

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

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente	M.Sc. Pedro Julio García Chacón
Coordinador Académico	M.Sc. Carlos Salvador Gordillo García
Secretario	M.V. Salomón Medina Paz
Representante Docente	M.Sc. Erick Roderico Villagrán Colón
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas	Licda. Estrella de Lourdes Marroquín Guerra
Representante Estudiantil	T.A. Diana Crespo Mendoza
Representante Estudiantil	T.A. Manoel Cifuentes Marckword

ACTO QUE DEDICO

- A Dios** Por iluminarme el sendero que debo seguir, quitándome los obstáculos y por darme la sabiduría necesaria para saberlos enfrentar.
- A mi mamá** Por ser mi apoyo en todo momento, y por su comprensión.
- A mi papá** Por su generosidad y apoyo en mis estudios.
- A mis hermanos** Por ser mi compañía y brindarme su cariño en todo momento.
- A Gustavo** Por su amor incondicional y apoyo que me ha brindado.
- A mis tíos** Por brindarme su apoyo y cariño en los momentos más difíciles.

AGRADECIMIENTOS

A Universidad de San Carlos de Guatemala

Por abrirme las puertas del conocimiento y darme las herramientas necesarias para ser una profesional, en el futuro.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

Por que me han brindado la oportunidad de prepararme como profesional en el área de Acuicultura.

A mis catedráticos

Por que sin su dedicación, paciencia y entrega a la docencia, los alumnos no tendríamos el aprendizaje necesario de la carrera.

A Finca Xejuyú

Por la oportunidad que tuve de realizar, mi práctica profesional supervisada, en sus instalaciones.

A Ing. Juan José del Carmen

Por su generosidad al brindarme todas las facilidades para que realizara mis prácticas en su finca.

ÍNDICE GENERAL

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 General	2
2.2 Específicos	2
3. ASPECTOS DE LA GRANJA	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 de espejo de agua	4
3.4 Objetivo de la producción	4
3.8 Croquis de la granja	5
4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LA GRANJA	6
4.1 Organigrama y descripción de los puestos	6
4.2 Controles de personal	6
4.3 Evaluación del personal	6
4.5 Políticas salariales y estabilidad del personal	7
4.6 Incentivos salariales	7
4.7 Numero de empleados	7
4.8 Manejo de inventarios	7
4.9 Contabilidad	7
4.10 Registros para el establecimiento de costos de producción.	7
4.11 Servicios profesionales externos	8
4.12 Planificación	

5. CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE AGUA DE LA GRANJA	9
5.1 Fuente	9
5.2 Física del agua	9
5.3 Caudal	9
5.4 Embalses	10
5.5 Filtros	10
5.6 Uso posterior	10
5.7 Manejo general de los estanques	11
5.8 Sistema de registro de parámetros de calidad de agua.	12
6. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO	12
6.1 Especies cultivadas	12
6.2 Características biológicas	16
6.3 Sistemas de cultivo	17
7. MANEJO GENERAL DE LA GRANJA	18
7.1 Manejo de reproductores	18
7.2 Manejo de criaderos	18
7.3 Manejo de semilla y procedencia	18
7.4 Manejo del engorde	19
7.5 Manejo sanitario	19
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/ alimentación.	22
9.5 Ajuste de la ración	22
9.6 Características nutricionales vrs. Requerimiento del cultivo.	22
9.7 Fertilización	22
9.8 Productividad primaria	22
9.10 Rendimiento (Kg/Ha)	22
9.11 Ganancia diaria de peso	22
9.12 Conversión alimenticia	22
9.13 Índice de condición	22
9.14 Peso a la cosecha	23
9.15 Porcentaje de sobrevivencia	23
9.16 Porcentaje de mortalidad	23
9.17 Duración del periodo del cultivo	23
9.18 Precio por libra	23
10. COSECHA	24
10.1 Determinación del momento de la cosecha	24
10.2 Procedimiento	24
10.3 Personal y equipo utilizado	24
10.4 Tratamiento y conservación inicial del producto	24
10.5 Transporte a la planta	24
10.6 Medidas de seguridad	24

11. COMERCIALIZACIÓN	25
11.1 Metas de producción establecidas	25
11.2 Mercado objetivo	25
11.3 Forma de mercadeo	25
11.4 Presentación del producto	25
11.5 Precio de venta	25
12. CONCLUSIONES	26
13. RECOMENDACIONES	27
14. BIBLIOGRAFÍA	28
15. ANEXO	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	División de los empleados	7
Cuadro 2	División del cultivo	8
Cuadro 3	Tipos de alimento	20
Cuadro 4	Horario de alimentación	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Vista panorámica de la Finca Xejuyú	3
Figura 2	Reproductor de tilapia <i>Oreochromis spp.</i>	4
Figura 3	Croquis de la finca área piscicultura	5
Figura 4	Organigrama finca Xejuyú	6
Figura 5	Fuente que distribuye por gravedad	9
Figura 6	Entrada de agua para oxigenación	10
Figura 7	Diferentes variedades de tilapia	12
Figura 8	Estanque cultivo semi intensivo	16
Figura 9	Estanques de reproductores	20

