

### 3.5 Vías de acceso

Por la carretera Interamericana CA-1 en dirección al oeste, desde Asunción Mita hay aproximadamente 28Km. 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 que unen municipios entre sí y con poblados y propiedades rurales. También se puede comunicar por la vía férrea, que tiene las estaciones del ferrocarril: Anguiatú y Estación Mita. (INFORPRESSCA, 2006)

### 3.6 Extensión y espejo de agua

El proyecto Acuícola de la Finca San Pedro inicio hace aproximadamente un año y medio, actualmente cuenta con la siguiente infraestructura:

Cuadro No. 1 Extensión y espejo de agua Finca San Pedro  
Estanques circulares

<b>Tipo de Estanque</b>	<b>Utilidad</b>	<b>Diámetro</b>	<b>Profundidad</b>
1 estanque circular	Comercialización	5m	1 m
3 estanques circulares	Pre-cría	6m	1.20 m

Cuadro No. 2 Extensión y espejo de agua Finca San Pedro  
Estanques rectangulares

TOTAL ESTANQUES	UTILIDAD	ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD
8 estanques rectangulares	Reproducción	2 m	5 m	1.20m

Cuadro No. 3 Extensión y espejo de agua Finca San Pedro  
Estanques de tierra

No. de estanque	Área
1	360 m <sup>2</sup>
2	540 m <sup>2</sup>
3	277 m <sup>2</sup>
4	437 m <sup>2</sup>
5	504 m <sup>2</sup>
6	414 m <sup>2</sup>
7	432 m <sup>2</sup>
8	510 m <sup>2</sup>
9	396 m <sup>2</sup>

### 3.7 Objetivo de producción de la finca

La finca San Pedro se dedica a varias actividades pecuarias y agrícolas como el cultivo de cebolla, pastizales para el ganado vacuno, la crianza de cerdos, engorde de novillos, engorde de tilapia gris *Oreochromis niloticus*, así como la producción de alevines para reversión sexual.

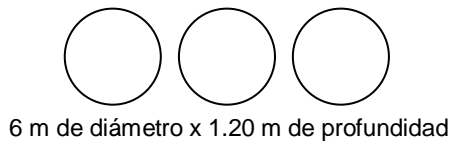
El objetivo en cuanto a reproducción de tilapia se refiere, y con la infraestructura que se posee es de producir 9600 alevines por pileta con una mortalidad del 40% en un periodo de 15 a 18 días, totalizando al final del año aproximadamente entre 15 a 17 cosechas, 1152000 alevines reversados. Utilizando el 45% de los alevines para la venta y el otro 55% para engorde dentro de la finca San Pedro.

### 3.8 Croquis de la finca

Distribución de infraestructura de la finca San Pedro: Estanque de venta con un diámetro de 5 metros cúbicos, el área de levante con 3 estanques circulares de 6 metros de diámetro cada uno, una batería de 8 piletas de 2 metros de ancho por 5 largo de largo para la reproducción, un estanque de 396 metros cuadrados para reversión sexual por medio de cultivo en japas y 8 estanques rústicos de tierra para el área de engorde.

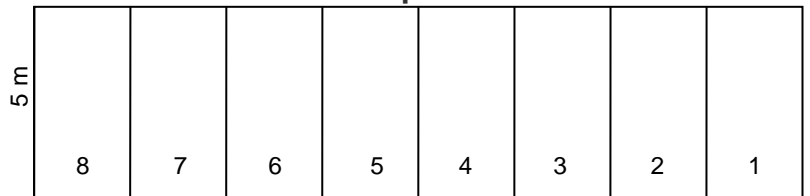


#### Área de levante



2.5 m

#### Reproducción



#### Área de engorde

360 m <sup>2</sup>	540 m <sup>2</sup>	277 m <sup>2</sup>	437 m <sup>2</sup>	504 m <sup>2</sup>	414 m <sup>2</sup>	432 m <sup>2</sup>	510 m <sup>2</sup>	396 m <sup>2</sup>
Estanque No. 1	Estanque No. 2	Estanque No. 3	Estanque No. 4	Estanque No. 5	Estanque No. 6	Estanque No. 7	Estanque No. 8	Estanque No. 9

## 4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LA FINCA SAN PEDRO

### 4.1 Organigrama y descripción de puestos

A continuación se muestra el organigrama de la finca San Pedro, y posteriormente la descripción de cada uno de los puestos.

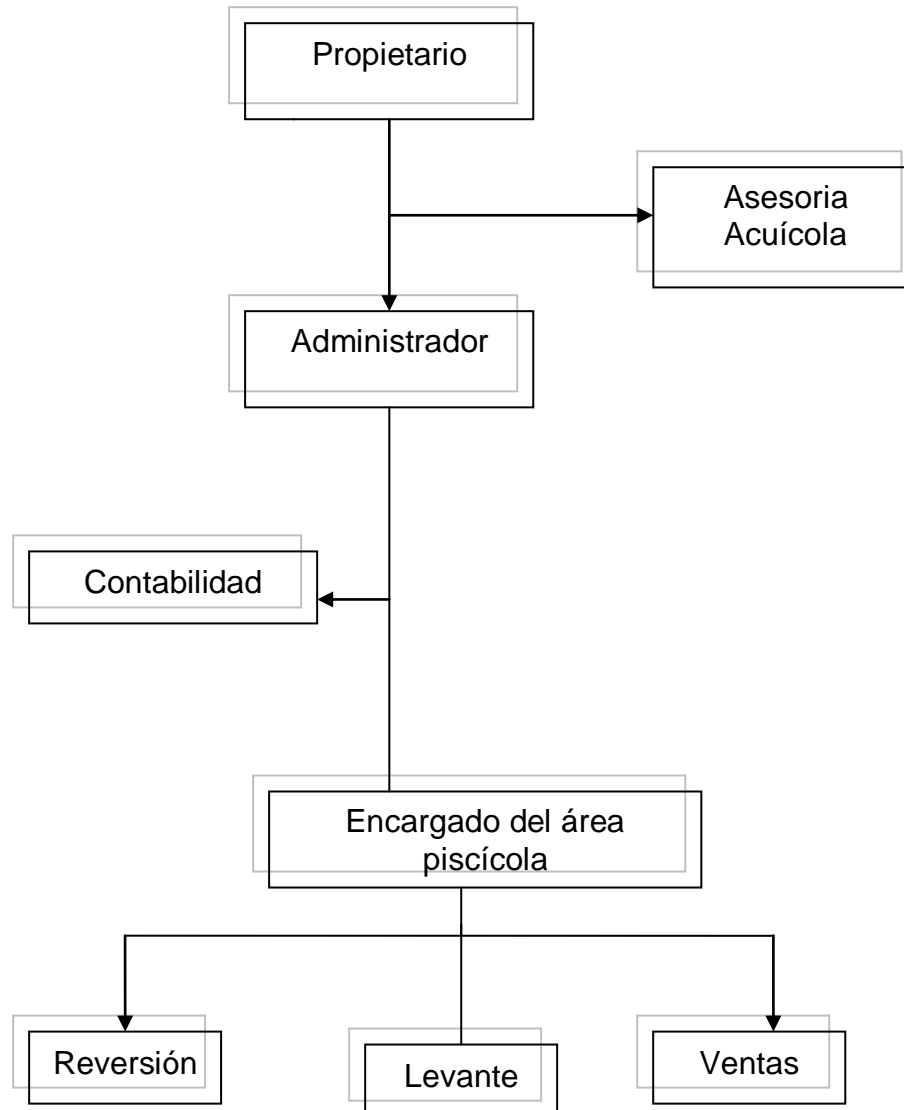


Figura 2. Organigrama de la finca San Pedro

- Propietario: Controla toda la finca, y esta encargado de supervisar cada aspecto de la misma.
- Asesoría Acuícola: Encargado de transmitir información pertinente en cuanto a acuicultura se refiere.

- Administrador: Tiene a su cargo la responsabilidad de transmitir todas las ordenes generadas por el propietario.
- Contador: la finca San Pedro cuenta con un contador externo y es quien lleva la contabilidad de las distintas áreas de la finca.
- Encargado del área Acuícola: Se encarga de alimentar cada una de las fases por las que atraviesa cada proceso de producción Acuícola, reversión sexual, Levante y ventas.

#### **4.2 Controles de personal**

En la finca San Pedro se lleva el control de personal por medio de un libro de asistencia, en el cual el administrador de la finca controla los horarios de entrada y salida, y el propietario se encarga de evaluar ciertas actividades como venta de pescado y de alevín.

