

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA–



Informe Final de Seminario
Cultivo de tilapia gris *Oreochromis niloticus*
en la Finca La Reforma, aldea La Reforma, Asunción Mita del
departamento de Jutiapa

Silvia Lourdes Batres Álvarez
Guatemala, noviembre de 2006



Informe Final de Seminario

Cultivo de tilapia gris *Oreochromis niloticus*

**en la Finca La Reforma, aldea La Reforma, Asunción Mita del
departamento de Jutiapa**

Universidad de San Carlos de Guatemala

- USAC -

Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

- CEMA -

Miembros del Consejo Directivo



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

Acto que dedico

A: El Padre Creador por protegerme, darme la vida y la fuerza para no rendirme y seguir adelante a pesar de las adversidades.

A: Mi madre Rosalinda Batres Álvarez por su apoyo, cariño, buen ejemplo y por estar siempre cuando la necesito. Gracias.

A: Mis hermanos Jesús y Rosita con cariño por su apoyo y paciencia.

A: Mi abuelito Federico Batres Urbina por su buen ejemplo, consejos y apoyo.

A: Mis tíos y tías con cariño.

A: Mis primos y primas en especial a: Marcela, Susy, Raquel, Carmen, Linda, Andrea, Santy, Naty, Aby y Faty por su cariño y amistad incondicional.

A: Mis amigos y compañeros de estudio en especial a Hellen, Patty, Vilma, Celia, Rachel y Rocio por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas y por todos los buenos momentos que hemos vivido.

Agradecimientos

A: La Universidad de San Carlos de Guatemala por darme la oportunidad de formarme profesionalmente.

A: El Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA- por ser mi casa de estudios.

A: Mis profesores por transmitirme sus conocimientos y por sus consejos.

A: El Ingeniero Carlos Salvador Gordillo por su apoyo y paciencia.

A: La Licenciada Sonia Villatoro por su apoyo.

A: El Licenciado Erick Villagran por su apoyo y confianza para la ejecución de mis prácticas.

A: Edilberto Ruiz, Alejandro Figueroa, Juan Carlos Méndez y Don Manolo Figueroa por su colaboración para la realización de mis prácticas.

A: Todo el personal de la finca La Reforma por su apoyo y amistad.

A: El M.V. Mario Ramírez, Doña Noemí de Ramírez y familia por todo el apoyo, la confianza y la amistad que me brindaron.

A: Don Hermindo Quintana por su apoyo y amistad.

Resumen ejecutivo

La finca La Reforma se encuentra ubicada en la aldea La Reforma, Asunción Mita del departamento de Jutiapa. Es una finca de ganado lechero en la cual se ha iniciado la producción acuícola con el cultivo de tilapia gris, siendo su principal objetivo el engorde de esta para la venta.

El área de piscicultura cuenta con seis estanques circulares de 6 metros de diámetro y 1.20 metros de profundidad, se ha planificado a corto plazo la construcción de más estanques. En esta área se trabaja con un sistema intensivo de producción debido a sus altas densidades de población, alimentación suplementaria, recambio constante de agua y sistema de aireación.

La realización de esta actividad acuícola se ha visto beneficiada ya que el río Mongoy atraviesa la finca y el clima del lugar favorece el desarrollo de la tilapia.

En el presente informe se muestra un diagnóstico técnico-administrativo del área de piscicultura de la finca. En el cual se incluyen aspectos como: administración, características de la fuente de agua, engorde, manejo del alimento, sistemas de alimentación, cosecha y comercialización de la tilapia nilótica.

La práctica que se realiza para obtener el título de Técnico en Acuicultura pone a los estudiantes frente a problemas reales de la acuicultura que deben resolver de la mejor manera posible. Así mismo permite conocer la situación socio-económica de las personas que viven y trabajan en el campo.

Índice

	Página
1. Introducción	1
2. Objetivos	3
2.1. General	3
2.2. Específicos	3
3. Aspectos generales de la finca	4
3.1. Ubicación geográfica	4
3.2. Condiciones climáticas	4
3.3. Altitud	4
3.4. Zona de vida	4
3.5. Vías de acceso	4
3.6. Extensión y espejo de agua	5
3.7. Objetivo de producción	5
3.8. Croquis de la granja	5
4. Aspectos administrativos de la finca	7
4.1. Organigrama y descripción de puestos	7
4.2. Controles de personal	8
4.3. Evaluación del personal	8
4.4. Prestaciones	8
4.5. Políticas salariales y estabilidad del personal	8
4.6. Incentivos salariales	9
4.7. No. de empleados	9
4.8. Manejo de inventarios	9
4.9. Contabilidad (interna o externa)	10
4.10. Registros para establecimiento de costos de producción	10
4.11. Servicios profesionales externos	10
4.12. Planificación	10
5. Características de la fuente de agua de la finca	11
5.1. Fuente: río, pozo, canal, nacimiento, otro	11
5.2. Física del agua: Temperatura, aspecto (limpia, rubia, etc.)	11
5.3. Caudal	11
5.4. Embalses	11
5.5. Filtros	12
5.6. Uso posterior del agua (riego, tratamiento, etc.)	12
5.7. Manejo general de los estanques	12
5.8. Sistema de registro de parámetros de calidad de agua	13
6. Aspectos generales del cultivo	14
6.1. Especies cultivadas y/o procesadas	14
6.2. Características biológicas de la sp	14
6.2.1. Tilapia gris <i>Oreochromis niloticus</i>	14
6.3. Sistema de cultivo y/o proceso	16
7. Manejo general de la finca	17
7.1. Manejo de reproductores	17
7.2. Manejo de criaderos	17
7.3. Manejo de la semilla y procedencia	17
7.4. Manejo del engorde	18
7.5. Manejo sanitario	18
7.6. Manejo de los productos	19

