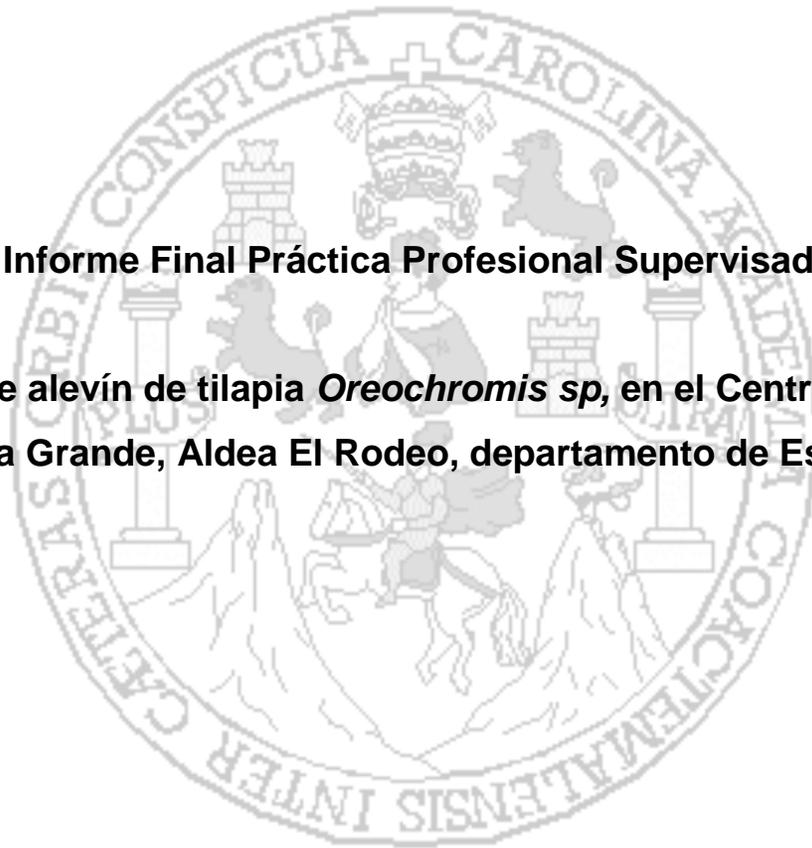


**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-**

Informe Final Práctica Profesional Supervisada

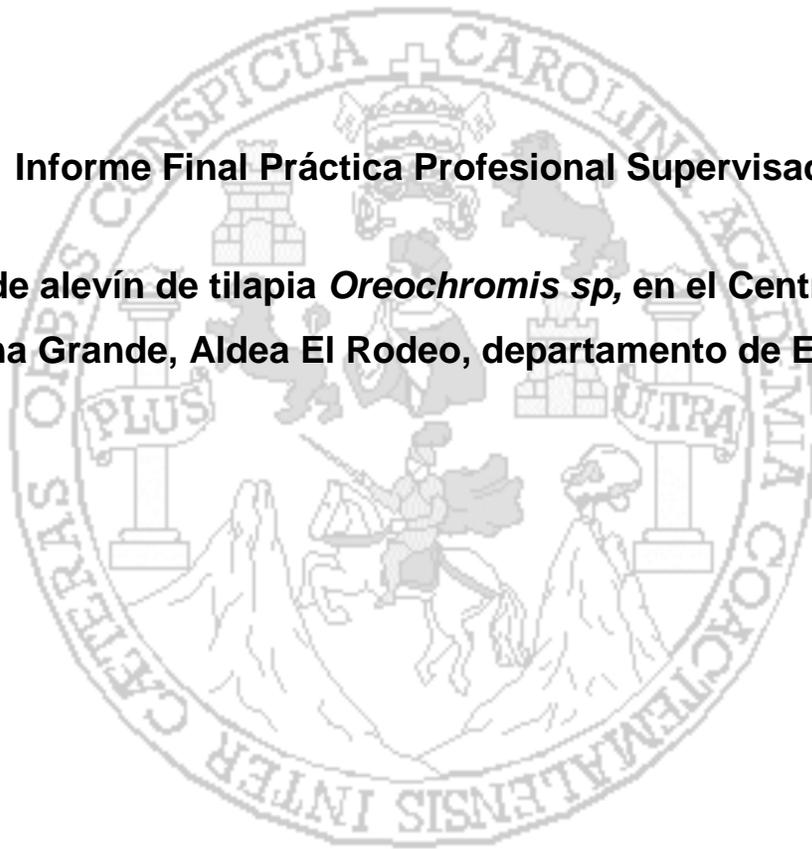
**Cultivo de alevín de tilapia *Oreochromis sp*, en el Centro Acuícola
Sabana Grande, Aldea El Rodeo, departamento de Escuintla.**



**Elder David Avila Bringuez
Guatemala noviembre de 2006**

Informe Final Práctica Profesional Supervisada

**Cultivo de alevín de tilapia *Oreochromis sp*, en el Centro Acuícola
Sabana Grande, Aldea El Rodeo, departamento de Escuintla.**



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
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas	Licda. Estrella Marroquín
Representante Estudiantil	T.U.A. Julián Sikahall
Representante Estudiantil	Manoel Cifuentes Marckword

ACTO QUE DEDICO

A: Dios

Por permitirme cumplir una de mis metas, por toda su misericordia y amor para con migo.