#### **4.3 Evaluación del personal**

Como es común en el área rural de Guatemala, la evaluación del personal es valorada por destreza y habilidad para desempeñar las diferentes actividades que demande la finca, de acuerdo a como se desempeñe el personal en las actividades es contratado o no.

#### **4.4 Prestaciones laborales**

Los trabajadores de la Finca San Pedro reciben las siguientes prestaciones laborales, distribuidos en 15 salarios al año:

- salario mínimo
- aguinaldo
- bono 14
- tiempo de servicio
- vacaciones.

#### **4.5 Políticas salariales y estabilidad del personal**

Las políticas salariales no son comunes en el área rural como por ejemplo un comité o sindicato que ejerza un tipo de control sobre los pagos o sueldos es inexistente, y la estabilidad laboral depende de la capacidad del personal.

#### **4.6 Incentivos salariales**

Actualmente no se le brindan incentivos salariales al encargado del área piscícola pero se tiene contemplado hacerlo a un corto plazo de tiempo.

#### **4.7 Número de empleados**

La distribución de empleados en la finca San Pedro es la siguiente

- El Administrador de la finca.
- El asesor que realiza visitas periódicas para corroborar el correcto funcionamiento de la producción piscícola de la finca.
- 12 trabajadores distribuidos de la siguiente manera: 5 personas dedicados al cuidado de cerdos, 4 personas encargados del cultivo de cebolla, 1 persona encargada de alimentar a los peces, 2 personas encargados del ganado.

#### **4.8 Manejo de inventarios**

El área piscícola de la finca San Pedro cuenta con lo siguiente:

- Infraestructura:

- 8 estanques rectangulares(reproducción)
- 3 estanques circulares, los cuales son utilizados para pre-cría de alevín.
- 1 estanque circular para la venta
- 9 estanques de tierra(engorde)

- Equipo:

- 3 atarrayas
- 1 chinchorro
- Baños de plástico
- Cubetas de plástico
- Quechas
- Vehículo

- Alimento

- 15 quintales de alimento en bodega para las diferentes etapas.

#### **4.9 Contabilidad**

La contabilidad de la finca San Pedro esta a cargo de un contador externo, pero internamente hay un administrador y el propietario quien es el que realiza los gastos administrativos de la sección piscícola y del resto de la finca.

#### **4.10 Registros para establecimiento de costos de producción**

Nos se cuenta actualmente con ningún registro de producción. Se conoce que el 60 al 70 % de los costos de producción los constituye la alimentación, teniendo en un segundo plano los salarios que en este caso seria solo una persona la cual devenga un sueldo de 1605 quetzales al mes, obteniendo 15 sueldos al año lo que sumaria 24075 quetzales. Así mismo la luz en lo que concierne al proyecto acuícola el gasto es de 750 quetzales al mes, así como también mantenimiento del proyecto 500 quetzales, gasolina 500 quetzales al mes, utensilios 500 quetzales al mes, obteniendo un costo de producción de aproximadamente 6.40 quetzales por unidad.

#### **4.11 Servicios profesionales externos**

La asesoría en cuanto a piscicultura se refiere, es proporcionada por un licenciado en acuicultura egresado del cema, el cual realiza una visita cada quince días o treinta días, proporcionando así el manejo actual de la finca.

#### **4.12 Planificación**

Se pretende obtener 9600 alevines al mes por pileta en periodos de 15 a 18 días, transfiriendo estos mismos al área de reversión sexual en la cual permanecerán de 28 a 30 días. Luego se transferirán a la siguiente fase en la cual se pretende hacer un levante de los organismos a 80 gr. En un periodo de 70 80 días, para finalizar y hacer la última transferencia a una fase de engorde donde se pretende que alcancen los 250 a 300 gr. En un periodo de 70 a 80 días.

## **5. CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE AGUA DE LA FINCA SAN PEDRO**

### **5.1 Fuente: río, pozo, canal, nacimiento, otro.**

La fuente de agua utilizada para la actividad piscícola de la finca San Pedro es el río Mongoy. (Anexo 1)

Durante el verano, como es característico en todas las fuentes de agua de la región, el caudal disminuye, sin afectar la producción actual de la finca, y en el invierno la cantidad de agua aumenta debido a las lluvias.

### **5.2 Física del agua: temperatura, aspecto (limpia, turbia, etc.)**

El agua con que se alimentan los estanques de la finca San Pedro posee una temperatura que oscila entre 23°C - 28°C.

El agua es cristalina, actualmente presenta problemas de sobrepoblación de bote que afecta a todos los estanques debido a la falta de un filtro biológico que impida el paso de estos organismos ya que estos se transportan a través de los canales de conducción de agua sin pasar previamente por un filtro para poder impedir su paso. Solamente cuando llueve se muestra turbia, debido a que arrastra tierra y lodo.

### **5.3 Caudal**

El caudal con que cuenta la finca se ve afectado ya que es el mismo que se utiliza para el riego de el cultivo de cebolla así también como para aseo de los cerdos lo cual afecta de gran manera el proyecto acuícola disminuyendo considerablemente los niveles de oxígeno. Durante los periodos en los cuales se utiliza el agua solo para el proyecto acuícola el caudal se determino de la siguiente manera:

$$Q = \text{Volumen/tiempo}$$

En una cubeta de 5 galones, se procedió a tomar el tiempo en el cual trascurría en llenarse la cubeta y los resultados obtenidos realizando 5 veces el mismo sistema fue de:

Q1= 0.7 segundos

Q2= 0.6 segundos

Q3= 0.6 segundos

Q4= 0.6 segundos

Q5= 0.6 segundos

El tiempo promedio es de 0.62 segundos en llenarse la cubeta lo que proporciona un caudal de 8.06 galones por segundo, y la correcta presentación del caudal es en litros lo cual se totaliza un caudal de 30.51 litros por segundo.

#### **5.4 Embalses**

Actualmente no se cuenta con ningún tipo de embalses, el agua que entra a los estanques es captada del río por medio de un canal el cual se encarga de alimentar a todos los estanques.

#### **5.5 Filtros**

La finca San Pedro no cuenta con ningún tipo de filtro biológico, razón por la cual se ve afectada toda el área de producción acuícola ya que la toma de agua es directamente del río y se conduce a través de canales, trasportando así desechos sólidos como basura, tierra y organismo propios de la región como los es el bote el cual se introduce dentro de los estanques causando así una plaga no deseada para la producción de tilapia ya que representa una competencia en cuanto a oxígeno se refiere en la etapa de pre-engorde.

#### **5.6 Uso posterior del agua**

El agua de los estanques no recibe ningún tratamiento o uso posterior, el desfogue de los estanques la trasporta de nuevo hacia el río.

### **5.7 Manejo general de los estanques.**

Al momento de realización de la pasantía los estanques no han recibido ningún tipo de tratamiento en lo que a fertilización se refiere. Se tiene contemplado realizar una nueva distribución de estanques y reacomodamiento de los mismos ya que se han detectado fugas y el nivel correcto de profundidad no es el adecuado en 7 estanques del proyecto ya que actualmente cuentan con 50 cm. de profundidad en todo el estanque, disminuyendo así la concentración de oxígeno por lo cual falta de apetito y menor crecimiento.

### **5.8 Sistema de registros de parámetros de calidad de agua**

Actualmente no se cuenta con ningún tipo registro para determinar parámetros de calidad del agua. Estos parámetros representan un costo muy elevado al momento de realizarlo y solo que el pez presente algún tipo de enfermedad la cual no se pueda observar de acuerdo a un examen organoléptico, se procedería a realizar un estudio de calidad de agua.

## 6. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DE LA FINCA SAN PEDRO

### 6.1 Especies cultivadas y/o procesadas

En la finca San Pedro se cultiva tilapia *Oreochromis niloticus* o tilapia gris, con la taxonomía siguiente:

Filo: Chordata

Subfilo: Vertebrata

Orden: perciformes

Familia: Cichlidae

Genero: *Oreochromis*

Especie: *niloticus*



Figura No. 3 Tilapia gris, *Oreochromis niloticus*

## **6.2 Características biológicas de la especie**

La tilapia *Oreochromis niloticus*, es un pez del grupo de los Teleósteos, orden Peciformes, perteneciente a la familia Ciclidae, sub familia Tilapiinae y género *Oreochromis*. La tilapia roja *Oreochromis sp.* Es una especie óptima para el cultivo en agua dulce o salada, pues tiene una alta resistencia a enfermedades y una gran capacidad para adaptarse a condiciones adversas del medio. Además presenta dentro de sus características anatómicas y organolépticas: pocas espinas y exquisito sabor de su carne. (Linares, A. 2003)

La tilapia presenta una serie de características biológicas y ecológicas especiales como un rápido crecimiento, resistencia a enfermedades y condiciones adversas, conversión eficiente del alimento, alta fecundidad, maduración temprana, aceptación de alimentos artificiales, entre otros. Su capacidad de producir una alta descendencia a una edad relativamente temprana, la hace ideal para su "cultivo". (Meyer, D. 2004)

### 6.2.1 Reproducción

La tilapia madura a una edad de dos o tres meses, y en adelante puede tener crías cada tres o seis semanas, si se encuentra en condiciones óptimas.