7.7. Implementación de Normas Internacionales de Control de Calidad	19
8. Manejo del alimento	20
8.1. Control de calidad	20
8.2. Condiciones y tiempo de almacenamiento, manejo durante el transporte	20
8.3. Tipo de alimento utilizado en las diferentes etapas de producción	20
9. Sistemas de alimentación	21
9.1. Alimentadores	21
9.2. Registros de consumo de alimento	21
9.3. Tablas utilizadas	21
9.4. Horario de alimentación, veces al día, relación temperatura /alimento	21
9.5. Ajuste de la ración (cada cuanto tiempo, de que forma lo estima, etc.)	22
9.6. Características nutricionales del alimento vrs. Requerimiento del cultivo	22
9.7. Fertilización	25
9.8. Productividad primaria	25
9.9. Registros para determinación de índices productivos	25
9.10. Rendimiento (Kg/Ha)	26
9.11. Ganancia diaria de peso	26
9.12. Conversión alimenticia	27
9.13. Índice de condición (relación talla/peso)	27
9.14. Peso a la cosecha	27
9.15. % de sobrevivencia	28
9.16. % de mortalidad	28
9.17. Duración de período de cultivo	28
10. Cosecha	29
10.1. Determinación del momento de la cosecha	29
10.2. Procedimiento	29
10.3. Personal y equipo utilizado (logística)	29
10.4. Tratamiento y conservación inicial del producto	30
10.5. Transporte a planta	30
10.6. Medidas de seguridad	30
11. Comercialización	31
11.1. Metas de producción establecidas	31
11.2. Mercado objetivo	31
11.3. Forma de mercadeo	31
11.4. Presentación del producto	31
11.5. Precio de venta	31
12. Conclusiones	32
13. Recomendaciones	33
14. Bibliografía	34
15. Anexo	35

Índice de cuadros

		Pagina
Cuadro No. 1	Características nutricionales del alimento Juveniles 40% PC	22
Cuadro No. 2	Características nutricionales del alimento Juveniles 40% PC (Ingredientes)	23
Cuadro No. 3	Características nutricionales del alimento Tilapias 35% PC	23
Cuadro No. 4	Características nutricionales del alimento Tilapias 35% PC (Ingredientes)	24
Cuadro No. 5	Características nutricionales del alimento Tilapias 30% PC	24
Cuadro No. 6	Características nutricionales del alimento Tilapias 30% PC (Ingredientes)	25
Cuadro No. 7	Rendimiento de Kg. /m ³ de cada estanque	26
Cuadro No. 8	FCA de cada estanque	27
Cuadro No. 9	Índice de condición (relación talla/peso) para cada estanque	27

Índice de figuras

		Pagina
Figura No. 1	Croquis del área de piscicultura	5
Figura No. 2	Croquis general de la finca La Reforma	6
Figura No. 3	Organigrama de la sección acuícola de la finca La Reforma	7
Figura No. 4	Tilapia gris <i>Oreochromis niloticus</i>	16

Índice de anexo

Anexo No. 1	Canal de captación de agua del río y caja de captación-distribución de caudal
Anexo No. 2	Filtros en forma de canasta que evitan la entrada de basura a los estanques
Anexo No. 3	Estanques circulares para el engorde de tilapia gris
Anexo No. 4	Estanque circular para la venta de pescado
Anexo No. 5	Tabla para el registro diario de temperatura
Anexo No. 6	Transporte de la semilla hasta la finca
Anexo No. 7	Traslado en cubetas de los alevines del depósito hacia el estanque donde fueron sembrados
Anexo No. 8	Clasificación de peces de un estanque
Anexo No. 9	Limpieza de un estanque
Anexo No. 10	Alimento utilizado en el cultivo de tilapia
Anexo No. 11	Suministro del alimento al voleo
Anexo No. 12	Tabla de registro diario de consumo de alimento
Anexo No. 13	Tabla de registro semanal de peso promedio
Anexo No. 14	Cosecha con atarraya
Anexo No. 15	Cosecha con trasmallo
Anexo No. 16	Ubicación geográfica de Asunción Mita, Jutiapa

1. Introducción

La acuicultura en Guatemala es una actividad que esta adquiriendo auge ya que actualmente se promueve en varios departamentos. Entre las ramas de la acuicultura destaca la piscicultura por la producción de tilapia gris *Oreochromis niloticus*, así como otras especies del mismo género.

Durante la pasantía se realizaron varias actividades relacionadas con la producción, engorde y comercialización de tilapia gris *Oreochromis niloticus* en la finca La Reforma ubicada en la aldea La Reforma, Asunción Mita, Jutiapa. Al mismo tiempo se hizo un diagnostico técnico-administrativo de la situación de la misma.

El presente informe hace énfasis en aspectos generales de la finca como: ubicación geográfica, condiciones climáticas, zona de vida, vías de acceso y otros datos que dan a conocer como es y con que cuenta la misma.

Así mismo se presentan aspectos administrativos los cuales mantienen el buen desarrollo y funcionamiento de la finca tomando en cuenta el control y evaluación del personal, prestaciones laborales, manejo de inventarios, contabilidad, planificación, etc.

En el aspecto relacionado con las características de la fuente de agua se puede mencionar que se tiene un excelente caudal, parámetros físico-químicos favorables, temperatura ideal y además se cuenta con filtros que impiden la entrada de basura a los estanques. Debido a todas las características antes mencionadas el cultivo de tilapia gris *Oreochromis niloticus* se lleva a cabo sin muchas complicaciones.

La tilapia es un organismo que por sus características biológicas es fácil de reproducir aún bajo condiciones adversas en el medio en el que vive. Debido a estas características las tilapias han sido consideradas como ideales para la acuicultura ya que pueden alcanzar un excelente crecimiento en corto tiempo, así mismo son un

recurso con alto potencial alimenticio al ser una fuente de proteínas a bajo costo en comparación a otras especies.