“El principio de la sabiduría es el temor a Jehová”

A: Mi familia

Por su apoyo incondicional amor, ayuda y soporte. En especial a:

Mi Mamá: Edita Dilia Bringuez Aragon.

Mi Tia: Silvia Bringuez Aragon.

A: Mi Novia

Emmily Jannetth Gudiel Solares

Por sus consejos, apoyo y toda la ayuda que me da.

AGRADECIMIENTOS

A: La Gloriosa Universidad de San Carlos de Guatemala
Por brindar educación de primer nivel.

A: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura
Por brindarnos la oportunidad de estudiar la carrera de técnicos en acuicultura.

A: Catedráticos del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura
Por tener la paciencia y la dedicación a la hora de enseñarnos

A: Centro Acuícola Sabana Grande
Por darme la oportunidad de realizar mi práctica en sus instalaciones.

A: Encargados del centro Acuícola Sabana Grande
Licda Maria Otilia Morales
Ing. Yang Gwo Chian .

A: Trabajadores del Centro Acuícola Sabana Grande
Por brindarme su amistad y ayudarme en el transcurso de la práctica.

RESUMEN EJECUTIVO

La Finca Sabana Grande se encuentra ubicada en la aldea El Rodeo, del departamento de Escuintla; actualmente es administrada por la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El Centro Nacional Acuícola se inicio en septiembre del 2003 con la habilitación y construcción de la infraestructura que consistió en reacondicionamiento de tomas y canales de conducción, posteriormente se construyo 24 pilas circulares de 5 metros de diámetro y 12 estanques rústicos de 200 .

En la actualidad el Centro cuenta con mas de 70 piletas de forma circular, revistió los estanques con cemento; por lo cual a logrado incrementar su nivel de producción; ayudando así a la alta demanda de alevín reversado en el país.

Para aumentar el nivel de producción el Centro inicio a finales de septiembre del año 2006 la construcción de 8 piletas circulares de 20mts de diámetro para lograr alcanzar su objetivo para el año siguiente.

Durante los 2 meses de prácticas se logró adentrarse en todas las actividades que realiza el centro. Se pudo observar todo el proceso que lleva la reproducción y reversión del alevín se consiguió, comparar la teoría con la práctica observando que la teoría a veces no es tan cierta y que no hay mejor forma de aprender que no sea la practica

En el centro la reversión sexual se realiza por medio de una hormona masculinizante se les aplica por 30 días y salen con un porcentaje de éxito del 97%.

INDICE GENERAL

	Pagina
1. Introducción	1
2. Objetivos	2
2.1 Generales	2
2.2 Específicos	2
3. Aspectos generales	3
3.1 Ubicación geográfica	3
3.3 Altitud	3
3.2 Condiciones climáticas	3
3.4 Zona de vida	3
3.5 Vías de acceso	3
3.6 Extensión y espejo de agua	4
3.7 Objetivo de producción	4
3.8 croquis de la granja	5
4. Aspectos administrativos	6
4.1 Organigrama	6
4.2 Descripción de puestos	6
4.3 Controles de personal	7
4.4 Evaluación de personal	7
4.5 Prestaciones laborales	7
4.6 Políticas salariales	8
4.7 Incentivos salariales	8
4.8 No. de empleados	8
4.9 Contabilidad	8
4.10 Registros para establecimiento de costos de producción	9
4.11 Servicios profesionales externos	9
4.12 Planificación	9
5. Características de la fuente de agua	10
5.1 Fuente	10
5.2 Física del agua	10
5.3 Caudal	10
5.4 Filtros	10
5.5 Uso posterior	11
5.6 Manejo general de los estanques	11
5.7 Sistema de registros de parámetros de calidad de agua	11
6. Aspectos generales del cultivo	12
6.1 Especies cultivadas	12
6.2 Características biológicas	12
6.3 Sistema de cultivo	18
7. Manejo general de la granja	19
7.1 Manejo de reproductores	19
7.2 Manejo de criaderos	19
7.3 Manejo de semilla	19
7.4 Manejo del engorde	19
7.5 Manejo sanitario	20

8. Manejo general del alimento	21
8.1 Control de calidad	21
8.2 Condiciones y tiempo de Almacenamiento	21
8.3 Tipo de alimento	21
9. Sistemas de alimentación	22
9.1 Tipo de alimentadores	22
9.2 Registros alimenticios	22
9.2.1 Horarios de alimentación	22
9.2.2 Ajuste de la ración	23
9.3 Características nutricionales del alimento vrs. Requerimientos del cultivo	23
9.4 Registros para determinación de índices productivos	23
9.5 Duración del periodo de cultivo	23
10. Cosecha	24
10.1 Determinación del momento de cosecha	24
10.2 Procedimiento	24
10.3 Personal y equipo utilizado	25
11. Comercialización	26
11.1 Metas de producción	26
11.2 Mercado objetivo	26
11.3 Formas de mercadeo	26
11.4 Comercialización	26
11.5 Presentación del producto	26
11.6 Precio de Venta	26
12. Conclusiones	27
13. Recomendaciones	28
14. Bibliografía	29