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1	Lagunetas de reproductores
Anexo 2	Reproductor macho blanco
Anexo 3	Preparación de inyección con gonadestrina
Anexo 4	Aplicación de la inyección
Anexo 5	Personas pescando parque recreativo
Anexo 6	Próximo restaurante familiar
Anexo 7	Bodega de alimento
Anexo 8	Atarrayas

1. INTRODUCCIÓN

La Finca Xejuyú es una finca que antiguamente se dedicaba al cultivo del café; ahora cuenta con tres hectáreas para la producción de especies de interés para el mercado del altiplano, pues se encuentran adaptadas para clima frío, entre ellas *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis var. Rocky mountain white*, *Oreochromis spp.*

También se trabaja con una especie de langostino de agua dulce *Procambarus clarkii* que proviene de Nueva Orleans; Estados Unidos; el cual presenta características especiales de reproducción y de crecimiento; la cual es vendida para consumo humano, y no se recomienda reproducirla , en lugares que tengan fuentes de agua naturales (ríos, lagos, manantiales, etc.) pues presenta alta voracidad.

Una de las características importantes en la Finca Xejuyú, es que la fuente de agua es creada a través del manto freático, por medio de un sistema de llenado durante el invierno, el cual se rebalsa y este hace que por gravedad se llenen los estanques.

La Finca Xejuyú cuenta con un área para pesca deportiva y con lugares para recreación familiar, esto lo hace un lugar con amplio atractivo turístico para el departamento de Chimaltenango. Próximamente contará dentro de sus instalaciones con un restaurante donde se degustaran las especies que allí se producen.

El siguiente informe cuenta con la información detallada de la Finca Xejuyú, el cual proporciona los aspectos generales de la finca, especies cultivadas, manejo del cultivo, personal administrativo y la comercialización del producto.

2. OBJETIVOS

2.1 General:

Introducir al estudiante en el ejercicio de la carrera Técnico en Acuicultura en una práctica directa, en un espacio territorial e institucional.

2.2 Específicos:

- Proveer la oportunidad de participar en actividades reales propias del Manejo de los Recursos Hidrobiológicos del país.
- Retroalimentar el proceso de enseñanza aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico prácticas obtenidas.
- Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos en el desempeño productivo.

3. ASPECTOS GENERALES DE LA FINCA XEJUYÚ

3.1 Ubicación geográfica: La finca Xejuyú se encuentra localizada en la Finca el Durazno, carretera San Martín Jilotepeque, del departamento de Chimaltenango en el Occidente del país a 57.5 Km., de la capital.



Figura 1. Vista panorámica de la Finca Xejuyú (Google, Digital Globe, 2007)

3.2 Condiciones climáticas: La época de lluvia es en los meses de abril a octubre, época cálida es en los meses de noviembre a mediados de marzo. (Nájera, 2005)

3.3 Altitud: La Finca Xejuyú se encuentra a una altura de 5,671 p.s.n.m. latitud norte de 14°40'41.9", longitud oeste de 90°47'21.4".

3.4 Zonas de vida: En Chimaltenango y en la Finca Xejuyú cuenta con aves migratorias como garzas, patos y gaviotas; la mayor parte del año presenta un clima templado. Las zonas de vida son bosque húmedo sub-tropical y bosque húmedo montano bajo sub-tropical. (Nájera, 2005)

3.5 Vías de acceso: A la Finca Xejuyú se puede acceder por la carretera CA-1 desde la capital hasta Chimaltenango, luego se toma un desvío hacia San Martín Jilotepeque hasta el Km. 57.5 donde a la derecha se encuentra una única vía de acceso que es un camino de terracería de 2 kilómetros.

3.6 Extensión y espejo de agua: La Finca Xejuyú se extiende por 3 caballerías la cual se divide en 1 caballería para la producción de café, 1 caballería para la producción de forestales y 1 caballería para parque recreativo y acuicultura, para la cual se tienen 26 estanques de producción. Espejo de agua total: cultivo semi-intensivo es de 6,985m².

3.7 Objetivo de producción: El objetivo de la finca es el cultivo del alevín de tilapia *Oreochromis spp*, el engorde de la tilapia blanca, *Oreochromis var. rocky mountain white*, tilapia gris, *Oreochromis niloticus* *Oreochromis var. Nilotica stirling*, con la finalidad de comercializar especies y aclimatar variedades puras para poder cultivarlas en las áreas del altiplano de Guatemala. También se cuenta con una especie introducida que es el langostino de agua dulce *Procambarus clarkii*



Figura 2. Reproductor de tilapia blanca, *Oreochromis spp*.