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 periodo de tiempo que oscila entre 7-14 días, dependiendo de la temperatura. (CEMA, 2006)

### 6.2.2 Parámetros físico-químicos

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 ppm. 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. (CEMA, 2006)

### 6.2.3 Alimentación

La tilapia se alimenta en ambiente natural de plancton, organismos bentónicos, invertebrados de la columna de agua, larvas de peces, detritus, materia orgánica en descomposición, etc. (Linares, A. 2003)

## **6.3 Sistema de cultivo**

Actualmente se realiza un sistema semi-intensivo de producción, el cual se divide de la siguiente manera:

- 9 estanques de tierra para engorde.(anexo 2)
- 3 estanques circulares de pre-cría.( anexo 3)
- 8 estanques rectangulares para reproducción, con un total de 240 reproductores con una relación de 2 a 1 en cada estanque (40 hembras, 20 machos)
- 1 estanque rústico para reversión sexual por medio de japas

## 7. MANEJO GENERAL DE LA FINCA SAN PEDRO

### 7.1 Manejo de reproductores

En lo que respecta al área de reproductores de la finca San Pedro, esta cuenta con un lote de 240 reproductores, los cuales se utilizan para la producción de alevines, están distribuidos de la siguiente manera, 40 hembras y 20 machos en cada uno de los 8 estanques rectangulares. En un periodo 15 a 18 días.

Los reproductores se alimentan de la misma manera que los del área de engorde y a cada 18 días se cosechan los alevines, para su posterior reversión.



Figura No. 4 Batería de estanques para reproducción

## 7.2 Manejo de criaderos

Actualmente se está utilizando Japas (1.50 largo y 1.10 ancho) para el proceso de reversión con hormona (17 alfa metil testosterona).

Las japas se construyen con mallas que se cosen para formar una estructura cuadrada o rectangular; estas pueden ser de diferentes tamaños y de diferentes aberturas de malla según su uso. La malla mosquitera puede ser utilizada para este propósito, aunque por tener una abertura de malla muy pequeña presenta el inconveniente de que puede ser tapada por las algas necesitando una limpieza más frecuente. Cuando la malla se tapa, la circulación de agua fresca se limita y los peces pueden morir por falta de oxígeno. Un mayor recambio de agua se logra en aquellas japas con mayor abertura de malla permitiendo el cultivo de alevines a altas densidades. (Anexo 4)



Figura No. 5 Sistema de japas para reversión sexual.

La alimentación de esta fase y las siguientes se realizará siguiendo una tabla de alimentación a base del porcentaje de la biomasa de los peces (Cuadro 4), dividiendo la ración diaria en cuatro porciones iguales.

Cuadro No. 4 Ración de alimento sobre el porcentaje de la biomasa del pez.

Intervalo de peso (gramos)	Ración de alimento en %/ diario
1-5	10
5-10	6.3
10-20	5.2
20-50	4.6
50-70	3.3
70-100	2.8
100-150	2.2
150-200	1.7
200-300	1.5
300-400	1.3
Mayor de 400	1.2

Fuente: Bersak 1982.

### 7.3 Manejo de la semilla y procedencia

La semilla utilizada en la finca es la misma que se produce en el proyecto.

## 7.4 Manejo del engorde

El manejo se muestra a continuación:

Cuadro No. 5 Manejo de engorde

ESTANQUE NO #.	DIMENSIÓN metros cuadrados	PESO PROMEDIO EN GRAMOS (por pez)	BIOMASA EN LIBRAS	POBLACIÓN	PECES POR METRO CUADRADO
1	360 m <sup>2</sup>	300	1946.58	3535	11
2	540 m <sup>2</sup>	290	2365.39	3752	12
3	277 m <sup>2</sup>				
4	480 m <sup>2</sup>	350	3854.62	5000	10
5	480 m <sup>2</sup>	380	4603.54	5500	11
6	480 m <sup>2</sup>	300	1982	3000	6
7	530 m <sup>2</sup>	400	6167.40	7000	13
8	510 m <sup>2</sup>	370	3422	4200	8
9	396 m <sup>2</sup>	270	2676.20	4500	11

Nota: durante la pasantía, el estanque número 3 permaneció vacío, por lo que no se obtuvo ningún dato.

La ración alimenticia se calculó de acuerdo a la etapa en la cual se encuentran los organismos (engorde). El peso promedio del mismo se determinó con la siguiente fórmula:

Biomasa x porcentaje de peso vivo

---

100

Cuadro No.6 Ración alimenticia por día

NO. DE ESTANQUE	TAMAÑO DE LARVA / ALEVIN	BIOMASA EN LIBRAS	% DE PESO VIVO ALIMENTO / DIA	RACIÓN DE ALIMENTO DIARIO EN LBS.
1	300	1946.58	2.0	38.93
2	290	2365.39	2.3	54.39
3				
4	350	3854.62	2.0	77.09
5	380	4603.54	2.0	92.07
6	300	1982	2.0	39.64
7	400	6167.40	1.8	111.01
8	370	3422	2.0	68.44
9	270	2676.20	2.3	61.55

En la actualidad, la finca San Pedro está trabajando un sistema semi intensivo, lo cual nos da la pauta para dividir la ración de alimento diario en 4 veces al día obteniendo lo siguiente:

Cuadro No. 7 Ración diaria de alimento

ESTAQUE NO.	TOTAL DE LIBRAS AL DÍA	RACIÓN DIARIA EN CUATRO PORCIONES IGUALES (LB)
1	38.93	9
2	54.39	13.5
3		
4	77.09	19
5	92.07	23
6	39.64	10
7	111.01	27
8	68.44	17
9	61.55	15

### **7.5 Manejo sanitario**

En la finca San Pedro el pescado se comercializa vivo, se vende al menudeo y al mayoreo a hoteles, restaurantes, vendedores de mercados cantorales y consumidores finales.

### **7.6 Manejo de los productos**

Los peces se comercializan entre 250 y 400 gr. estos se venden a mercados municipales, hoteles y restaurantes y personas particulares que acuden a la finca. Los alevines dependiendo de la cantidad que se requiera de parte del cliente estos se embolsan con su respectivo oxígeno y tienen un precio de 0.50 centavos por alevín.

### **7.7 Implementación de las normas internacionales de control de calidad**

La finca San Pedro actualmente no ha implementado normas internacionales de control de calidad, en el área de piscicultura.

## **8. MANEJO GENERAL DEL ALIMENTO DE LA FINCA SAN PEDRO**

### **8.1 Control de calidad**

El control de calidad del alimento depende del porcentaje de proteínas que este provea, en la finca se alimenta actualmente con NUTRILAPIA en todas las etapas. Este alimento no cuenta con todas las características necesarias para la producción, principalmente la composición ya que al compararlo con alimentos PURINA se ha observado que purina tiene mayor aceptación por parte de la tilapia. A partir del mes de febrero se implemento alimentos ARECA con una mejor aceptación.

### **8.2 Condiciones y tiempo de almacenamiento**

La finca San Pedro, adquiere 100 quintales mensuales de alimento, para todas las etapas, los sacos son almacenados en una bodega en donde se guarda todo el alimento destinado a los diferentes procesos de producción (cerdos, cebollas, etc.) Se observo que se colocan en el piso y no en una tarima como seria lo correcto para evitar, humedad y así mismo hongos y moho.

### **8.3 Manejo durante el transporte**

Se transporte vía vehicular (camión) desde la capital en los respectivos sacos o costales según sea la presentación.

### **8.4 Tipo de alimento utilizado**

Actualmente se alimenta con NUTRILAPIA, con un 40 % para la fase de alevín y 28 % para la etapa de engorde. De acuerdo a información recavada, este alimento no posee la cantidad de proteína adecuada para el buen crecimiento de la tilapia, por lo que se ha procedido a adquirir alimentos ARECA.