ÍNDICE DE CUADROS

		Pagina
Cuadro. 1	Uso y volumen de piletas circulares	4
Cuadro. 2	Uso y dimensiones de estanques	4
Cuadro. 3	Aspectos evaluados sobre física del agua	10
Cuadro. 4	Tipos de alimentos utilizados en el centro	21

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pagina
Figura. 1	Croquis de la granja	5
Figura. 2	Organigrama Centro Acuícola Sabana Grande	6
Figura. 3	Reproductor <i>Oreochromis aureus</i> Tilapia azul	14
Figura. 4	<i>Oreochromis mossambicus</i> Tilapia roja	14
Figura. 5	Reproductor tilapia gris <i>Oreochromis niloticus</i>	15
Figura. 6	Reproductor tilapia blanca <i>Oreochromis sp.</i>	15
Figura. 7	Alevín salido de la reversión sexual	18
Figura. 8	Manta utilizada para atrapar alevines en el drenaje	24
Figura. 9	Empaque de alevines para la venta	24

1. Introducción

La finca Sabana Grande se encuentra ubicada en la aldea El Rodeo, del departamento de Escuintla, latitud 14° 22' 03" y longitud 90° 49' 48". Según el Mapa Climatológico Preliminar de Guatemala basado en el Sistema de Clasificación de Thornthwaite, la Finca Sabana Grande presenta un clima cálido sin estación fría bien definida, muy húmeda con estación seca bien definida.

El Centro Acuícola Sabana Grande es administrado por UNIPESCA y la Misión Técnica de la República de Taiwán; cuenta con dos encargados uno por cada institución los cuales están delegados en distintos aspectos de la finca.

El Centro se alimenta de la unión de 2 nacimientos que son embalsados para aumentar su altura respecto al nivel del suelo, posteriormente el agua es entubada y trabaja bajo presión hidráulica proveyendo al centro un caudal promedio de 100 lts/seg.

La tilapia es un pez teleosteo del orden periforme, perteneciente a familia *Cichlidae*, originario de África, habita en la mayor parte de las regiones tropicales del mundo, donde las condiciones son favorables para su y crecimiento.

En el Centro produce alevín reversado de la especie *Oreochromis sp*, contando con diferentes variedades como son la Rocky Mountain White, Sterling, Roja, Negra.

El alimento que se utiliza en el Centro es de alta calidad nutricional ya que las dos clases que se manejan están certificadas y tienen procesos estandarizados con las normas ISO; proveyendo alimento de altas características que se refleja en su producto final.

2. Objetivos

2.1 General:

- Introducir al estudiante en el ejercicio de la carrera de técnico en acuicultura en una practica directa, en un espacio territorial, grupo social e institucional.

2.2 Específicos:

- Proveer la oportunidad de participar en actividades reales propias de la acuicultura.
- Retro alimentar el proceso de enseñanza aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-practicas adquiridas.
- Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos en el desempeño profesional.
- Asegurar la calidad teórico-practica de los informes finales presentados como requisito de graduación.

3. Aspectos generales de la granja

3.1 Ubicación geográfica

La finca Sabana Grande se encuentra ubicada en la aldea El Rodeo, del departamento de Escuintla Lat. 14° 22' 03" y Long. 90° 49' 48"

3.2 Altitud

El Centro de Capacitación Piscícola Sabana Grande se encuentra a 730 m.s.n.m

3.3 Condiciones climáticas

Según el Mapa Climatológico Preliminar de Guatemala basado en el Sistema de Clasificación de Thornthwaite, la Finca Sabana Grande presenta un clima cálido sin estación fría bien definida, muy húmeda con estación seca bien definida.

Según datos meteorológicos de la estación experimental presente en la finca, los datos de precipitación están por los 2,456 mm con humedades relativas promedio del 86.5% y con temperaturas medias de 24.5°C. basado en el Sistema de Clasificación de Holdridge

3.3 Zona de vida

Según la clasificación (Holdridge): bmh S (c) Bosque muy húmedo Subtropical Cálido.

3.4 Vías de acceso

Se puede llegar a la finca vía Antigua-Escuintla Km.98 o tomando la autopista Palín-Escuintla posteriormente tomar la carretera a Antigua.

3.5 Extensión y espejo de agua

Cuadro 1. Uso y volumen de piletas circulares.

No. de identificación	Uso	Diámetro (m.)	No. de piletas	Volumen (.)
1-16	Reproductores	5	16	240
17-24	Reversión	5	8	120
25,26	Reversión	10	2	126
27-32	Experimentación	3	6	30
A1-D5	Reversión	5	20	300

Cuadro 2. Uso y dimensiones de estanques.

No. de identificación	Uso	Dimensiones (m.)	No. de estanques	Volumen (.)
1-22	Despacho	1 X 2	22	35.2
1-12	Reproducción	10 x 20	12	2400

2,534 de espejo de agua.

2,951 de volumen

3.6 Objetivos de Producción

- Producir 12 millones de alevines de tilapia reversados para el año 2007.
- Experimentar con cultivos de engorde de tilapia a altas densidades (200 organismos /).
- Mejorar y Controlar las características genéticas de los organismos.
- Asesorar técnicamente a proyectos en desarrollo.
- Capacitar a estudiantes y productores en diferentes aspectos que inciden en la actividad acuícola.