3.8 Croquis de la finca:

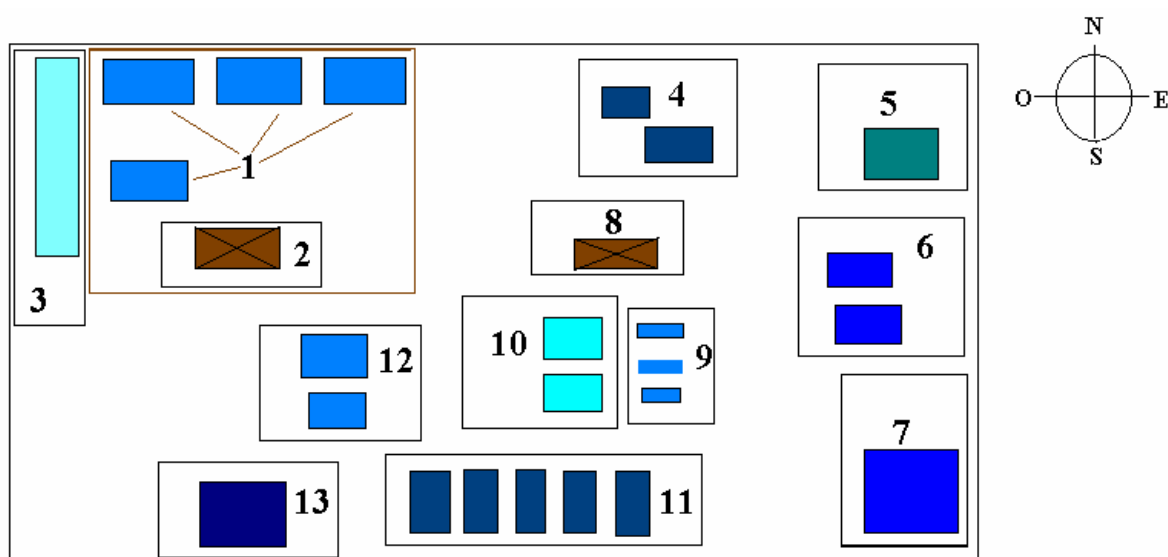


Figura 3. Croquis de la finca área de piscicultura.

1. Área de pesca recreativa
2. Rancho familiar
3. Reservorio
4. Engorde de tilapia roja y blanca
5. Engorde de carpa herbívora
6. Engorde de tilapia blanca.
7. Engorde de tilapia blanca, guapote y carpa.
8. Oficina
9. Alevines de tilapia, todas las variedades.
10. Reproductores tilapia roja y blanca.
11. Engorde tilapia stirling.
12. Engorde de carpa coy y tilapia blanca.
13. Levante de tilapia blanca.

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LA GRANJA

4.1 Organigrama y descripción de puestos:

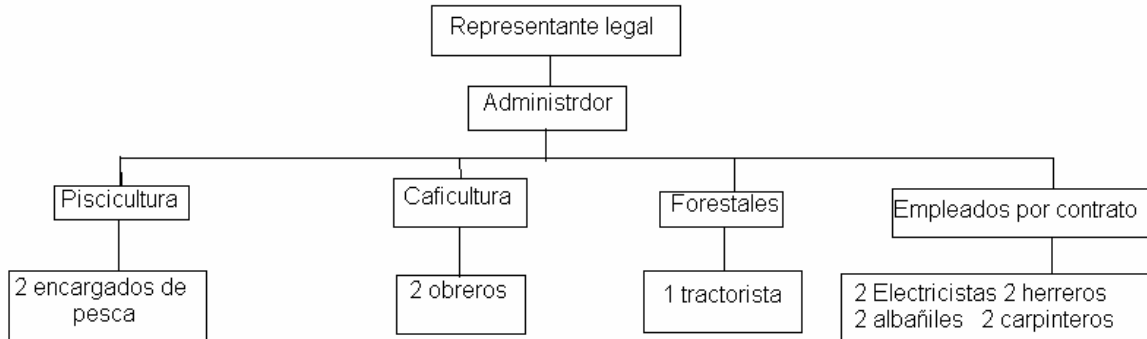


Figura 4. Organigrama de la Finca Xejuyú

- Representante legal: es el encargado de la finca en todos los aspectos legales.
- Administrador: es el encargado de organizar todo el trabajo que se realizará durante un periodo determinado de tiempo, y encargado de supervisar al personal.
- Trabajadores residentes: son los encargados de todo el manejo de la finca piscicultura y el cultivo de café.