## **9. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE LA FINCA SAN PEDRO**

### **9.1 Alimentadores**

En lo que respecta a alimentadores automáticos no existe sistema alguno en la finca, por el contrario en la etapa de pre-cría se utiliza tubos de pvc de 3 pulgadas los cuales son partidos a la mitad formando una especie de semi cilindro en la cual se coloca el alimento. (Anexo 5)

### **9.2 Registros del consumo**

No se cuenta con ninguna papeleta o boleta de registro. Se elaboró una boleta de registro para obtener mejores resultados y un mayor control. (Anexo 6)

### **9.3 Tablas utilizadas**

El proyecto no cuenta con ninguna tabla de control. Se elaboro una tabla de control para tener un mejor manejo de la producción (Anexo 7).

### **9.4 Horario de alimentación**

El alimento se suministra 4 veces al día, esto depende tanto del sistema como las condiciones climáticas ya que se observo que durante días con mucho viento los peces no consumen alimento, y se suspende, para evitar el desperdicio del mismo.

El alimento se suministra en los horarios siguientes:

- Primera alimentación 8:00a.m.
- Segunda alimentación 11:00 a.m.
- Tercera alimentación 2: 00 pm.
- Cuarta alimentación 4:30 pm.

### **9.5 Ajuste de la ración**

El ajuste de la ración de alimento proporcionado se basa en el tamaño del pez y la cantidad de alimento que este requiere.

### **9.6 Características nutricionales del alimento**

El alimento proporcionado a las diferentes etapas de cultivo debe de poseer uno de los aspectos más importantes que son la cantidad de proteína que el tamaño del pez requiere para que su crecimiento sea exitoso. En la etapa de reversión sexual se utiliza alimento con mayor proteína (40%). En la etapa de pre cría el alimento debe de poseer características nutricionales de 32 a 38% de proteína para una adecuada conversión alimenticia y ganancia de peso. Y por ultimo la etapa de engorde debe de tener un 28 % de proteína.

### **9.7 Fertilización**

Actualmente no se ha realizado ningún tipo de fertilización por medio de cal o algún otro vehículo de fertilización.

### **9.8 Productividad primaria**

La productividad primaria en los estanques de tierra es mínima debido a que no se ha estimulado la misma. Los estanques no poseen un color característico de la productividad primaria (verde oscuro) ya que la falta de un filtro biológico hace que solo desechos sólidos ingresen a los estanques, arena, lodo y hacen que estos mismos posean una coloración café, impidiendo la productividad de fito o zooplancton.

### 9.9 Registros para índices productivos

Los índices productivos de la finca se determinan de acuerdo a la cantidad de libras vendidas durante el periodo de producción, en lo que respecta al alevín no se cuenta con registros de producción actualmente.

### 9.10 Rendimiento (Kg/m<sup>2</sup>)

Al momento de realizar la pasantía los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cuadro No. 8  
Rendimiento de Kg/m<sup>2</sup>

NO. DE ESTANQUE	Rendimiento de Kg/m <sup>2</sup>
1	882.80
2	1072.73
3	
4	1748.12
5	2087.77
6	898.86
7	2797.00
8	1551.92
9	1213.69

### 9.11 Ganancia de peso diario

Los datos obtenidos sobre la ganancia de peso fueron basados en los resultados obtenidos en los 2 últimos muestreos y son los siguientes:

Cuadro No. 9  
Ganancia de peso diario

NO. DE ESTANQUE	FECHA DE MUESTREO 25 DE ENERO DE 2007 PESO PROMEDIO	FECHA DE MUESTREO 15 DE FEBRERO DE 2007 PROMEDIO	INCREMENTO DE PESO EN 10 DÍAS (GR)	INCREMENTO DE PESO DIARIO (GR)
1	300	305	5	0.55
2	290	295	5	0.55
3				
4	350	353	3	0.3
5	380	383	3	0.3
6	300	302	2	0.2
7	400	404	4	0.4
8	370	373	3	0.3
9	270	272	2	0.2

En los estanques 2, 3 y 9 no se realizaron muestreos, debido a que los tamaños no son homogéneos y uno de ellos es el utilizado para la venta.

### 9.12 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia (FCA) es el total de gramos de alimento dividido la biomasa, este resultado nos indica el rendimiento de nuestro cultivo y en base a diferentes tablas utilizadas el factor de conversión alimenticia adecuado oscila entre 1.6 y 1.8.

Cuadro No.10 Conversión alimenticia

Tabla de alimentación (Cultivo semi intensivo - intensivo).

Edad (semanas)	Peso promedio (gramos)	Crecimiento diario (gramos/ día)	Alimento diario (% de peso)	Conversión Alimenticia
0	1		15	0.83
1	3	0.27	10	0.85
2	5	0.27	8	0.85
3	7	0.34	5.8	0.86
4	10	0.36	5.7	0.90
5	13	0.46	5.5	0.90
6	17	0.58	5.1	0.90
7	22	0.71	5.1	0.91
8	29	0.93	5.0	0.95
9	37	1.14	4.5	0.98
10	46	1.29	4.3	0.98
11	56	1.51	4.2	1.00
12	69	1.79	4.1	1.03
13	83	2.07	4.0	1.03
14	100	2.43	4.0	1.10
15	120	2.85	3.5	1.15
16	140	2.86	3.4	1.15
17	162	3.14	3.2	1.25
18	184	3.14	2.9	1.25
19	207	3.29	2.8	1.26
20	231	3.43	2.6	1.28
21	256	3.57	2.4	1.28
22	282	3.71	2.3	1.28
23	309	3.85	2.2	1.30
24	337	4.0	2.1	1.37
25	355	4.0	1.9	1.37
26	393	4.0	1.8	1.37
27	422	4.14	1.7	1.37
28	451	4.14	1.6	1.37
29	480	4.14	1.5	1.34
30	509	4.14	1.4	1.34
31	538	4.14	1.4	1.35
32	567	4.14	1.4	1.45
33	596	4.14	1.3	1.47
34	629	4.14	1.3	1.49
35	654	4.14	1.2	1.49
36	683	4.14	1.1	1.65

### 9.13 Índice de condición (relación talla/peso)

Este resultado se obtuvo del último muestro realizado, por medio de la fórmula siguiente:

$$K = \text{peso} / L^3 * 100$$

Cuadro No. 11 relación talla/peso

No. de estanque	Índice de condición (relación talla/peso)
1	1.7
4	1.9
5	1.9
6	2.8
7	1.9
8	0.6
10	3.8

### 9.14 Peso a la cosecha

El peso generalmente para la comercialización es de media libra, pero este varía, porque algunos animales se alimentan más que otros.

### 9.15 % de sobrevivencia

Se estima que el porcentaje de sobrevivencia en la producción sea del 60% al 75%.

### 9.16 % de mortalidad

Se estima que la mortalidad es de un 40% aproximadamente en la etapa de reversión sexual, en lo que respecta a la etapa de engorde y venta se tiene proyectado una mortalidad del 20%.

### 9.17 Duración de período de cultivo

Se pretende tener un ciclo de 180 días para poder obtener organismos comercialmente aptos para la venta.

## **10. COSECHA EN LA FINCA SAN PEDRO**

### **10.1 Determinación del momento de la cosecha**

Para evitar un gasto innecesario es necesario obtener tallas comerciales (libra y media y una libra) de lo contrario se estaría incurriendo en un gasto adicional ya que teniendo los peces por mas tiempo en los estanques estos consumen mas alimento y por lo tanto mas gasto por lo cual alcanzando una meta anteriormente mencionada los peces están listos para la venta. (Anexo 8)

### **10.2 Procedimiento**

El procedimiento de cosecha principia disminuyendo el nivel del agua de los estanques, luego ya que se alcanzó un nivel apropiado se procede a introducir un chinchorro y de la parte menos profunda del estanque a la parte más profunda, este chinchorro va creando una malla que obstaculiza el paso de los peces agrupándolos en un espacio en el cual ya es mas fácil el uso de la atarraya. (Anexo 9)

### **10.3 Personal y equipo utilizado**

Al momento de una cosecha se necesitan aproximadamente 5 personas para el manejo del chinchorro. 1 persona para el manejo de la atarraya y 2 personas mas para el traslado de los peces.

El equipo con el que se cuenta para la cosecha es:

- Baños plásticos
- Cubetas plásticas
- 3 atarrayas
- 1 chinchorro
- Canastas plásticas
- 1 balanza de reloj

## **11. COMERCIALIZACIÓN EN LA FINCA SAN PEDRO**

### **11.1 Metas de producción establecidas**

Se pretende obtener una producción de 9600 alevines al mes por cada pileta de reproducción, totalizando 76800 alevines por las 8 piletas que existen.