3.7 Croquis de la granja

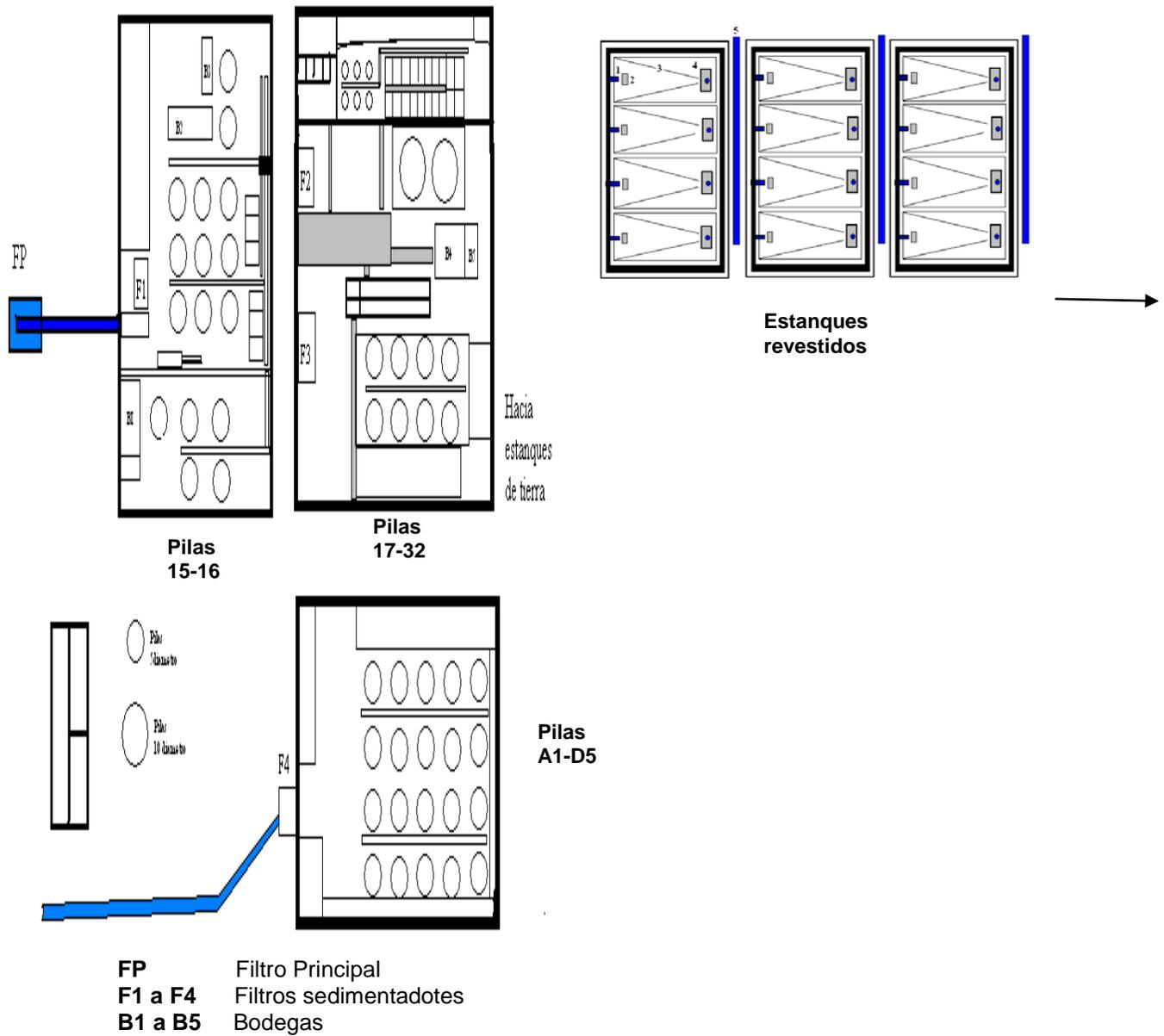


Figura 1. Croquis: de la granja

4. Aspectos administrativos

4.1. Organigrama

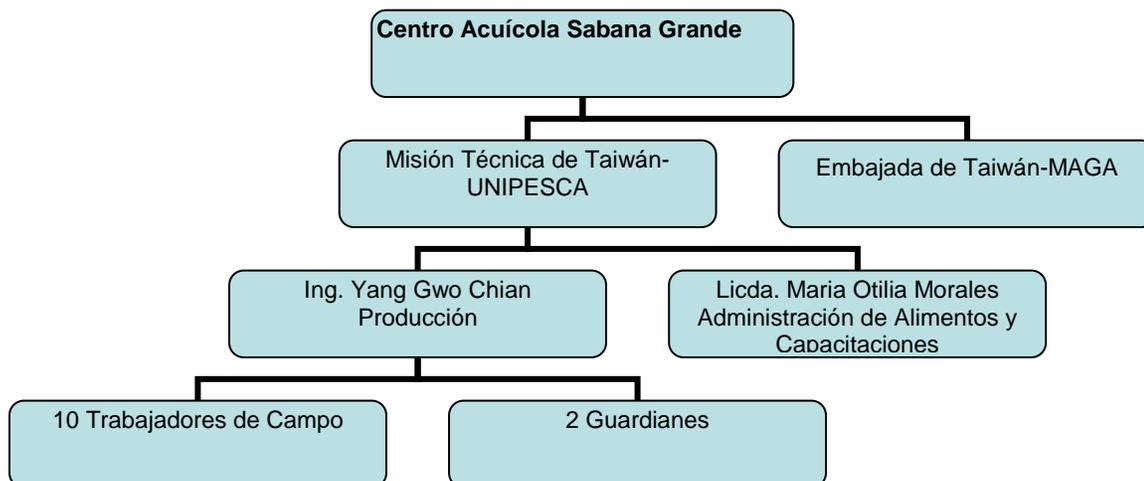


Figura 2. Organigrama Centro Acuícola Sabana Grande

4.2. Descripción de los puestos

- **Embajada de Taiwán**
Patrocinador de los proyectos aporte monetario para el desarrollo de los proyectos
- **MAGA**
Apoyo a nuevos productores.
- **Misión Técnica de Taiwán (Producción)**
Tiene a su cargo la producción de alevines reversados y la administración del centro.
- **UNIPESCA**
Apoyo técnico a nuevos productores.

- **Administradora de Alimentos**

Coordina las capacitaciones, programa visitas de estudiantes, y administra la bodega de alimentos.

- **Trabajadores de campo**

Responsables de llevar a cabo los trabajos diarios del centro.

- **Guardianes**

Brindar la seguridad del centro en turnos nocturnos.

4.3 Controles de personal

El Centro Acuícola Sabana Grande cuenta con un sistema de control de personal que es tomado diariamente por el encargado del Centro; se realiza de forma visual.

4.4 Evaluación de personal

El centro Acuícola Sabana Grande evalúa a sus aspirantes en un mes de trabajo observa:

- Adaptación.
- Interés de aprender.
- Desarrollo de sus actividades.
- Necesidad de trabajo.

4.5 Prestaciones laborales

- Bono 14
- Aguinaldo
- Pago de tiempo de servicio anual
- Permisos para chequeos médicos

4.6 Políticas salariales

Los trabajadores comienzan ganando Q400.00 a la quincena según su desarrollo en el trabajo bajo la observación del encargado de la finca se le da un aumento al año de trabajo.

4.7 Incentivos salariales

- Horas Extras
- Aumento salarial anual

4.8 Numero de empleados

- 1 Licenciado en Acuicultura
- 1 Técnico de la misión de Taiwán
- trabajadores de planta, con un plan de trabajo diario de:
7:00 - 15:00 horas
- 2 trabajadores se quedan 2 horas extras en la tarde rotándose en parejas todos los días.
Los trabajadores se rotan en parejas para cubrir los sábados y domingos.
- 2 Guardianes que trabajan 14 horas de 5:00 pm. A 7:00am
Los cuales se rotan un día cada uno.

4.9 Contabilidad

El Centro Acuícola Sabana Grande cuenta con los siguientes sistemas de contabilidad:

- Cuentas Corrientes.
- Inventario.
- Costos de Producción.

4.10 Registros para el establecimiento de costos de producción