4.2 Controles de personal: Se cuenta con libros de asistencia los cuales el personal debe firmar cuando ingresan a la jornada laboral.

4.3 Evaluación del personal: Se evalúa al personal de acuerdo a su comportamiento, puntualidad y asistencia.

4.4 Prestaciones laborales: Los empleados de la finca gozan de prestaciones de ley, IGSS, bono 14 y aguinaldos.

4.5 Políticas salariales: Los empleados cuentan con un salario mínimo que es de Q1,200.00 más bonificación.

4.6 Incentivos salariales: No se cuenta con incentivos salariales solamente con las prestaciones de ley.

4.7 Número de empleados:

Cuadro 1. División de los empleados

Empleados fijos		Empleados por contrato	
Cantidad	Puesto	Cantidad	Puesto
1	Representante legal	2	Electricistas
1	Administrador	2	Carpinteros
2	Obreros	2	Herreros
1	Tractorista	2	Albañiles
2	Encargados de la pesca		

4.8 Manejo de inventarios: Para el manejo de inventarios se cuentan con libros de diario, en donde se hacen las anotaciones correspondientes de lo que se vende en la finca y lo que se utiliza.

4.9 Contabilidad: La contabilidad se lleva por mes, un contador contratado lleva toda la contabilidad de la empresa y es el encargado de los pagos de impuestos.

4.10 Registros para establecimiento de costos de producción: Se lleva el registro de costo de luz, alimentación, mano de obra, gasolina, insumos, tiempo de producción, costo de los reproductores.

4.11 Servicios profesionales externos: Se cuenta con el asesoramiento del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. –INTECAP-, con el apoyo de la Universidad de San Carlos de Guatemala, -USAC- y con el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA-

4.12 Planificación: La planificación de la piscicultura es mensual, se planifica la siembra del alevín, luego se procede al engorde en estanques separados y después de seis meses se cosecha y se vende por libra.

El concentrado se compra cada dos meses, este se almacena en barriles para ser administrado durante ese tiempo y con una semana de anticipación se pide nuevamente.

Repoblación en el área de pesca recreativa; esta se realiza cada tres meses para que no disminuya la cantidad de organismos disponibles para la pesca. Siempre se trata que los estanques no disminuyan de 10 peces/m².

Cuadro 2. División del cultivo

Piscicultura	Cultivo de café
Reproducción	Siembra
Engorde	Cosecha
Venta	Beneficio
	Venta

5. CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE AGUA DE LA GRANJA

5.1 Fuente: La Finca Xejuyú, cuenta con una fuente del manto freático, que consiste en que la capa freática es llenada a través de las lluvias. Esta causa un rebalse, y este es trasladado por gravedad, hacia varias fuentes de recolección de agua; las cuales se distribuyen también por gravedad hacia las demás lagunetas.



Figura 5. Fuente que distribuye por gravedad.

5.2 Física del agua: La temperatura promedio del agua es de 18°C, teniendo un aspecto general de café claro, pero es debido al fitoplancton.

5.3 Caudal: La Finca Xejuyú cuenta con un caudal constante, que es de 3lts/s que es suficiente para abastecer toda la finca.

5.4 Embalses: Se trabaja con un sistema de embalse, que es llenado durante el invierno y que funciona como reservorio para el verano, abasteciendo la mitad del requerimiento del total del espejo de agua.

5.5 Filtros: No se tienen filtros, pero se utilizan mallas de $\frac{3}{4}$ de pulgada.

5.6 Uso posterior: Como el agua es corrida, el recambio es constante por lo tanto el agua llega a una laguneta que se encuentra fuera de la finca, y esta es utilizada para pesca recreativa.

5.7 Manejo general de los estanques: El manejo que se les da a los estanques consiste en, proporcionar alimentación pero solo a los que se utilizan para la producción de la finca, pues hay cinco lagunetas que están disponibles para la pesca deportiva, las cuales no se les proporciona alimento. El recambio de agua no se les hace ya que es agua corrida, por lo que su recambio es constante.

El agua es oxigenada constantemente por medio de tuberías que tienen una caída de 1m y cuentan con varios agujeros los cuales proporcionan chorros, que optimizan la entrada de oxígeno.



Figura 6. Entrada de agua para oxigenación

Otro aspecto importante de la finca es que en las lagunetas se encuentran dos entradas de agua, dos salidas y un rebalse de emergencia, que éste es indispensable para que en caso de abundante lluvia, no se inunde y se mantengan los diques en perfecto estado.

5.8 Sistema de registros de parámetros de calidad de agua: Para medir los parámetros de calidad de agua se cuenta con termómetro, disco sechi, y químicos para determinar oxígeno, dureza y pH, pero no se llevan los registros en libros o cuadros.

6. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO

6.1 Especies Cultivadas: En la Finca Xejuyú se cuenta con diferentes especies de cultivo entre ellas se encuentran:

- *Oreochromis niloticus*
- *Oreochromis mossambicus*
- *Oreochromis* var. rocky mountain white
- *Cyprinus carpio*
- *Procambarus clarkii*
- *Anodonta grandis*
- *Ptenofaringodon idella*.



Figura 7. Diferentes variedades de tilapia

6.2 Características biológicas: Las tilapias por lo general habitan en aguas lénticas, permaneciendo en zonas poco profundas y cercanas a las orillas donde se alimentan y reproducen. Todas las especies de tilapias tienen una tendencia hacia los hábitos alimenticios herbívoros. Las adaptaciones estructurales de las tilapias a esta dieta se debe principalmente a un largo intestino plegado, dientes bicúspides o tricúspides sobre las mandíbulas y la presencia de dientes faríngeos. (Silva, 2004)

Muchas especies son de hábitos territoriales, particularmente durante la temporada de reproducción. Su territorio se observa claramente definido de los depredadores e

intrusos que atacan sus crías y puede ser fijo o desplazarse a medida que las crías nadan en busca de alimento.

Los cambios de temperatura que pueden soportar se encuentran entre los 20-10°C, lo cual la hace muy versátil para su cultivo. La tilapia puede vivir en condiciones adversas ya que soporta condiciones bajas de oxígeno disuelto. (Nájera, 2005)

El pH del agua depende principalmente de la concentración de carbonatos, bicarbonatos y dióxido de carbono, disueltos en el agua (CO₂); un alto contenido de (CO₂) causa valores ácidos de pH, afectando el crecimiento de los peces. La presencia de carbonatos y bicarbonatos puede producir condiciones alcalinas en el agua. Un rango óptimo de pH es de 6.5-8.5.

Dureza se refiere a la concentración de iones de calcio y magnesio. El rango óptimo de la tilapia es de 20-200mg/lit. (Nájera, 2005)

- Reproducción:

Todas las especies de tilapia son conocidas por su madurez temprana. Las especies de tilapia más comunes, *Oreochromis niloticus*, alcanzan su madurez sexual entre los 30-40 gr. En condiciones ambientales favorables las tilapias pueden crecer 30-40 gr en un intervalo de 2-4 meses. Una vez que han madurado, las tilapias pueden realizar la puesta todo el año mientras la temperatura del agua sea superior a los 24°C. Normalmente, una hembra realiza 8-12 puestas en un año en condiciones favorables de temperatura. Cada puesta puede contener entre 200 y 2000 huevos. Después de la fertilización, uno o ambos padres vigilan cuidadosamente los embriones en desarrollo hasta que eclosionan y las larvas alcanzan el estadio de natación libre. (Zurres, 1999)

Las instalaciones para la reproducción pueden ser acuarios grandes, jaulas flotantes, tanques de concreto con divisiones y compartimientos dispuestos en ingeniosos arreglos (longitudinales, concéntricos, niveles verticales variables, etc.).

- Sexado

En muchas de las especies de Tilapia que se cultivan, ambos sexos pueden ser diferenciados a simple vista debido al desarrollo diferencial de la papila genital que presentan al alcanzar los 50 a 70 gr.

En el caso del macho la papila genital posee solamente un orificio, mientras que la de la hembra posee dos y por lo general la papila misma es más pequeña.

El sexado debe realizarse cuidadosamente para evitar introducir hembras al cultivo y de esta manera prevenir su reproducción indeseada en los estanques. (Suresh, 2000)

- Características del cultivo

- Temperatura:

Prefieren temperaturas elevadas. Por ello su distribución se restringe a áreas cuyas isothermas de invierno sean superiores a los 20°C. El rango natural oscila entre 20° y 30°C, pudiendo soportar temperaturas menores.

- Salinidad:

Las Tilapias son peces de agua dulce que evolucionaron a partir de un antecesor marino, por lo tanto conservan en mayor o menor grado la capacidad de adaptarse a vivir en aguas saladas (eurihalinas). (Suresh, 2000)

- Oxígeno Disuelto:

La Tilapia puede vivir en condiciones ambientales adversas debido precisamente a que soporta bajas concentraciones de oxígeno disuelto. Ello se debe a la capacidad de su sangre a saturarse de oxígeno aún cuando la presión parcial de este último sea baja. Asimismo, la Tilapia tiene la facultad de reducir su consumo de oxígeno cuando la concentración en el medio es baja (inferior a 3 mg/l). Finalmente, cuando esta

concentración disminuye aún más, su metabolismo se vuelve anaeróbico. (Suresh, 2000)