En lo que respecta a engorde, las metas de producción son obtener pesos de media libra a una libra por pez en un periodo de 180 días.

### **11.2 Mercado objetivo**

El mercado objetivo de alevín lo constituyen las más de 15 fincas que se encuentran en el área, ya que éstas sólo pretenden engordar alevines y no producir. En cuanto a peces de media y una libra, el mercado objetivo es primordialmente mercados municipales del área así como restaurantes y clientes ya establecidos.

### **11.3 Forma de mercadeo**

La finca no cuenta con ningún tipo de publicidad para ofrecer el producto aunque se tiene contemplado utilizar volantes para promocionarlo. (Anexo 10)

### **11.4 Presentación del producto**

Como se mencionó anteriormente, el producto no posee ningún valor agregado, como presentación en bandeja o peces sin vísceras (limpio) o desescamado; el producto se vende vivo y en sertas (peces en una hilera de lazo).

### **11.5 Precio de venta**

El precio se basa en los costos de producción, la libra de pescado al menudeo es de Q15.00, y de 50 libras en adelante, la libra oscila entre los Q12.00 y Q13.00. Los alevines se venden a 0.50 centavos cada uno.

## **15. ANEXO**



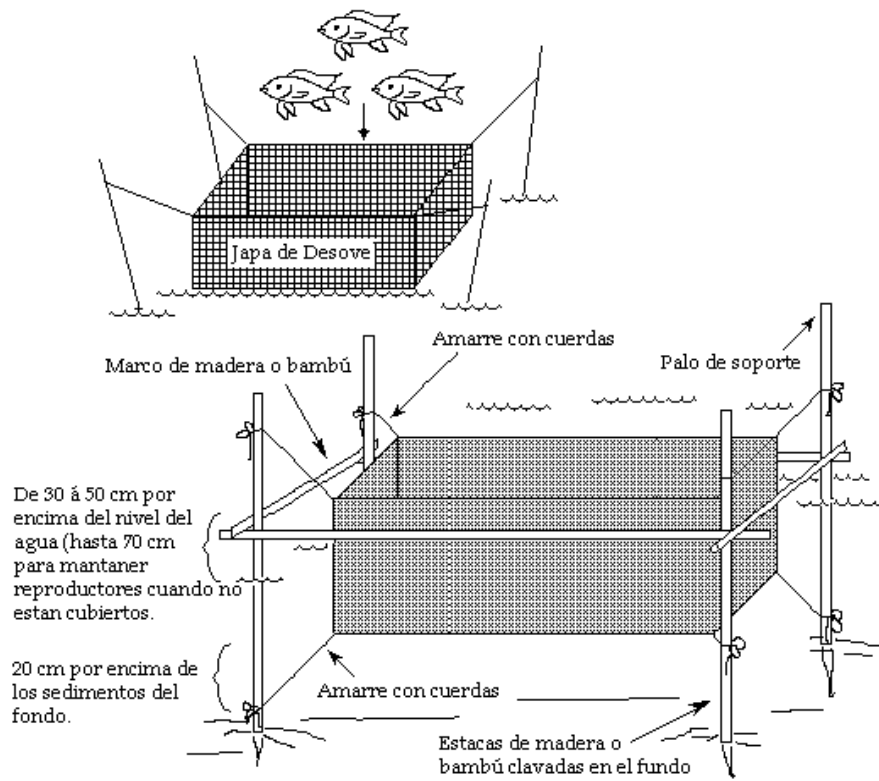
Anexo 1. Rio Mongoy



Anexo 2. Estancos de Tierra



Anexo 3. Estanques de Pre-cría



Anexo 4. Japas







Anexo 9.Método de Cosecha

**¡¡VENTA DE TILAPIA FRESCA!!**

**Le ofrecemos tilapias de ½ y 1 libra  
y alevín para engorde.**



**Finca San Pedro  
Asunción Mita, Jutiapa**

Anexo 10. Volante de promoción

# **1. ASPECTOS GENERALES FINCA LA REFORMA**

## **1.1 Ubicación geográfica**

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. (INFORPRESSCA, 2006)

La aldea La Reforma se encuentra a 154.5 kilómetros de la ciudad capital.

## **1.2 Condiciones climáticas**

El clima de Asunción Mita es generalmente cálido. (INFORPRESSCA, 2006)

## **1.3 Altitud**

La altitud de Asunción Mita es de 407m sobre el nivel del mar. (INFORPRESSCA, 2006)

## **1.4 Zona de vida**

Según la clasificación (Holdridge): Bosque seco subtropical. (Proyecto Petén, 1990)

## **1.5 Vías de acceso**

Se puede llegar a la finca, por la carretera Interamericana CA-1 en dirección al oeste, desde Asunción Mita hay unos 28 Km. 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. (INFORPRESSCA, 2006)

## 1.6 Extensión y espejo de agua

La actividad piscícola de engorde de tilapia que se lleva a cabo en la finca La Reforma cuenta con la siguiente infraestructura:

- 6 estanques circulares de 6m de diámetro y 1.20m de profundidad, contando con un área de 28.27m<sup>2</sup> y un volumen de 34m<sup>3</sup>. (Anexo 1)
- 1 caja de captación-distribución de caudal de 5m de largo, 2m de ancho y 3m de profundidad, con un área de 10m<sup>2</sup> y un volumen de 30m<sup>3</sup>. (Anexo 2)

En total el espejo de agua es de 179.62m<sup>2</sup> con un volumen de agua de 234m<sup>3</sup>.

## 1.7 Objetivo de producción de la finca

El objetivo principal de producción es el engorde de tilapia gris para la venta.

## 1.8 Croquis de la finca

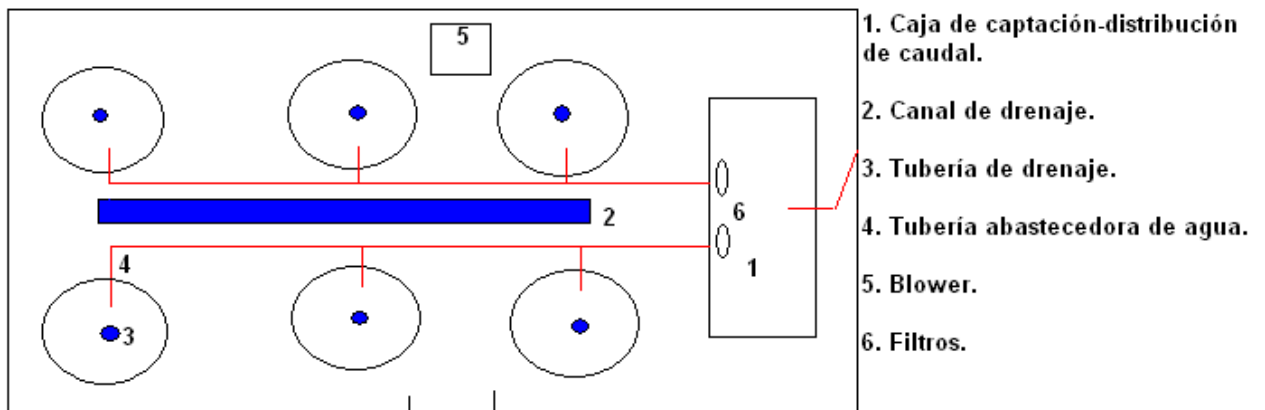
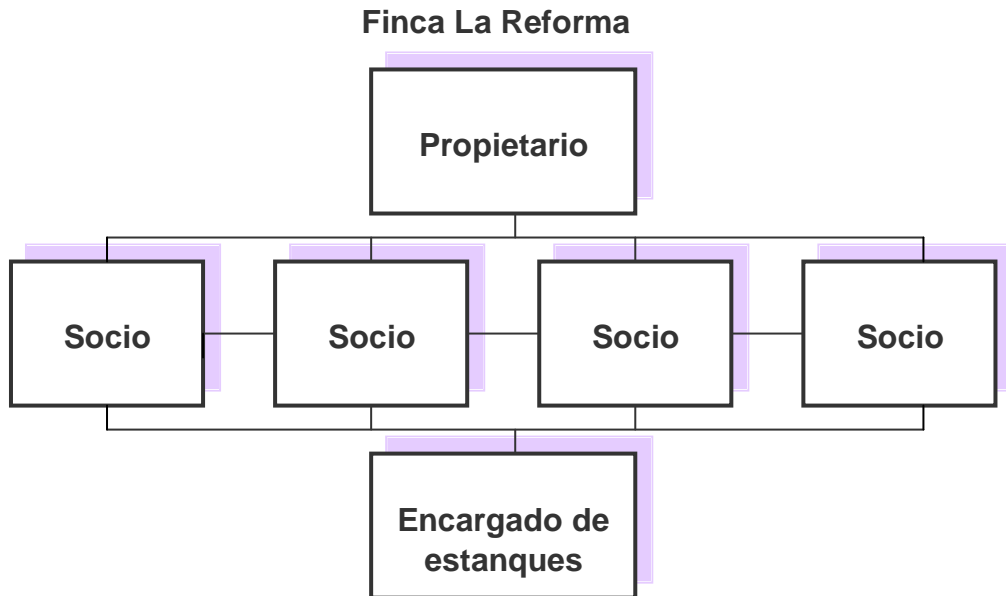


Figura 1. Croquis del área de piscicultura.