En cuanto al manejo general de la finca se puede decir que se dedica exclusivamente al engorde de tilapia nilótica para la venta. La semilla utilizada en el cultivo es precedente de otras fincas ya que esta no cuenta con un área de reproducción.

El manejo general del alimento es sencillo pero adecuado ya que se cuenta con un sistema de control de calidad y no se almacena por mucho tiempo. Los sistemas de alimentación que se tienen permiten llevar registros del consumo de alimento diario para ajustes de ración y determinación de índices productivos como: ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, etc.

Para las cosechas se debe seguir un cierto procedimiento, contando con el personal suficiente y el equipo necesario. El producto cosechado se comercializa vivo y es adquirido por personas que viven en lugares cercanos a la finca.

La pasantía realizada permitió poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera de Técnico en Acuicultura y adquirir experiencia en el trabajo de campo.

2. Objetivos

2.1. 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. Específicos

- 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

3.1. Ubicación geográfica

La finca La Reforma se encuentra ubicada en la aldea La Reforma del municipio de Asunción Mita, 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. (INFORPRESSCA, 2006) (Anexo 16)

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

3.2. Condiciones climáticas

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

3.3. Altitud

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

3.4. Zona de vida

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

3.5. 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 kms. 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)

3.6. 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 28.27m² y un volumen de 34m³.
- 1 caja de captación-distribución de caudal de 5m de largo, 2m de ancho y 3m de profundidad, con un área de 10m² y un volumen de 30m³.
- Área de vivienda que cuenta con 2 habitaciones, cocina, baño y un cuarto que sirve como bodega para almacenar el concentrado.

En total el espejo de agua es de 179.62m² con un volumen de agua de 234m³.

3.7. Objetivo de producción de la finca

1. El objetivo principal de producción es el engorde de tilapia gris para la venta.
2. En 34m³ que tiene cada estanque, tener una densidad de 60 peces/m³.
3. Sembrar aproximadamente 2000 peces por cada estanque.

3.8. Croquis de la finca

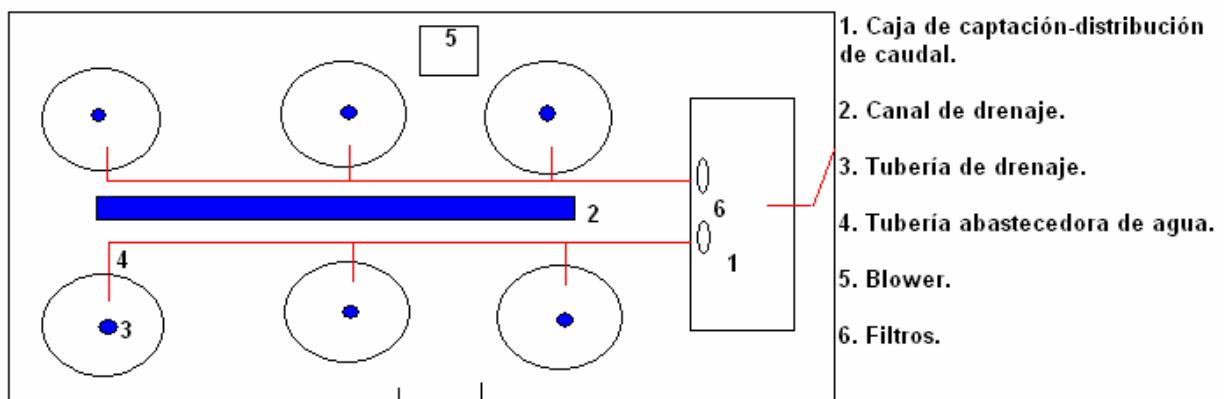


Figura 1. Croquis del área de piscicultura.