- Preparación de estanques

Cuando el cultivo en estanques se realiza a baja densidad, las Tilapias se alimentan de plancton, detritos y otros organismos microscópicos que se desarrollan en forma natural en el estanque. Al aumentar la producción de estos microorganismos se puede aumentar la densidad de peces, lo que incrementará la producción total. La fertilización puede realizarse con sustancias inorgánicas y orgánicas. Las inorgánicas, tales como fertilizantes sintéticos conteniendo Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N, P, K), Sulfato de Amonio, Agua Amonio, Nitratos, etc., aumentan los nutrientes necesarios para el desarrollo del fitoplancton mismo que constituye la base de la cadena alimenticia. (Lam, 1997)

Los fertilizantes orgánicos tales como abonos y esquamos verdes, estiércoles animales y desechos agroindustriales, a diferencia de los inorgánicos, no sólo suministran nutrientes al fitoplancton sino además constituyen directamente alimentos para los otros microorganismos animales que a su vez sirven de alimento para los peces. La fertilización orgánica, por lo tanto permite subsistir parcialmente el suministro de alimento suplementario y se aplica en dosis de aproximadamente 100 kg. (Lam, 1997)

- Enfermedades y parásitos
- Protozoarios:

Ichthyophthirius multifiliis: causa el Ich o Mancha Blanca. Se desarrolla entre 20° a 24°C.

Trichodina y *Chitodonella*: afectan principalmente la piel y branquias

Ichthyobodo necatrix (*Costia necatrix*): no es muy frecuente la mortalidad asociada a este parásito.

Sporozoa, Myxosporidia: frecuente en Tilapias silvestres.

- Helmintos (Gusanos):

Monogenea

Cichlidogyrus: es un género que infesta particularmente a la cíclidos en todo el mundo, aunque sus efectos no son perjudiciales al crecimiento de las Tilapias.

Gyrodactylus: afecta a la Tilapia fácilmente cuando ésta se lesiona al ser manipulada indebidamente.

- Cestodos Nematodos:

Contracaecum que se llega a enquistar en los músculos y en la cavidad pericardial.

- Crustáceos Parásitos:

Argulus, Ergasitus y Lemea: los parásitos se incrustan en las capas más profundas de la piel e incluso en la musculatura, causando severas úlceras y lesiones que impiden que el pez pueda ser comercializado.

- Enfermedades micóticas:

Saprolegnia infecta lesiones de los peces y *Branchyomices* cuando la calidad del medio es adversa por alto contenido de materia orgánica, ataca las branquias dañando su sistema respiratorio. (García, 1995)

6.3 Sistema de cultivo: El sistema de cultivo utilizado, es semi-intensivo, pues consta de estanques rústicos, con alimentación complementaria y con una tubería que presenta una caída de agua de un metro que permite la oxigenación.



Figura 8. Estanque cultivo semi- intensivo

7. MANEJO GENERAL DE LA GRANJA

7.1 Manejo de reproductores: Los reproductores se encuentran en dos estanques separados, se les proporciona el mismo alimento que a los demás peces, el cual consiste en alimento extruzado a 38% PC marca PURINA, este es proporcionado tres veces al día con horario de 7 de la mañana, 11 y 3 de la tarde. En el estanque de reproductores constantemente se le extraen los alevines para pasarlos a otros estanques.



Figura 9. Estanques de reproductores

7.2 Manejo de criaderos: Los criaderos constan de tres piletas de 2.5x10m, que se llenan constantemente con alevines. Se les proporciona alimento cada dos horas durante el día con horario de 7am, 9am, 11am, 1pm, y 3pm. El alimento es de 40% PC marca PURINA.

7.3 Manejo de semilla y procedencia: La semilla se coloca en piletas separadas y se recolecta diariamente, de los estanques reproductores y de otros en donde se encuentre.

7.4 Manejo del engorde: Para el engorde existen once lagunetas las cuales se les proporciona alimento extruzado al 38% PC marca PURINA; tres veces al día lo cual hace que se mantengan bien alimentadas para obtener buen crecimiento.

7.5 Manejo sanitario: En la granja Xejuyú se tiene un buen manejo sanitario pues no se han reportado enfermedades, que puedan ser dañinas para el cultivo.

Lo que se hace es que los que manejan la granja no se les permite tocar los peces, u otras especies con las manos secas, por que esto permite que no se les elimine el mucus que los protege y por allí puedan ingresar bacterias.

Un aspecto importante para la finca es su ubicación, que presenta un clima frío, y este favorece a que no se propaguen enfermedades.

7.6 Manejo de los productos: Para el concentrado se tiene una bodega especial, en donde se puede guardar para que se mantenga seco, libre de moho, bichos, ratas, etc. Esta bodega se mantiene con candado para la seguridad de lo que se guarda en ella.