El Centro Acuícola Sabana Grande cuida de llevar medido todo el proceso para poder determinar los costos de producción este sistema esta basado en todos los gastos que se hacen para obtener el producto final.

4.11 Servicios profesionales externos

El Centro Acuícola Sabana Grande cuenta con asesora por medio de un técnico de purina que hace ensayos con diferentes concentrados para determinar cual es mas efectivo en las condiciones del Centro.

4.12 Planificación

El Centro Acuícola Sabana Grande planifica y establece planes para el año basándose en metas de producción de alevín reversado.

5. Características de la fuente de agua de la granja

5.1 Fuente

Es la unión de 2 nacimientos de agua, los cuales son embalsados para aumentar su nivel respecto al suelo.

5.2 Física del agua

Cuadro 3. Aspectos evaluados sobre la física de la fuente.

Parámetro	Valor
Temperatura	24-
Ph	7-7.5
Oxígeno disuelto	7-9 mg/ltr.
Aspecto	Limpia
Color	Incolora
Olor	Inodora

5.3 Caudal

El caudal promedio en todo el año es de 100 lts/seg.

5.4 Embalses

El centro se alimenta por medio de 2 embalses de nacimientos, los embalses suben el nivel del agua unos 2 metros aproximadamente.

5.5 Filtro

Primero el agua pasa por un filtro de regia que elimina las hojas y palos que pueda llevar el agua, posteriormente pasa por un filtro en forma de caja que contiene pedrín y arena.

5.6 Uso posterior

Todos los afluentes de las piletas desemboca directo al río cantil sin recibir ningún tratamiento.

5.7 Manejo general de los estanques

Es óptimo ya que el proyecto hace un recambio total de sus piletas cada hora, además se tiene cuidado de no sobrealimentar para mantener los niveles de calidad del agua.

5.8 Sistema de registro de parámetros de calidad de agua.

El centro cuenta con registro de parámetros de calidad de agua anuales tomando oxígeno, temperatura y pH.

6. Aspectos generales del cultivo

6.1 Especies cultivadas

El centro nacional acuícola cuenta con 5 variedades de Tilapia (nilótica, roja, sterling, aurea y Rocky Mountain White)

6.2 Características biológicas de las especies cultivadas.

La tilapia es un pez teleósteo del orden periforme, perteneciente a familia *Cichlidae*, originario de África, habita en la mayor parte de las regiones tropicales del mundo, donde las condiciones son favorables para su . y crecimiento.