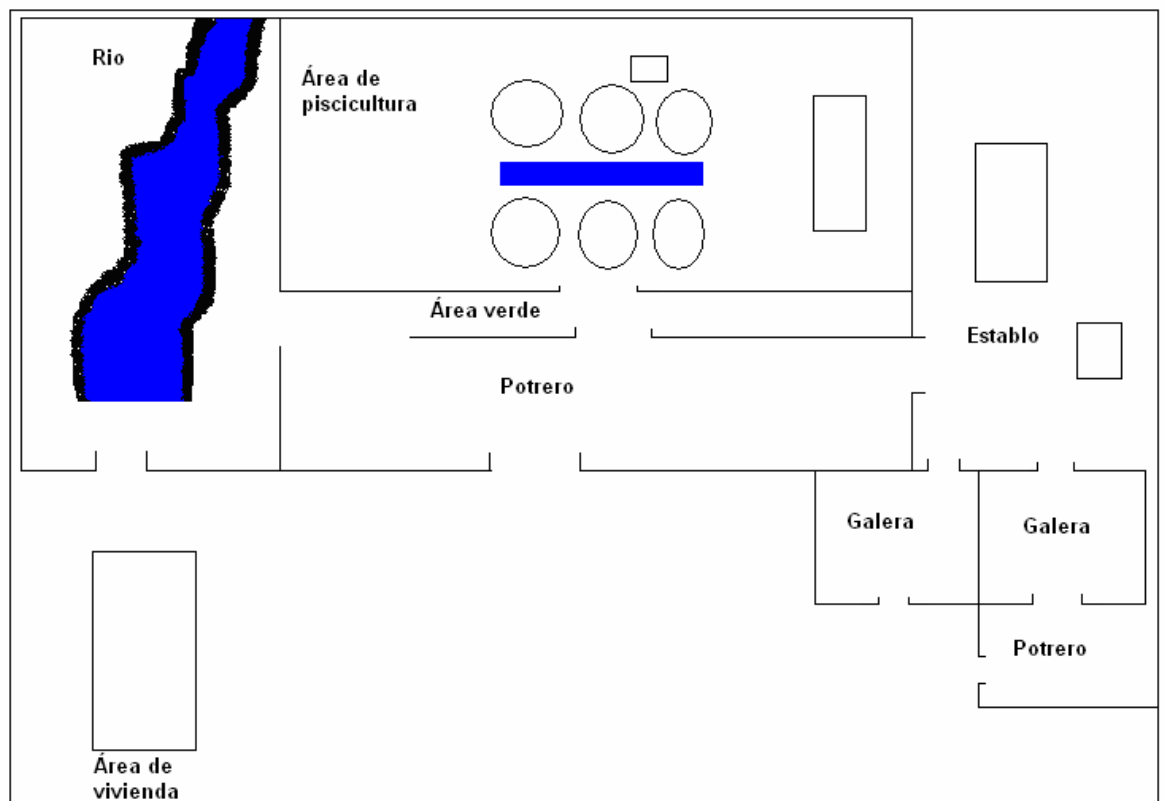


Figura 2. Croquis general de la finca La Reforma.

4. Aspectos administrativos de la Finca

4.1. Organigrama y descripción de puestos

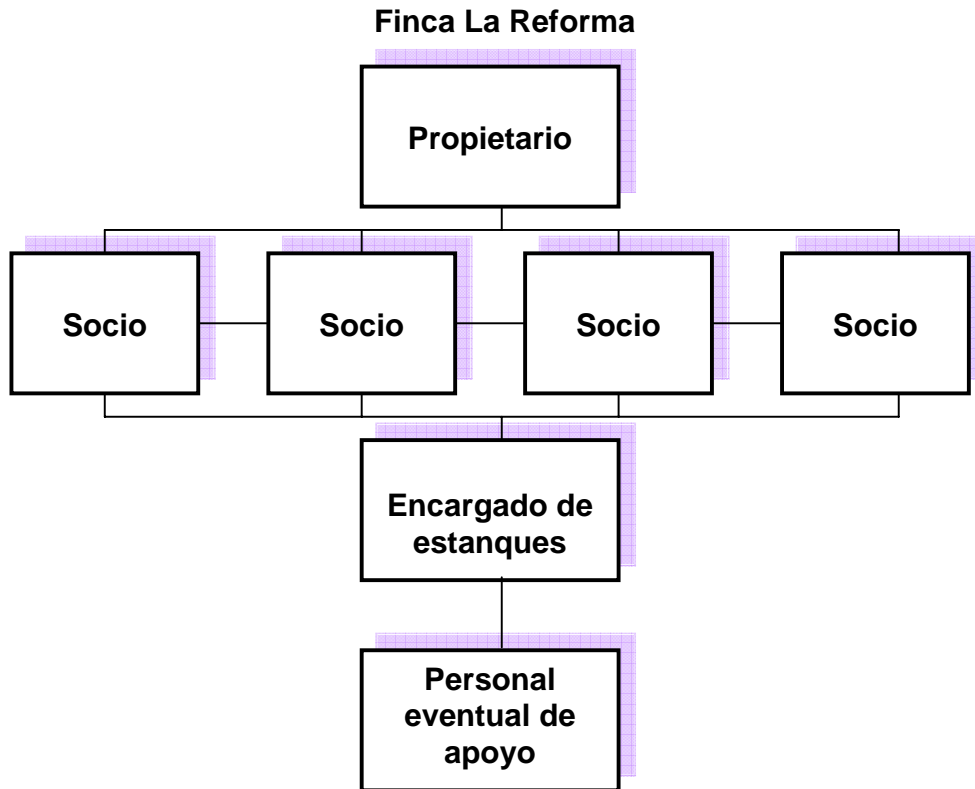


Figura 3. Organigrama de la sección acuícola de la finca La Reforma

- Propietario

Dueño de la finca, colabora con el registro de los costos del proyecto, así como de las ventas.

- Socios

Son cuatro profesionales en las ramas de acuicultura y agronomía que toman decisiones y aportan el capital para el desarrollo del proyecto.

- Encargado de estanques

Es una persona capaz y responsable de realizar todas las tareas afines al cultivo de tilapia: alimentación, siembra, cosecha, venta, etc.

- Personal eventual de apoyo

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

4.2. Controles de personal (libro de asistencia, tarjetas, etc.)

Debido a que por el momento el proyecto de cultivo de tilapia no es muy grande en la finca La Reforma y solo se cuenta con un empleado fijo que es el encargado de todas las actividades, no se ha establecido ningún control de personal.

4.3. Evaluación del personal

Para contratar al personal lo único que se solicita es experiencia laboral, si el trabajador no cuenta con ella, se le instruye en el área donde será asignado para que de esta forma pueda obtener el empleo.

4.4. 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, aún no ha sido declarado para recibir sus prestaciones de ley, ya que el proyecto aún no cumple un año de haberse iniciado.

4.5 Políticas salariales y estabilidad del personal

Las políticas salariales se establecen verbalmente al momento de contratar a la persona mejor calificada para realizar las tareas acuícolas.

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

4.6. Incentivos salariales

A todos los empleados de la finca incluyendo al encargado del cultivo de tilapia se les asigna una manzana de terreno para que cultiven lo que ellos quieran y reciben dos litros de leche diarios.

4.7. 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. Los días lunes tiene descanso, sale al medio día y regresa el martes por la mañana. Durante las horas que no trabaja deja a una persona para que lo sustituya.

4.8. Manejo de inventarios

Se tiene un inventario para cada estanque en donde se registra cuantos organismos fueron sembrados, cuantos se van sacando diariamente ya sea por muerte, por clasificación del estanque debido a la diversidad de tallas o para la venta. También se van sumando los nuevos organismos que entran a un estanque procedentes de un traslado por clasificación.