7.7 Implementación de normas internacionales de control de calidad: Actualmente no se cuenta con la implementación de normas para el control de calidad.

8. MANEJO DEL ALIMENTO

8.1 Control de calidad: El concentrado es guardado en una bodega que se encuentra alejada de humedad, o de animales como ratas que la pudieran contaminar. Se encuentra depositado en toneles plásticos los cuales hace que se mantenga seca y fuera de peligro.

8.2 Condiciones y tiempo de almacenamiento, manejo durante el transporte: El concentrado se almacena por dos meses durante su uso, pero en época de lluvia, en ocasiones se moja y lo que se realiza es que se coloca bajo el sol durante toda la mañana para que no tenga problemas de moho.

8.3 Tipo de alimento usado en diferentes etapas de producción:

Cuadro 3. Tipos de alimento

Producción	Tipo de alimento	Porcentaje de proteína
Alevines	Harina	40%
Crianza	Extruzado	28%
Engorde	Extruzado	28%

9. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

9.1 Alimentadores: Los alimentadores son personas que ya están entrenadas para poder brindarles el alimento a todo el cultivo. No se cuenta con alimentadores mecánicos.

9.2 Registros de consumo de alimento: No se lleva un registro de consumo de alimento solo por medio de la observación se determina el momento de comprar mas alimento.

Se deberían llevar tablas de alimentación y control de consumo del alimento; teniendo en cuenta el consumo diario.

9.3 Tablas utilizadas: No se tiene la utilización de tablas alimenticias, pero como medida alimentaría se les proporciona 1.5 libras de concentrado al día por cada 1000 peces de engorde.

Se pueden utilizar tablas, pero realizadas en la propia finca, para tener un mejor control sobre el crecimiento y el alimento utilizado.

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

Cuadro 4. Horario de alimentación

Producción	veces por día	horario
alevines	5 veces	7 a.m., 9 a.m., 11 a.m., 1 p.m., 3 p.m.
reproductores	3 veces	7 am, 11 am, 3 pm.
engorde	3 veces	7 am, 11 am, 3 pm.

Relación temperatura alimento: la temperatura promedio es de 18°C, la cual es bastante baja, el crecimiento es lento pero, se cuenta con producción de fitoplancton, el cual ayuda a la alimentación, y con el porcentaje de proteína (28% PC) que contiene el concentrado, este ayuda como finalizador del crecimiento.

9.5 Ajuste de la ración: Para los alevines se les proporciona 3 libras de alimento al día, y se les proporciona esa cantidad por 45 días, luego cuando alcanzan 15 cm. Son trasladados a los estanques de engorde y se les proporciona la cantidad de alimento estipulada para engorde.

9.6 Características nutricionales: Las características nutricionales del alimento son adecuadas para un cultivo extensivo pues contiene baja cantidad de proteína, y los peces son alimentados también por medio de la producción natural.

9.10 Rendimiento (Kg/Ha): La finca en total cuenta con un espejo de área de 0.6985 Ha el cual presenta un rendimiento de 85,000 Kg.

9.11 Ganancia de peso diaria: Se les proporciona 1.5 libras de alimento por cada 1000 peces, durante un periodo de 6 meses se logra un crecimiento diario de 5.04g/día.

9.12 Conversión alimenticia: Presenta un factor de conversión alimenticia 1:1, esto nos indica que por cada libra de concentrado suministrada ganan 1 libra de peso, pues en un cultivo semi-intensivo se requiere poco concentrado y alto contenido de productividad primaria.

9.13 Índice de condición: Los cíclidos presentan un índice de condición entre los parámetros normales, que es de 2.5.

9.14 Peso a la cosecha: El peso promedio de la cosecha es de 0.5 lb. Esto es debido al mercado que se presenta en esta zona, pues prefieren un pez más pequeño por libra.

9.15 Porcentaje de sobrevivencia: Presentan un porcentaje de sobrevivencia medio que es de 60% esto es debido a las condiciones de bajas temperaturas en el agua.

9.16 Porcentaje de mortalidad: Se tiene un porcentaje de mortalidad alto pues se muere hasta un 40% del total del cultivo.

9.17 Duración del periodo de cultivo: El cultivo tiene una duración de 6 meses desde la siembra hasta la cosecha.

9.18 Precio por libra: El precio por libra de la tilapia es de Q15.00, no tiene transformación de valor agregado, y el precio del langostino es de Q50.00 por libra.

10. COSECHA

10.1 Determinación del momento de la cosecha: El momento de la cosecha se determina por medio del peso, cuando el cultivo pesa entre 1.5 – 2 lb. Este peso se alcanza entre 6-8 meses.