Estos peces viven en aguas cálidas y su óptimo desarrollo se logra en temperaturas superiores a los 20° C. La crítica inferior esta alrededor de los 12 – 13° C. Otra característica por la que es fácil su cultivo es que viven tanto en aguas dulces como salobres e incluso pueden acostumbrarse a las aguas poco oxigenadas

Se encuentra ampliamente distribuida por el sudeste asiático, . Central, Sur del Caribe y el sur de Norteamérica. Son varias especies agrupadas bajo este nombre en común. Las especies existentes pertenecen a los géneros *Oreochromis* y *Tilapia*, diferenciados principalmente por la forma de incubar los huevos. Aunque pueden alcanzar un peso de unos 3,0 kg, la talla comercial es de 230 gramos. (MORENO, 1998)

La tilapia es un pez de buen sabor y rápido crecimiento, se puede cultivar en estanques o en jaulas, soporta altas densidades, resiste condiciones ambientales adversas, tolera bajas concentraciones de ., es capaz de utilizar la potencialidad alimenticia de los estanques y puede ser manipulada genéticamente. (MEYER, 2004).

Reproducción

La tilapia pertenece a la de los cíclidos y constituye un amplio de peces endémicos de África, donde su origen se remonta a varios millones de años. Se considera además una especie ovípara, que se reproduce naturalmente, y aunque pone pocos huevos (de 1000 a 2000 por hembra como promedio por puesta) es muy prolifera y puede reproducirse en plena adultez una vez cada 45 días, por ser una desovadora parcial. En lo referente a su hábito alimenticio se considera omnívora, con preferencia por el fitoplancton.

Variedades de tilapia

Oreochromis aureus

Reproducción:

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

Alimentos:

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



Figura 3. Reproductor de *Oreochromis aureus* Tilapia azul
Oreochromis mossambicus

Reproducción:

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

Alimentos:

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



Figura 4. *Oreochromis mossambicus* Tilapia roja

Oreochromis niloticus

Reproducción:

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

Alimentos:

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



Figura 5. Reproductor tilapia gris *Oreochromis niloticus*

Oreochromis niloticus Variedad (Rocky mountain White tilapia)

Especie mejorada genéticamente en las montañas de colorado USA. Esta variedad de tilapia esta adaptada a un rango de temperatura más amplio teniendo un crecimiento mayor en temperaturas bajas.



Figura 6. Reproductor de Tilapia blanca *Oreochromis sp.*

Producción intensiva en pilas circulares de concreto

Para realizar un cultivo de tilapia más intensivo el factor principal lo constituye el agua disponible para el proyecto, tomando en cuenta su calidad y la cantidad a utilizar. En cuanto a su calidad se necesita que el agua sea lo más pura posible libre de contaminantes, sobre todo de contaminantes químicos. En cuanto a la cantidad necesaria, la densidad de siembra es directamente proporcional a los recambios de agua diarios que se puedan realizar en el estanque, por ejemplo para mantener una densidad de siembra de 100 peces por metro cúbico se necesitan 10 recambios diarios de agua, lo que significa cambiar el agua completamente al estanque 10 veces por día, lo cual va a permitir que aunque

los peces van a estar muy aglomerados van tener suficiente oxígeno para sus procesos metabólicos. (MEYER, 2004).

Precisamente debido a las densidades tan grandes que se manejan, es muy importante en este tipo de cultivos el cuidado y manejo técnico que se le dé a los estanques, donde debe haber un monitoreo de la cantidad de agua que entra y que sale (si se corta el agua aunque sea por un lapso corto de tiempo puede colapsar toda la población y si se obstruye la salida el estanque se rebalsa en poco tiempo). De igual manera la aglomeración de peces hace que éstos sean más susceptibles a enfermedades por lo que hay que estar inspeccionando constantemente el estado sanitario del pez.

Otro factor importante en este tipo de cultivo es la alimentación, la cual debe ser bien dosificada y que contenga los elementos nutritivos que necesita el pez para su desarrollo. Periódicamente se deben realizar muestreos de control, donde se va a evaluar el estado sanitario del organismo y de acuerdo a su crecimiento se debe adecuar la dosis de alimentación.

En este sistema, se trabaja con una serie de pilas circulares de concreto, cuyo aporte novedoso lo constituye la forma de estas pilas, las cuales son circulares y construidas exclusivamente en concreto. La forma circular de la pila permite la circulación uniforme y constante del agua, evitando lo que sucede en estanques con formas más poligonales que se quedan esquinas donde la oxigenación es menor. (MEYER, 2004).

Algunas características de diseño técnico de los estanques importantes son:

- Diámetro: 6 metros
- Altura: 1, 1.2 mts en el centro a 0.8, 1 mt en las paredes.
- Capacidad (volumen): 25 mts cúbicos.
- Entrada de agua: 2.9 litros/segundo.
- Salida de agua: un tubo de 6 pulgadas.

El fondo es cónico con una abertura de salida de agua en el centro, esto permite la correcta evacuación del agua y los desechos producidos por restos de comida no consumida y las excretas que producen los peces.