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.

4.9. Contabilidad (interna o externa)

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

4.10. 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. Estos registros se van anotando en diferentes tablas.

4.11. 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.

El trabajador de esta sección es constantemente capacitado para que pueda desarrollar de la mejor manera posible las actividades que se realizan en el cultivo de tilapia.

4.12. Planificación (si están establecidos planes operativos)

La planificación que se tiene en La Reforma es semanal. Cada semana se planifica que es lo que se hará cada día, como por ejemplo: Aumentar la cantidad de alimento suministrada a cada estanque, hacer clasificaciones por tallas, aplicación de tratamientos, etc. Las planificaciones se basan en los datos obtenidos de la semana anterior.

5. Características de la fuente de agua de la Finca

5.1. 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.

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. (Anexo 1)

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.

5.2. 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.

Debido a que el agua utilizada en la sección acuícola proviene de un río el cual le da un movimiento continuo, esta cuenta con una buena oxigenación.

5.3. 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.

5.4. Embalses

Los embalses con que cuenta la sección acuícola de la finca La reforma son únicamente los estanques circulares de concreto con una entrada de agua constante y

una estructura de drenaje tipo sifón y la caja captadora-distribuidora de caudal, que es en donde se acopia el agua que se extrae del Río Mongoy.

5.5. 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. (Anexo 2)

5.6. Uso posterior del agua (riego, tratamiento, etc.)

Actualmente el agua utilizada en la sección de cultivo de tilapia no recibe ningún tratamiento previo a su descarga. El destino del agua drenada es el mismo río de donde se obtiene.

Sin embargo se piensa implementar una fosa de captación para el agua que sale de los estanques, utilizándola posteriormente en el riego de los zacatales.

5.7. 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 de 2 a 4 horas al día según sea necesario. Se da alimentación suplementaria cada hora ad libitum. Las densidades que se manejan son altas. (Anexo 3)

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. La alimentación es mínima ya que los peces permanecen en constante estrés, debido al manipuleo que sufren y por lo mismo casi no comen. Próximamente se construirá un estanque de tierra que sea exclusivamente para el área de venta, dejando el estanque circular para engorde. (Anexo 4)

5.8. Sistema de registro de parámetros de calidad de agua

Antes de iniciar con la sección acuícola, en la finca La Reforma se realizaron varios análisis de calidad de agua.

En la actualidad solamente se llevan los parámetros diarios de la temperatura, los cuales se registran en una tabla. (Anexo 5)

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.

6. Aspectos generales del cultivo

6.1. Especies cultivadas

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

6.2. Características biológicas de las especies cultivadas

6.2.1. Tilapia gris *Oreochromis niloticus*

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 mas 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.

- 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)

- Distribución geográfica

Su distribución original fue el sur de África Central y a partir de, aparentemente, el año 1939, comenzó su distribución en otros países, de tal forma que, hoy en día, se la encuentra en casi todo el mundo; debido especialmente a su valor comercial y también a su valor social, este último, como especie destinada a una alimentación familiar y de auto consumo. (SAGPYA, 2004)

- 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)

- Reproducción

La *O. niloticus* puede madurar sexualmente a los primeros 6 meses de vida, inclusive cuando es muy pequeña con 40 g de peso. La madurez sexual depende del tamaño y edad de los organismos.

El evento reproductivo inicia con el cortejo. El cortejo y la ovulación, así como la fertilización ocurren rápidamente. Posteriormente inicia un periodo de incubación de alrededor de 10 días en los que la hembra mantiene los huevos en la boca para su cuidado hasta que las crías estén lista para ser liberadas, durante este periodo la hembra permanece sin alimentarse lo cual confiere una disminución en el peso. Respecto a la producción de huevos, la *O. niloticus* puede producir desde algunos centenares hasta 2,000 huevos por desove. (Hernández y Contreras, 2005)

- Características taxonómicas

Presenta bandas negras verticales en la aleta caudal, pecho blanco, extremo de la aleta abdominal anterior al ano, aleta dorsal con 16 a 18 espinas duras y 12 a 13 restantes suaves, aleta caudal con 3 espinas duras y restantes 8 a 11 suaves, 31 a 35 escamas a

lo largo de la línea lateral, 5 escamas hacia arriba y 2 hacia abajo de la línea lateral. (SIC, 2004)

- Parámetros Físico – Químicos

Oxígeno: El rango óptimo está por encima de las 4 ppm medido en la estructura de salida del estanque.

Temperatura: El rango óptimo de temperatura para el cultivo de las Tilapias fluctúa entre 28 y 32 grados centígrados, con variaciones de hasta 5 grados centígrados.

Dureza y alcalinidad: Rangos óptimos: entre 50 – 350 ppm.

pH: El rango conveniente de pH del agua para piscicultura oscila entre 7 y 8.

Turbidez: 25 cm. (SIC, 2004)



Figura 4. Tilapia gris *Oreochromis niloticus*

6.3. 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.

7. Manejo general de la Finca

7.1. Manejo de reproductores

La sección de piscicultura de la finca la Reforma únicamente cuenta con un área de engorde de tilapia gris para la venta, por lo cual no maneja reproductores.

7.2. 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.

7.3. 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.