## 2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS FINCA LA REFORMA

### 2.1 Organigrama y descripción de puestos



**Figura 2.** Organigrama de la sección acuícola de la finca La Reforma

- Propietario

Dueño de la finca y encargado de hacer llegar los sueldos a los trabajadores

- Socios

Toman decisiones y aportan el capital para el desarrollo del proyecto.

- Encargado de estanques

Encargado de alimentar a los peces y venta de los mismos

- Personal eventual de apoyo

Son las personas contratadas para ayudar, cuando se hacen siembras, clasificación de estanques, cosechas, etc.

## **2.2 Controles de personal (libro de asistencia, tarjetas, etc.)**

No se tiene ningún libro de asistencia, ya que solo existe una persona responsable del proyecto que es el alimentador

## **2.3 Evaluación del personal**

No existe ningún tipo de evaluación del personal, ya que solo es una persona responsable de alimentar a los peces

## **2.4 Prestaciones laborales (IGSS, seguros, comedores, recreación, etc.)**

El empleado que trabaja en el cultivo de tilapia solamente recibe su salario mensual, vivienda, agua y energía eléctrica.

## **2.5 Políticas salariales y estabilidad del personal**

La estabilidad del personal depende de la responsabilidad y cumplimiento en el trabajo.

## **2.6 Incentivos salariales**

El responsable del proyecto solo recibe alimentación por parte de las autoridades, y las demás personas encargadas de las diferentes actividades de la finca se les otorgan una manzana para diferentes actividades personales.

## **2.7 No. de empleados (Mano de obra calificada o no)**

Mano de obra calificada: La sección acuícola de la finca La Reforma cuenta con 1 licenciado en biología que tiene una maestría en acuicultura, 1 licenciado en acuicultura y 2 ingenieros agrónomos.

1 trabajador con horario fijo que labora de 7:00 a.m. a 6:00 p.m. incluyendo fines de semana, haciendo rondas nocturnas todos los días

## **2.8 Manejo de inventarios**

Cuando se hace la cosecha total de un estanque se realiza un inventario donde se debe cuadrar el No. de peces muertos, trasladados, ingresados y vendidos con el total de organismos sembrados, para estimar el porcentaje de sobrevivencia, el

porcentaje de mortalidad, la biomasa total, FCA y las ganancias obtenidas por las ventas.

También se cuenta con un inventario donde se tiene registrado todo el material y equipo con que cuenta el área piscícola de La Reforma, como: cubetas, atarraya, pesa electrónica, etc.

### **2.9 Contabilidad (interna o externa)**

La contabilidad de la sección acuícola se lleva mediante un registro de ingresos y gastos de operación.

### **2.10 Registros para establecimiento de costos de producción**

Los costos de producción se estiman en base a la mano de obra, alimento, energía, material y equipo.

### **2.11 Servicios profesionales externos (asesorías periódicas, laboratorios, etc.)**

La sección acuícola de la finca La Reforma no necesita de ninguna asesoría o servicios profesionales externos, ya que cuenta con cuatro profesionales, dos de ellos expertos en el área de acuicultura.

### **2.12 Planificación (si están establecidos planes operativos)**

No existe ningún tipo de planes operativos, solo se alimenta dependiendo de los requerimientos del pez

### **3. CARACTERISTICAS DE LA FUENTE DE AGUA FINCA LA REFORMA**

#### **3.1 Fuente: río, pozo, canal, nacimiento, otro.**

La fuente de agua utilizada para la actividad acuícola de la finca La Reforma es el Río Mongoy, el cual pasa dentro de la finca. (Anexo 3)

El agua del río es captada por medio de un canal que la dirige por acción de gravedad hacia unos tubos de PVC de 3 pulgadas de diámetro que desembocan en una caja de captación-distribución de caudal, que como su nombre lo indica distribuye el agua hacia los estanques a través de tubería de PVC.

El caudal del río durante el invierno es abundante, pero en el verano disminuye. Sin embargo esto no afecta el caudal que ingresa en cada estanque, ya que no es muy significativo.

#### **3.2 Física del agua: Temperatura, aspecto (limpia, turbia, etc.)**

El agua posee una temperatura de 26°C a 28°C y en los días más calurosos a llegado hasta a 31°C, por lo general es bastante limpia y cristalina y no posee ningún olor desagradable.

#### **3.3 Caudal**

El caudal de la fuente de agua que ingresa a la caja de captación-distribución de caudal es de 12 l/s aumentando o disminuyendo, dependiendo de la época del año. Durante el invierno el caudal es mayor que en el verano.

#### **3.4 Embalses**

Actualmente no se cuenta con ningún tipo de embalse.

### **3.5 Filtros**

Dentro de la caja captadora-distribuidora de caudal se encuentran instalados dos filtros en forma de canasta, uno para cada tubo destinado a distribuir el agua hacia los estanques, evitando así la entrada de basura en el sistema.

### **3.6 Uso posterior del agua (riego, tratamiento, etc.)**

La descarga de agua de los estanques no recibe ningún tipo de tratamiento y esta regresa al río.

### **3.7 Manejo general de los estanques**

Se cuenta con 5 estanques circulares de concreto destinados al engorde de tilapia gris, cada estanque tiene 6m de diámetro y 1.20m de profundidad. Tienen una entrada constante de agua y una estructura de desfogue tipo sifón. Con una aireación constante dependiendo de los requerimientos del pez. Se da alimentación suplementaria cada hora *ad libitum*.

Para la venta se cuenta con un estanque circular de concreto de 6m de diámetro y 1.20m de profundidad. Tiene una entrada constante de agua y una estructura de desfogue tipo sifón. Se ha detectado un problema ya que existe demasiada población y esto impide una alimentación adecuada de los organismos ya que estos compiten por sobrevivir y no por alimentación

### **3.8 Sistema de registro de parámetros de calidad de agua**

En la actualidad solamente se llevan los parámetros diarios de la temperatura, los cuales se registran en una tabla. (Anexo 4)

Los parámetros de temperatura se toman dos veces al día (en la mañana y en la tarde), durante todos los días del año. Las temperaturas promedio que se manejan en la finca son de 26-28°C, variando según el estado del clima.

## 4. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO FINCA LA REFORMA

### 4.1 Especies cultivadas

En la finca La Reforma se cultiva tilapia gris *Oreochromis niloticus*, la cual engordan para su venta.

### 4.2 Características biológicas de las especies cultivadas

La tilapia gris *Oreochromis niloticus* o la tilapia del Nilo es la más importante a nivel mundial. La apariencia general de la *O. niloticus* presenta una coloración normal gris plateada con franjas de tono gris oscuro a negras. Los ejemplares presentan usualmente un grado significativo de dimorfismo sexual, que incluye diferente patrón de coloración, siendo generalmente los machos más grandes que las hembras a la misma edad y con mayor coloración en la temporada de desove. Las aletas abdominal y anal son oscuras, la cabeza y laterales presentan además una coloración rojiza. Su cuerpo es alargado y angosto, es más grueso que en la mossambica, con una longitud de 2.9 a 3.1 veces de la cabeza y de 2.4 a 2.6 veces su altura. El extremo de su boca no llega al margen del ojo, la aleta abdominal no llega hasta el ano, la dorsal y anal tiene espinas suaves con bandas longitudinales oscuras, y la caudal tiene 10 bandas.

#### 4.2.1 Distribución

Dentro de sus áreas originales de distribución, las Tilapias han colonizado hábitats muy diversos como arroyos permanentes y temporales, ríos anchos y profundos o con rápidos, lagos profundos, lagos pantanosos, lagunas salobres o saladas, alcalinas, estuarios y lagunas costeras e incluso hábitats marinos.