Requerimientos para este tipo de sistemas:

- Agua con las características de calidad y cantidad recomendadas.
- Capital para inversión y operación
- Manejo técnico.

Métodos para el cultivo monosexo de tilapia

1. Cultivo mono-sexo

Este tipo de método requiere de mucha mano de obra calificada y es muy laborioso debido a que se tiene que sexar gran número de animales, no es muy efectivo debido al error humano.

2. Hibridación

Este consiste en el cruce intraespecífico entre especies de tilapia de los cuales se obtiene un 100% de machos en su descendencia y que de la heterosis resulten híbridos vigorosos.

Informes de Israel indican que el híbrido que a dado mejores resultados hasta el momento ha sido entre Machos *O. aureus* por hembras *O. niloticus*.

3. Reversión sexual

Este método consiste en la administración de una hormona masculinizante como la 17- α -metiltestosterona, junto con el alimento a las crías recién eclosionadas, con un máximo de 11mm. de longitud corporal.

Durante 30 días consecutivos se adiciona la hormona mezclada en el alimento en aplicaciones diarias totales de alrededor de un 20% de su peso corporal. Se utiliza 60 mg. de hormona, diluida en alcohol etílico de 95%, por cada kilo de alimento de 50% de proteína. (HUET. 1983)



Figura 7. Alevín salido de reversión sexual

6.3 Sistema de cultivo

- Sistema intensivo de reversión de alevines con densidades de 1000 alevines/.
- Cultivos experimentales de engorde con densidades de 200 org/.

7. Manejo general de la granja

7.1 Manejo de reproductores

Los organismos seleccionados como reproductores son previamente escogidos en base a características morfológicas deseables así también como que no presentes coloraciones que no pertenezcan a la variedad.

Posteriormente pasan por un proceso de acondicionamiento donde se les da alimento de alto valor proteico.

Después pasan a los estanques de reproducción este proceso dura 20-30 días a una relación de 3 hembras por 1 macho.

7.2 Manejo de criaderos

El sistema utilizado en los criaderos es un sistema intensivo con densidades de 1000 alevines / este periodo dura entre 28-30 días en el cual se alimenta a los organismos con harina de alto valor proteico adicionando hormona masculinizante.

7.3 Manejo de la semilla

Después del proceso de reversión la semilla es seleccionada, los organismos de mayor tamaño son seleccionados y apartados después en las piletas de 1 x 2 mts. Se coloca la cantidad del pedido para su posterior despacho.

7.4 Manejo del engorde

El cultivo de engorde se realiza en forma experimental en algunas de las piletas de 3 mts de diámetro realizando ensayos hasta de 200 org/. Este producto no se encuentra a la venta.

7.5 Manejo sanitario

El alevín reversado sale de la finca completamente sano sin ningún tipo de enfermedad, 3 días antes del despacho el alevín pasa por una desinfección con verde de malaquita libre de zinc.

8. Manejo general del alimento

8.1 Control de calidad:

Los Alimentos administrados a los organismos son procedentes de empresas que implementan estándares de calidad en todos sus procesos; en el caso de purina llega un técnico a evaluar las condiciones de almacenamiento y da recomendaciones para su mejor manejo.

8.2 Condiciones y Tiempo de Almacenamiento:

El centro cuenta con una bodega de alimento, el cual se mantiene estibado y alejado de las paredes para evitar la humedad, también se deja un espacio entre sacos de alimento para proveer circulación de aire, el alimento que se adquiere es para un consumo máximo de 30 días.

8.3 Tipo de alimento

Cuadro 4. Tipos de alimentos utilizados en el centro

Procedencia	Nombre	Proteína (%)	Tamaño
Alcon	L0	50%	Harina fina
Alcon	L1	50%	Harina gruesa
Aguilar & Solís	Starter	40%	2 mm.
Aguilar & Solís	Grower	38%	3 mm.
Aguilar & Solís	Mantenimiento	35%	5 mm.
Aguilar & Solís	Trucha	40%	3 mm.

9. Sistemas de alimentación

El centro de capacitación y producción acuícola Sabana grande alimenta *ad libitum* esto quiere decir que alimentan a saciedad, las personas encargadas de la alimentación observan cuanto alimento comen tirándoles alimento hasta que los organismos queden saciados.

Para el proceso de reversión sexual se realizan unas pequeñas bolas con la harina y se les proporciona 2 veces al día la cantidad varia según el tamaño de las piletas.

En las piletas de 5 m de diámetro se adicionan 4 pelotas de 3 cm de diámetro de harina y en las piletas de 10 m de diámetro se tiran 10 pelotas de 3 cm de diámetro.

9.1 Tipo de alimentadores

La alimentación es proporcionada manualmente lanzando el concentrado directamente a la pileta.

9.2 Registros de alimentos

Se tiene un control diario de la cantidad de alimento consumido por cada pileta. Mensualmente se calcula el valor de conversión alimenticia en relación a la cantidad consumida de alimento.

9.2.1 Horario de alimentación

Para la reversión sexual se alimenta a los organismos 2 veces al día a las 9:00 y a las 13:00 horas.

Para las piletas que salieron de la reversión sexual se alimentan cada 2 horas de las 7:00 a las 17:00 horas.