Cuando la semilla es llevada a la finca ya se encuentra cuantificada y pesada. El transporte se hace en un pick up. La semilla es transportada en un depósito plástico (rotoplast) con dos tanques de oxígeno. (Anexo 6)

Antes de realizar la siembra se baja el nivel de agua del depósito donde viene la semilla y se toma la temperatura que tiene, después se le agrega un poco del agua del estanque donde serán sembrados los alevines para que estos se vayan aclimatando. Luego se toma la temperatura que tiene el agua del estanque y se comparan ambas temperaturas. Si hay mucha diferencia la aclimatación debe durar alrededor de 20 minutos, si la temperatura es igual o hay poca diferencia 10 minutos serán suficientes. Los alevines son trasladados del depósito al estanque por medio de cubetas donde se dejan caer suavemente para ser sembrados. (Anexo 7)

7.4. Manejo del engorde

Después de aproximadamente 4 meses de la siembra se van haciendo clasificaciones en cada uno de los estanques ya que los peces crecen muy dispares y seguidamente son trasladados a otros estanques con tallas similares. Esto se hace con el fin de que los peces se desarrollen lo más uniformemente posible. El alimento se proporciona ad libitum cada hora durante el día de trabajo. 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.

La extracción de los peces ya sea para la venta o para muestreos de peso se hace con una atarraya.

7.5. Manejo sanitario

El manejo sanitario que reciben los estanques durante el tiempo de cultivo es básico pero esencial para que los peces se mantengan sanos y permanezcan en un ambiente apropiado.

Para combatir o evitar hongos en las tilapias se hacen tratamientos esporádicos con verde de malachita.

Cuando se hace la cosecha total en un estanque y este queda vacío se debe lavar muy bien, restregar con un cepillo y abundante agua. 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. Si los peces del estanque que se cosecho padecieron de hongos este debe permanecer por lo menos tres días recibiendo los rayos del sol antes de volverse a utilizar. (Anexo 9)

7.6. Manejo de los productos

El pescado se comercializa 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.

7.7. 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.

8. Manejo del alimento

8.1. Control de calidad

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

8.2. Condiciones y tiempo de almacenamiento, manejo durante el transporte

El alimento es almacenado en un cuarto del área de vivienda que funciona perfectamente como bodega para este fin, se encuentra sobre el piso pero alejado de la pared, fuera del alcance de roedores y sustancias indeseables. El tiempo de almacenamiento no excede de 15 días.

El alimento se compra en las distribuidoras autorizadas del concentrado que se utiliza en este caso Aguilar & Solís y es transportado hasta la finca en un pick up. El alimento se lleva de la bodega hacia los estanques a través de cubetas. Cada estaque tiene designada su propia cubeta para llevar un control, ya que no todos consumen el mismo porcentaje de proteína ni la misma cantidad.

8.3. Tipo de alimento utilizado en las diferentes etapas de producción

Se ha utilizado alimento de distintas casas comerciales: Alcon (fabricado por Purina), Nutrilapia (fabricado por Concentrados El Hato) que solo fue suministrado por 2 semanas y el que se usa actualmente Aguilar & Solís. (Anexo 10)

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.

9. Sistemas de alimentación

9.1. 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. (Anexo 11)

El sistema de alimentación es por libra y ad libitum, esto quiere decir que se alimenta diariamente a los peces hasta que ya no comen más. El alimento se pesa antes de ser suministrado y después de dar la última ración para saber exactamente cuanto se consumió durante el día.

9.2. 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 12)

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

9.3. 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 sino que se les da hasta satisfacerlos o hasta que ya no comen más, no se utilizan tablas de alimentación.

9.4. Horario de alimentación, veces al día, relación temperatura /alimento

Se alimenta empezando a las 8:00 a.m. cada hora hasta las 6:00 p.m. ad libitum, considerando los factores climáticos ya que en días nublados el consumo de alimento es bajo, además si ha llovido el día anterior el agua amanece turbia y como los peces no ven el concentrado comen poco. También se debe tomar en cuenta el estado biológico de los peces ya que si están enfermos o estresados no comen.

9.5. Ajuste de la ración (cada cuanto tiempo, de que 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.

9.6. Características nutricionales del alimento vrs. Requerimiento del cultivo

Actualmente el La Reforma se esta utilizando alimento balanceado para tilapia de la casa comercial Aguilar & Solís 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.

A continuación se describen los datos de la etiqueta que trae el saco de concentrado:

1. Juveniles 40%, Aguilar & Solís; Producto Centroamericano hecho en Costa Rica por Corporación Pipasa, S.A. Peso neto 46 KG. Lic. RCA- MAG: 596-055. Alimento balanceado y extrusionado para tilapias, truchas y otros peces similares en el estado juvenil.

Cuadro 1. Características nutricionales del alimento Juveniles 40% PC.

Análisis Garantizado		
Humedad	(máx)	12%
Proteína Cruda	(mín)	40%
Extracto Etéreo	(mín)	4%
Fibra Cruda	(máx)	5%
Energía Digestible	(mín)	2,600 Kcal./Kg.
Calcio	(mín)	1.50%
Calcio	(máx)	2%
Fósforo	(mín)	1%
Sal	(mín)	0.20
Sal	(máx)	0.30

Cuadro 2. Características nutricionales del alimento Juveniles 40% PC. (Ingredientes)

Ingredientes
Harina de pescado, harina de soya, maíz amarillo, granos de destilería desecados con solubles (DDGS), acemite de trigo, semolia de arroz, aceite vegetal, harina de trigo, harina de coquito de palma africana, harina de frijol, carbonato de calcio, cloruro de sodio (sal común), fosfato monocálcico, acetato de vitamina A, colecalciferol (vitamina D3), DL-alfa-tocoferol acetato (vitamina E), bisulfito de nicotinamida menadiona (vitamina K3), mononitrato de tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), ácido nicotínico, D-pantotenato de calcio, clorhidrato de pridoxina (vitamina B6), D-biotina, ácido fólico, cianocobalamina (vitamina B12), cloruro de colina, ácido ascórbico (vit. C estabilizada), óxido de manganeso, óxido de zinc, carbonato de hierro, óxido de cobre, selenito de sodio, yodato de calcio, butil hidroxil tolueno (B.H.T) (antioxidante), ácido propiónico (inhibidor de hongos), hidroxianálogo de metionina, cloruro de L-lisina, L-treonina.
Indicaciones
Indicaciones: Alimento balanceado y extrudizado para la nutrición adecuada de tilapias, desde el estado de alevín hasta el adulto. Sumínistrese desde 2 gramos en el estado juvenil hasta 7 gramos en el adulto. Para mayor información consulte a nuestro departamento Técnico.
Lote...
Fecha Elaboración...
Fecha Expiración...