Las Tilapias cultivadas habitan por lo general aguas lenticas (poca corriente), permaneciendo en zonas poco profundas y cercanas a las orillas donde se alimentan y reproducen. (SIC, 2004)

#### 4.2.2 Crecimiento y Alimentación

Crece bien con una gran variedad de alimentos de origen natural producidos en el estanque, incluyendo plancton, algas verdes, bentos, invertebrados acuáticos, larvas de peces, detritus y materia orgánica en descomposición. La digestión y asimilación del material es buena ya que se realiza en su intestino largo, que puede llegar a medir 6 veces la longitud total del pez. (Hernández y Contreras, 2005)

#### **4.3 Sistema de cultivo y/o proceso**

Se trabaja con un sistema intensivo de engorde de tilapia en estanques circulares de concreto, con una entrada constante de agua, una estructura de desfogue tipo sifón, aireación auxiliar cuando se necesita, alimentación suplementaria y densidades altas. El manejo es constante pues se realizan muestreos quincenales de peso promedio y se hacen clasificaciones de peces en los estanques por la diversidad de tallas, para ser distribuidos en otros estanques donde las tallas sean similares.

## **5. MANEJO GENERAL FINCA LA REFORMA**

### **5.1 Manejo de reproductores**

En la Finca la Reforma actualmente solo se está trabando tilapia para engorde, y no se posee ningún lote de reproductores.

### **5.2 Manejo de criaderos**

Ya que la sección piscícola de la finca La Reforma no posee un área para la reproducción y levante de semilla no cuenta con sistemas de criaderos.

### **5.3 Manejo de la semilla y procedencia**

La semilla que se utiliza en el cultivo de tilapia en La Reforma es procedente de la finca Sabana Grande que se encuentra ubicada en la aldea El Rodeo, del departamento de Escuintla, a excepción de un lote de súper machos que fueron adquiridos en la finca El Faro de Escuintla.

### **5.4 Manejo del engorde**

El alimento se proporciona ad libitum cada 2 horas durante el día. El porcentaje de proteína del alimento suministrado depende de la talla y peso de los peces de cada estanque. El manejo que se les da durante el engorde es para muestreos de peso y para cosechas parciales de venta.

### **5.5 Manejo sanitario**

Cuando se hace la cosecha total en un estanque y este queda vacío se debe lavar y procurar dejarlo lo más limpio que se pueda para el próximo ciclo. Después es desinfectado con Virkon's, aplicándolo en las paredes y piso del estanque con una bomba fumigadora, se deja con el desinfectante una tarde entera y al día siguiente se desagua con suficiente agua, el estanque queda libre de cualquier organismo patógeno y listo para utilizarse nuevamente.

## **5.6 Manejo de los productos**

Los organismos se comercializan únicamente vivo y no es extraído del estanque hasta que los clientes lo van a comprar, por lo mismo no es necesario que reciba ningún manejo específico para su conservación.

## **5.7 Implementación de normas internacionales de control de calidad**

La sección piscícola de la finca La Reforma hasta el día de hoy no ha adoptado normas internacionales de control de calidad.

## **6. MANEJO GENERAL DEL ALIMENTO FINCA LA REFORMA**

### **6.1 Control de calidad**

El alimento que se suministra a los organismos que se cultivan está respaldado con la garantía de calidad que ofrece la empresa que lo produce (Purina). Los sacos de concentrado traen consigo las etiquetas con los datos que garantizan la calidad del mismo (ingredientes, fecha de producción y vencimiento, etc.).

### **6.2 Condiciones y tiempo de almacenamiento, manejo durante el transporte**

El alimento es almacenado en un cuarto del área de vivienda. Al momento de adquirir el alimento este es colocado en el piso y lo cual incrementa el riesgo de contaminarse. El lugar adecuado sería una tarima a modo que no toque el piso y fuera del alcance de roedores.

### **6.3 Tipo de alimento utilizado**

Actualmente se está utilizando alimentos PURINA, los porcentajes de proteína utilizados dependiendo del peso de la tilapia son: 40%, 35% y 30%. Entre más pequeños son los peces el % de proteína es mayor.

## **7. SISTEMAS DE ALIMENTACION FINCA LA REFORMA**

### **7.1 Alimentadores**

En la sección acuícola de La Reforma no se utilizan alimentadores automáticos, la persona encargada de esta área alimenta a los peces. El alimento es suministrado al voleo y el sistema utilizado es *ad libitum*.

El alimento se pesa antes de ser suministrado y después de dar la última ración para saber exactamente cuánto se consumió durante el día.

### **7.2 Registros de consumo de alimento**

Diariamente se estima la cantidad de alimento consumido por cada estanque. El dato diario se pasa a una tabla de registro diario de consumo de alimento. (Anexo 5)

El registro de consumo de alimento se hace con el fin de obtener el ICA, alimento acumulado y para hacer los ajustes de ración.

### **7.3 Tablas utilizadas**

Debido a que el sistema de alimentación es *ad libitum*, es decir, que no hay una cantidad diaria de alimento establecida para suministrar a los peces y no se utilizan tablas de alimentación.

### **7.4 Horario de alimentación, veces al día, relación temperatura /alimento**

Se alimenta empezando a las 8:00 a.m. cada 2 horas hasta las 5:00 p.m. *ad libitum*, considerando los factores climáticos ya que en días nublados el consumo de alimento es bajo, también se debe tomar en cuenta el estado biológico de los peces ya que si están enfermos o estresados no comen.

### **7.5 Ajuste de la ración (cada cuanto tiempo, de qué forma lo estima, etc.)**

La ración de alimento se ajusta diariamente, es decir, que se aumenta o disminuye 1 o 2 lb. de concentrado a cada estanque dependiendo de lo que se consumió el día anterior. Debido a la gran cantidad de organismos que existen en el proyecto se ha observado poca actividad alimenticia de los peces.

## **7.6 Características nutricionales del alimento**

Actualmente el La Reforma se está utilizando alimento balanceado para tilapia de la casa comercial PURINA ya que se ha considerado que es el que tiene mejor calidad en relación a los requerimientos nutricionales de la especie que se cultiva.

El porcentaje de proteína cruda que debe contener el alimento depende del tamaño de los organismos y de la etapa de cultivo, empezando desde 40%, 35% y 30% PC.

En la primera etapa de cultivo el contenido de PC es de 40%, en la etapa intermedia 35% PC y por último 30% PC. A medida que aumenta la talla y peso de la tilapia disminuye el % de PC. Debido a que como ya se mencionó anteriormente el requerimiento del cultivo debería de ser mayor al actual pero al persistir la sobrepoblación el pez no va a requerir mas alimento por lo tanto menor ganancia de peso así mismo como factores de conversión etc..

## **7.7 Fertilización**

Ya que el sistema con el que se trabaja es intensivo y a base de alimentación suplementaria en su totalidad no es necesario fertilizar para estimular la productividad primaria.

## **7.8 Productividad primaria**

En los sistemas intensivos de producción no se requiere productividad primaria ya que el recambio de agua es constante impidiendo la productividad primaria.

## **7.9 Registros para determinación de índices productivos**

El registro de índices productivos se lleva a cabo en base a una serie de datos tomados y registrados en diferentes tablas, las cuales permiten determinar la situación real en cuanto a la producción de cada estanque cosechado.

## **7.10 Rendimiento (Kg. /m<sup>2</sup>)**

Los estanques de La Reforma son circulares y por lo mismo el rendimiento de Kg. se hizo por m<sup>3</sup>. El rendimiento de Kg. /m<sup>3</sup> de cada estanque es el siguiente:

**Cuadro 1.** Rendimiento de Kg. /m<sup>3</sup> de cada estanque.

<b>Estanque No.</b>	<b>Rendimiento (Kg. /m<sup>3</sup>)</b>
1	9.44
2	5.55
3	10.28
4	Estanque de venta
5	16.51
6	7

Como el estanque No.4 es de donde se extraen peces para la venta no se puede determinar con exactitud el rendimiento de Kg. /m<sup>3</sup>.

### **7.11 Ganancia de peso diario**

La ganancia diaria de peso de las tilapias en la finca La Reforma varía en cada estanque y se determina por muestreos de peso promedio que se hacen semanalmente, los cuales son registrados en una tabla.

En el último muestreo que se realizó durante las prácticas se obtuvieron los siguientes datos:

- Estanque 1: 0.51g diarios.
- Estanque 2: 0.92g diarios.
- Estanque 3: 2.00g diarios.
- Estanque 4: 5.00g diarios.
- Estanque 5: 6:00g diarios.
- Estanque 6: 0.83g diarios.