10.2 Procedimiento: El procedimiento que se utiliza es, bajar el nivel del estanque, luego con atarrayas se extrae todo el pescado que se esta cosechando, clasificándolo por talla y peso.

10.3 Personal y equipo utilizado: El personal que se utiliza consta de tres obreros, que son los encargados de realizar la cosecha y el equipo que se utiliza es atarrayas y cubetas.

10.4 Tratamiento y conservación inicial del producto: El producto no recibe ningún tratamiento inicial de conservación. Pues no se le coloca hielo, no es empacado y su presentación es en fresco y vivo.

10.5 Transporte a planta: No se cuenta con planta, se traslada directamente hacia los camiones de carga.

10.6 Medidas de seguridad: No están estipuladas medidas de seguridad, el único implemento de seguridad que cuentan los trabajadores es con botas de hule para evitar que se resbalen. Se les podría proporcionar trajes impermeables en caso de lluvia. (Heideman, 2004)

11. COMERCIALIZACIÓN

11.1 Metas de producción establecidas: La meta de producción establecida es tener un rendimiento máximo por estanque de 100 lb. Al momento de la cosecha. El Máximo rendimiento que se le ha sacado a un estanque ha sido de 50 lb.

11.2 Mercado objetivo: El mercado objetivo es interno, solo se vende en Chimaltenango.

11.3 Forma de mercadeo: La Forma de mercadeo utilizada fue por medio de la publicidad, en televisión.

11.4 Presentación del producto: El producto se presenta en fresco, no eviscerado, solo empacado en bolsas.

11.5 Precio de venta: El precio a la venta es de Q15.00 la libra.

12. CONCLUSIONES

- 12.1 Se realizó una práctica directa en la Finca Xejuyú, en el departamento de Chimaltenango, Guatemala teniendo la oportunidad de ejercer un ejercicio profesional, en actividades propias del Manejo de Recursos Hidrobiológicos del país.
- 12.2 Por medio de la práctica se retroalimentó el proceso de enseñanza aprendizaje, porque se realizaron diferentes actividades como el engorde, la reproducción, inyecciones con estimulantes para la puesta y métodos de alimentación.
- 12.3 Se proporcionó mediante la práctica el desarrollo de valores morales y éticos por medio del trato a los trabajadores y con el personal en general.

13. RECOMENDACIONES

- 13.1 Realizar una introducción previa a la práctica, por medio de una entrevista con el estudiante, el encargado del lugar en donde se realizará la práctica y el supervisor, dándole a conocer los objetivos propuestos para el cumplimiento de su labor, durante el desarrollo de la práctica.

- 13.2 Que siempre se desarrollen los valores éticos y morales de la institución, por medio de la buena educación, buen ejemplo para los empleados y siendo responsable en toda actividad que se realice.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. García, V. 1995. Introducción a la microbiología. San José, CR, Editorial Universidad Estatal a distancia. 203 p.
2. Google, US, 2007. Google Earth (en línea). Estados Unidos, Google. Consultado 2 oct. 2007. Disponible en <http://www.googleearth.com>
3. Heideman, R. 2004. Equipment for Aquaculture. Estados Unidos, Aquatic Eco-Systems. 91 p.
4. Lam, F. 1997. Estanques para tilapia (en línea). Perú, editorial Zoetecno-Campo. Consultado 12 nov. 2007. Disponible en <http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/tilapia/tilapia.htm>
5. Nájera, A. 2005. Cultivo de tilapia blanca (*Oreochromis var. rocky mountain white*) Finca Xejuyú, Chimaltenango, Guatemala. Seminario T.U.A. Guatemala, USAC. 30 p.
6. Silva, R. 2004. Cultivo de tilapia blanca (*Oreochromis var. rocky mountain white*) Finca Xejuyú, Chimaltenango, Guatemala. Seminario T.U.A. Guatemala, USAC. 28 p.
7. Suresh, AV. 2000. Últimos avances en el manejo de reproductores de tilapia (en línea). Estados Unidos, Agribrands International. Consultado 12 nov. 2007. Disponible en <http://www.revistaaquatic.com/aquatic/html/art1005/tilapia.htm>
8. Zurres, A. 1999. Resumen de los datos de producción de semilla de tilapia (en línea). Estados Unidos, Aquaculture Agribrands International. Consultado 12 nov. 2007. Disponible en <http://www.aquacultureagribrandsinternational.com>

15. ANEXO



Anexo 1. Lagunetas de reproductores



Anexo 2. Reproductor macho blanco



Anexo 3. Preparación de inyección con gonadestrina



Anexo 4. Aplicación de la inyección



Anexo 5. Personas pescando en parque recreativo



Anexo 6. Próximo restaurante familiar



Anexo 7. Bodega del alimento



Anexo 8. Atarrayas