2. Tilapias 35%, Aguilar & Solís; Producto Centroamericano hecho en Costa Rica por Corporación Pipasa, S.A. Peso neto 46 KG. Lic. RCA- MAG: 572-022. Alimento extrusado flotante para tilapias y otros peces similares.

Cuadro 3. Características nutricionales del alimento Tilapias 35% PC.

Análisis Garantizado		
Humedad	(máx)	13%
Proteína Cruda	(mín)	35%
Extracto Etéreo	(mín)	3%
Fibra Cruda	(máx)	6%
Energía Metabolizable	(mín)	2,600 Kcal./Kg.
Calcio	(mín)	1%
Calcio	(máx)	2%
Fósforo	(mín)	1%
Sal	(mín)	0.20
Sal	(máx)	0.30

Cuadro 4. Características nutricionales del alimento Tilapias 35% PC. (Ingredientes)

Ingredientes
Harina de pescado, harina de soya, maíz amarillo, granos de destilería desecados con solubles (DDGS), acemite de trigo, semolia de arroz, aceite vegetal, harina de trigo, harina de coquito de palma africana, harina de frijol, carbonato de calcio, cloruro de sodio (sal común), fosfato monocálcico, acetato de vitamina A, colecalciferol (vitamina D3), DL-alfa-tocoferol acetato (vitamina E), bisulfito de nicotinamida menadiona (vitamina K3), mononitrato de tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), ácido nicotínico, D-pantotenato de calcio, clorhidrato de pridoxina (vitamina B6), D-biotina, ácido fólico, cianocobalamina (vitamina B12), cloruro de colina, ácido ascórbico (vit. C estabilizada), óxido de manganeso, óxido de zinc, carbonato de hierro, óxido de cobre, selenito de sodio, yodato de calcio, butil hidroxil tolueno (B.H.T) (antioxidante), ácido propiónico (inhibidor de hongos), hidroxianálogo de metionina, cloruro de L-lisina, L-treonina.
Indicaciones
Alimento balanceado y extrusado para la nutrición adecuada de tilapias, desde el estado de alevín hasta el adulto. Suminístrese desde 2 gramos en el estado juvenil hasta 7 gramos en el adulto. Para mayor información consulte a nuestro departamento Técnico.
Lote...
Fecha Elaboración...
Fecha Expiración...

3. Tilapias 30%, Aguilar & Solís; Producto Centroamericano hecho en Costa Rica por Corporación Pipasa, S.A. Peso neto 30, 46 KG. Lic. RCA- MAG: 596-052. Alimento extrusado flotante para tilapias y otros peces similares.

Cuadro 5. Características nutricionales del alimento Tilapias 30% PC.

Análisis Garantizado		
Humedad	(máx)	13%
Proteína Cruda	(mín)	30%
Extracto Etéreo	(mín)	3%
Fibra Cruda	(máx)	6%
Energía Metabolizable	(mín)	2,600 Kcal./Kg.
Calcio	(mín)	1%
Calcio	(máx)	1.60%
Fósforo	(mín)	1%
Sal	(mín)	0.20
Sal	(máx)	0.30

Cuadro 6. Características nutricionales del alimento Tilapias 30% PC. (Ingredientes)

Ingredientes
Harina de pescado, harina de soya, maíz amarillo, acemite de trigo, semolia de arroz, harina de trigo, fosfato monocálcico, acetato de vitamina A, colecalciferol (vitamina D3), DL-alfa-tocoferol acetato (vitamina E), bisulfito de nicotinamida menadiona (vitamina K3), mononitrato de tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), ácido nicotínico, D-pantotenato de calcio, clorhidrato de pridoxina (vitamina B6), D-biotina, ácido fólico, cianocobalamina (vitamina B12), cloruro de colina, ácido ascórbico (vit. C estabilizada), óxido de manganeso, óxido de zinc, carbonato de hierro, óxido de cobre, selenito de sodio, yodato de calcio, butil hidroxí tolueno (B.H.T) (antioxidante), ácido propiónico (inhibidor de hongos), hidroxianálogo de metionina, cloruro de L-lisina.
Indicaciones
Alimento balanceado y extrusado para la nutrición adecuada de tilapias, desde el estado de alevín hasta el adulto. Sumínistrese desde 2 gramos en el estado juvenil hasta 7 gramos en el adulto. Para mayor información consulte a nuestro departamento Técnico.
Lote...
Fecha Elaboración...
Fecha Expiración...

9.7. 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.

9.8. Productividad primaria

La productividad primaria en este sistema de producción es casi nula ya que los estanques son de concreto y además la intensidad del mismo no lo permite.

9.9. 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.

9.10. Rendimiento (Kg. /Ha)

Los estanques de La Reforma son circulares y por lo mismo el rendimiento de Kg. se hizo por m³. El rendimiento de Kg. /m³ de cada estanque es el siguiente:

Cuadro 7. Rendimiento de Kg. /m³ de cada estanque.

Estanque No.	Rendimiento (Kg. /m ³)
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. /m³.

9.11. Ganancia diaria de peso

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. (Anexo 13)

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.

9.12. 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 8. FCA de cada estanque.

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

9.13. Índice de condición (relación talla/peso)

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

Cuadro 9. Índice de condición (relación talla/peso) para cada estanque.