### **7.12 Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia de cada estanque se obtuvo a base de datos tomados durante el último mes de prácticas, tanto de la población a la fecha como del consumo de alimento.

**Cuadro 2.** FCA de cada estanque.

<b>Estanque No.</b>	<b>FCA</b>
1	0.39
2	0.55
3	0.32
4	Estanque de venta
5	0.20
6	0.42

### **7.13 Índice de condición (relación talla/peso)**

El índice de condición (relación talla/peso) se determino para cada estanque y se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3.** Índice de condición (relación talla/peso) para cada estanque.

<b>Estanque No.</b>	<b>Índice de condición (relación talla/peso)</b>
1	1.74
2	1.99
3	2.15
4	1.28
5	1.80
6	1.96

### **7.14 Peso a la cosecha**

Debido al problema que existe de sobrepoblación este mismo deriva en crecimientos dispares por parte de los peces y no se ha podido determinar un peso real a la cosecha pero se pretende obtener organismos de media libra y una libra.

### **7.15 % de sobrevivencia**

El porcentaje de sobrevivencia esperado es de un 60 a 70%

### **7.16 % de mortalidad**

El porcentaje de mortalidad se encuentra en un rango del 38%.

### **7.17 Duración de período de cultivo**

El periodo de cultivo tiene una duración de aproximadamente 6 meses, pero actualmente el estanque No 6 tiene aproximadamente un periodo de 10 meses obteniendo un pobre resultado ya los organismos muestreados no llegan a veces ni a las 8 onzas.

## **8. COSECHA FINCA LA REFORMA**

### **8.1 Determinación del momento de la cosecha**

El momento de la cosecha se determina cuando se han cumplido 6 meses de cultivo y el peso promedio de las tilapias ha alcanzado mínimo la ½ lb,

### **8.2 Procedimiento**

El primer paso para realizar una cosecha es la de disminuir el nivel de agua en el estanque aproximadamente unos 30 cm, luego se procede pasar un trasmallo entre 2 personas siguiendo la circunferencia del estanque a modo de ir encerrando a los organismos.

Los peces cosechados se van colocando en baldes y luego se van pasando a cubetas para pesarlos en la balanza.

### **8.3 Personal y equipo utilizado (logística)**

En la actividad de cosecha participan 3 personas, una de ellas es la encargada de ir anotando las cantidades y pesos de los organismos extraídos.

El equipo utilizado para realizar la cosecha es el siguiente:

- 1 trasmallo
- 1 atarraya
- 3 baldes de plástico medianos
- Balanza
- 2 cubetas de 20 litros
- Papel y lápiz
- Calculadora

### **8.4 Tratamiento y conservación del producto**

El producto no recibe ningún tipo de tratamiento ya que al momento de la venta este se comercializa vivo.

### **8.5 Transporte a planta**

Actualmente en la finca La Reforma el pescado no es procesado, por lo tanto no se hacen traslados a planta.

### **8.6 Medidas de seguridad**

Como no se hacen traslados a plantas de procesamiento no se tienen medidas de seguridad durante el transporte.

## **9. COMERCIALIZACION FINCA LA REFORMA**

### **9.1 Metas de producción establecidas**

Las metas de producción establecidas se basan en los resultados obtenidos de la cosecha anterior.

Algunas de las metas de producción de la sección piscícola de la finca La Reforma son las siguientes:

- Obtener en las próximas cosechas un 75% de sobrevivencia.
- Alcanzar 1lb de peso promedio para la cosecha en 6 meses de cultivo.
- Ampliar el proyecto con la construcción de más estanques.

### **9.2 Mercado objetivo**

El mercado objetivo de La Reforma es principalmente aldeas y municipios cercanos a la finca, así como la cabecera departamental de Jutiapa.

### **9.3 Forma de mercadeo**

El mercadeo es mediante el contacto directo que se tiene con los clientes.

### **9.4 Presentación del producto**

El producto es comercializado vivo y se vende en bolsas de plástico.

### **9.5 Precio de venta**

Se trabaja con precios fijos y estos pueden aumentar dependiendo del incremento en la materia prima y otros aranceles. El precio por libra varía y es el siguiente:

- Q.15.00 al menudeo.
- Q.12.00 por mayor.

## 10. CONCLUSIONES

- El desarrollo de la pasantía es de suma importancia para obtener experiencia y un conocimiento más amplio acerca de la producción de tilapia.
- El manejo adecuado de un proyecto acuícola requiere la utilización de factores de conversión alimenticia, tablas de alimentación y costos de producción que proyecten los gastos a realizar durante todo el proceso.
- Para lograr el desarrollo óptimo de un pez es primordial chequear constantemente la temperatura, oxigenación y tipo de alimentación.
- El éxito de siembra depende principalmente de la obtención de un caudal, del recambio y volumen de agua que puede soportar un sistema intensivo o semi-intensivo.

## 11. RECOMENDACIONES

- Permitir al estudiante realizar la pasantía durante un semestre para lograr así mejor contacto y un aprendizaje más profundo para poder producir tilapia en un futuro.
- Llevar al día los documentos que permiten evaluar el proceso de producción para evitar gastos innecesarios.
- Implementar un filtro biológico en la finca San Pedro para mejorar la oxigenación del agua que repercutirá en mayor número de peces por metro cúbico o cuadrado, mejores tasas alimenticias y menores niveles de mortandad.
- Mejorar estanques de tierra en finca San Pedro por medio de revestimiento para evitar las fugas y agregar cajas de cosecha.
- Ajustar los niveles de profundidad de los estanques de finca San Pedro.
- Disminuir las densidades de siembra en finca La Reforma para obtener mejores tasas de alimentación y mayor crecimiento.

## 12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Hernández Vidal, U; Contreras Sánchez, WM. 2005. Manual para el cultivo de tilapia con énfasis en masculinización de crías y manejo seguro de esteroides. México, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. P. 4-8.
2. INFORPRESSCA (Información Estratégica sobre la Región Centroamericana, GT). 2006. Asunción Mita (en línea). Guatemala, INFORPRESSCA. Consultado 16 ago. 2006. Disponible en <http://www.inforpressca.com/asuncionm/ubicación.php>
3. Microsoft, US. 2006. Encarta. Estados Unidos, Microsoft. snt.
4. “Proyecto Petén” Compañeros de las Américas/AID, GT. 1990. Manual para maestros de Petén: Guía de fauna silvestre de Petén. Guatemala-Alabama, Ediciones Superación. 70 p.
5. SAGPYA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, AR). 2004? Acerca del cultivo de tilapia roja o del Nilo (en línea). Argentina, SAGPYA. Consultado 21 ago. 2006. Disponible en <http://www.sagpya.mecon.goviar/new/0-0/pesca/acua/cultivo/Acerca%20del%20cultivo%20de%20Tilapia%20Roja%20o%20Del%20Nilo.pdf>
6. SIC (Secretaría de Industria y Comercio, HN). 2004. Consideraciones para el cultivo de tilapia (en línea). Honduras, INFOAGRO. Consultado 21 ago. 2006. Disponible en <http://www.sic.gob.hn/portal/agro/infoagro/Acuacultura/consideraciones%20para%20el%20cultivo%20de%20tilapia.pdf>
7. CEMA (Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, GT). 2006. Características de tilapia nilótica, *Oreochromis niloticus* y tilapia roja *Oreochromis* sp. Guatemala, CEMA. sp.

8. INFORPRESSCA (Información Estratégica Sobre la Región CA, GT). 2006. Asunción Mita (en línea). Guatemala, INFORPRESSCA. Consultado 16 ago. 2006. Disponible en <http://www.inforpressca.com/asunciónmita/ubicación.php>
9. Linares, A. 2003. Piscicultura: características de la especie (en línea). Colombia. Consultado 28 oct. 2006. Disponible en [http://www.agrocadenas.gov.co/piscicultura/piscicultura\\_descripcion6.htm](http://www.agrocadenas.gov.co/piscicultura/piscicultura_descripcion6.htm)
10. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT); UNIPESCA (Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura, GT). 2005. Manual práctico para el cultivo de tilapia. Guatemala, MAGA; UNIPESCA. 20 p.
11. Meyer, D. 2004. Introducción a la acuicultura. Zamorano, HN, Escuela Agrícola Panamericana. P. 85-103.
12. “Proyecto Petén” Compañeros de las Américas /AID, GT 1990. Manual para maestros de Petén. Guatemala-Alabama, Ediciones Superación. 70 p.

## **13. ANEXO**



Anexo 1. Estanques Circulares



Anexo 2. Caja de Captación