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

9.14. Peso a la cosecha

No existe ningún peso específico al momento de la cosecha ya que los peces por lo general crecen bastante dispares, el peso más común que se ha obtenido en una cosecha total ha sido de ½ lb a 14onz más o menos.

En las cosechas parciales que se hacen para la venta al menudeo los pesos van desde 5onz hasta ½ lb.

9.15. % de sobrevivencia

El porcentaje de sobrevivencia que se obtuvo en la primera cosecha total fue del 62% ya que inicialmente se habían sembrado 6,600 peces y solo se cosecharon 4,095.

9.16. % de mortalidad

El porcentaje de mortalidad se encuentra en un rango del 38%. La mortalidad de los peces durante el cultivo se puede deber a varios factores entre ellos la presencia de hongos en los peces así como el mal manejo que se les da durante los muestreos.

9.17. Duración de período de cultivo

El periodo de cultivo tiene una duración de aproximadamente 6 meses, pero si al hacer los muestreos de peso promedio se observa que los peces no han llegado a pesar mínimo ½ lb durante este tiempo, el periodo de cultivo se extiende lo necesario hasta por lo menos alcanzar este peso.

10. Cosecha

10.1. 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, sin embargo si antes de este tiempo ya hay peces lo suficientemente grandes se pueden hacer cosechas parciales.

10.2. Procedimiento

Antes de realizar la cosecha se cierra la entrada de agua y se baja el nivel aproximadamente 30cm, luego se tira la atarraya unas cuantas veces para extraer las tilapias que se encuentran en la superficie. (Anexo 14)

Después que el nivel ha bajado por lo menos hasta la mitad se pasa un trasmallo entre 2 personas siguiendo la circunferencia del estanque a modo de ir encerrando a los organismos. (Anexo 15)

Los peces cosechados se van colocando en baldes y luego se van pasando a cubetas para pesarlos en la balanza. La cubeta pesa 1.5lb, lo cual se toma en cuenta al momento de determinar las libras de pescado obtenidas. Este procedimiento se realiza cuando se hace una cosecha total en uno o varios estanques.

En el estanque para la venta el nivel de agua se mantiene bajo y los peces son extraídos con atarraya.

10.3. 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

10.4. Tratamiento y conservación inicial del producto

Debido a que las ventas que se hacen son de pescado vivo, el producto no recibe ningún tratamiento ni conservación por parte de la finca ya que la persona que compra el pescado es la encargada de recogerlo y transportarlo.

La mayoría de clientes que compran el pescado lo trasladan en baldes sin agua y sin hielo debido a que lo llevan a lugares cercanos a la finca.

10.5. Transporte a planta

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

10.6. Medidas de seguridad

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

11. Comercialización

11.1. 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.

11.2. Mercado objetivo

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

11.3. Forma de mercadeo

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

11.4. Presentación del producto

El producto es comercializado vivo y se vende en bolsas de plástico o algunos clientes se lo llevan en sus propios recipientes como: cubetas o baldes.

11.5. 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.13.00 a trabajadores de la finca y familiares.
- Q.12.00 por mayor.

12. Conclusiones

- Para obtener el título de Técnico en Acuicultura se realizó una práctica de dos meses teniendo la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante los tres años de estudio de la carrera y al mismo tiempo aprender mediante la experiencia vivida.
- Durante la práctica se participó en las diferentes actividades acuícolas de la finca La Reforma tales como: producción, engorde y comercialización de tilapia gris *Oreochromis niloticus*.
- En el trabajo realizado durante la pasantía se ratificó la verdadera vocación acuícola, demostrando capacidad académica, responsabilidad, puntualidad, integración laboral, disciplina y toma de decisiones en el momento preciso.
- Los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante la pasantía son de suma importancia para un buen desempeño profesional.
- El cultivo de tilapia que se realiza en la finca La Reforma es una actividad de suma importancia para el desarrollo de la región en la que se ubica ya que la acuicultura se está extendiendo tanto a nivel nacional como internacional, siendo una fuente no solo de trabajo sino también de seguridad alimentaria a bajo costo.
- Los sistemas de control que se llevan en el área de piscicultura de la finca La Reforma aseguran el éxito del proyecto.

13. Recomendaciones

- En esta carrera se deberían realizar más giras de estudio para que los estudiantes conozcan a fondo la realidad de la profesión y de los problemas del medio en el que se desempeñaran.
- De ser posible extender unos días más la pasantía ya que el tiempo establecido resulta insuficiente para asimilar todos los conocimientos que puede brindar la práctica.

14. Bibliografía

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. 2006. Encarta. Estados Unidos, Microsoft. snt.
4. “Proyecto Petén” Compañeros de las Americas/AID. 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>

15. Anexo



Anexo 1. Canal de captación de agua del río y caja de captación-distribución de caudal.



Anexo 2. Filtros en forma de canasta que evitan la entrada de basura a los estanques.



Anexo 3. Estanques circulares para el engorde de tilapia gris.



Anexo 6. Transporte de la semilla hasta la finca.



Anexo 7. Traslado en cubetas de los alevines del depósito hacia el estanque donde fueron sembrados.



Anexo 8. Clasificación de peces de un estanque.



Anexo 9. Limpieza de un estanque.



Anexo 10. Alimento utilizado en el cultivo de tilapia.

Finca La Reforma
Estanques de engorde de tilapia

Estanque No. _____

REGISTRO SEMANAL DE PESO PROMEDIO

Fecha	Peso promedio (g)	Incremento de peso semanal (g)	Incremento de peso diario (g)	Observaciones

Anexo 13. Tabla de registro semanal de peso promedio.



Anexo 14. Cosecha con atarraya.



Anexo 15. Cosecha con trasmallo.



Anexo 16. Ubicación geográfica de Asunción Mita, Jutiapa.