9.2.2 Ajuste de la ración

La ración se ajusta tomando en cuenta las condiciones climáticas y de las piletas.

9.3 Características nutricionales del alimento vrs. Requerimiento del cultivo

Los alimentos suministrados en cada etapa del cultivo son los específicos brindando con esto un normal desarrollo de los organismos aportando los porcentajes de proteína, vitaminas, y minerales recomendados para cada fase del cultivo.

9.4 Registros para determinación de índices productivos

Se cuenta con un registro en donde se anota los datos obtenidos en relación a: conversión alimenticia (1.6 a 2). Dependiendo de la temporada del año acrecentándose en invierno. El peso a la cosecha del alevín es de 1 g al terminarse el periodo de reversión sexual de 28 a 30 días. El porcentaje promedio de mortalidad registrado es de 10% y de sobre vivencia del 90%.

9.5 Duración del periodo de cultivo

El periodo de cultivo dura entre 28-30 días, posteriormente reciben una desinfección de 3 días y al siguiente día se empacan para la venta.

10. Sistema de cosecha

10.1 Determinación del momento de cosecha

A los 28-30 días de haber comenzado el proceso de reversión se procede a trasladar los alevines al área de despacho.

10.2 Procedimiento

1. Bajar el nivel de agua en totalidad de la pileta.
2. Capturar los alevines en una manta amarrada a la tubería de drenaje.
3. Trasladarlos a bolsas plásticas alrededor de 500 organismos por bolsa.
4. Administrar oxígeno a las bolsas.
5. Amarrar las bolsas con tiras de tubo de llanta para carro.



Figura 8. Manta utilizada para atrapar alevines en el drenaje



Figura 9. Empaque de alevines para la venta

10.3 Personal y equipo utilizado

Normalmente el equipo de producción esta formado por 4 personas que son las encargadas del despacho de alevines, pero cuando la cantidad de alevines es alta todos los trabajadores ayudan al empaque de alevines.

Para la cosecha se emplean los siguientes utensilios:

- Quechas de pecera
- Bolsas quintaleras
- Tiras de hule de tubo de llanta de carro.

11. Comercialización

11.1 Metas de producción

La meta de producción para el año 2007, es de producir 12 millones de alevines reversados al finalizar el año con un porcentaje de reversión no menor al 97%.

11.2 Mercado objetivo

El mercado objetivo es nuevos productores y fincas de tilapia ya establecidas a nivel de todo el país.

11.3 Forma de Mercadeo

Los Compradores del Centro Acuícola Sabana Grande Hacen su pedido con anticipación, dos días antes el encargado del centro los llama para programar la hora del despacho, el comprador debe de llevar la boleta de deposito del banco y se le hace entrega del producto.

11.4 Presentación del producto

Es de alevín reversado de un tamaño promedio de 1 pulgada y un peso no menor a un gramo con un porcentaje de eficiencia en la reversión de 97%.

11.5 Precio de venta

El precio de venta al finalizar el proceso de reversión es de: 0.40 centavos de quetzal.

12. Conclusiones

- El centro Acuícola Sabana Grande permitió al estudiante la oportunidad de aprender el manejo de una finca de reversión de alevines, además de involucrarse en todas las actividades que allí se realizan contribuyendo al aprendizaje del manejo de una finca acuícola.
- El centro Acuícola Sabana Grande utiliza un sistema de producción intensivo debido a el volumen y la calidad de agua alcanzando en un espacio territorial pequeño una producción muy grande.
- La alimentación de la tilapia esta estrechamente relacionada a factores climáticos, estos factores ayudan a determinar la cantidad de alimento que comerán los alevines.
- Cuando se trabaja con alevín de tilapia se debe ser muy cuidadoso de no golpearlos, porque puede ser el inicio de alguna infección por hongos oportunistas.
- El sistema de alimentación proporcionado por la finca cumple con las expectativas del cultivo; cuidando las cantidades de alimento que se tiran al estanque para mantener la calidad optima del agua sin perjudicar al organismo ni al medio ambiente.
- El almacenamiento de los alimentos es el adecuado contando con estibas, alegado de productos químicos y ventilación proveyendo así una alimentación libre de contaminantes químicos y biológicos.

13. Recomendaciones

- Tener mucho cuidado cuando se esta trabajando con alevines de tilapia; aunque es una especie muy tolerante al manejo cuando se encuentra en etapa de alevín es bastante propensa a ser atacada por organismos parásitos oportunistas como hongos.
- Observar las condiciones climáticas principalmente la temperatura debido a que este parámetro esta estrechamente relacionado con la cantidad de alimento que consumirá la tilapia.

14. Bibliografía

1. HANLEY, F. A guide to the farming of tilapia. Jamaica, Master Blend Feeds. P. 70-71
2. DUNSETH, D. Production of tilapia aurea. Alabama, US, Auburn University. P. 20-25
3. PÉREZ, A; CASTILLO, DJ. Perfil metodológico para el cultivo de tilapia en estanques de tierra y jaulas flotantes. Unión Europea, PRADEPESCA. P. 12
4. HEPHER, B. 1985. Cultivo de peces comerciales. México, Limusa. 65 p.
5. HUET, M. 1983. Tratado de piscicultura. 3 ed. Madrid, ES, Ediciones Mundi-Prensa. P. 94-120, 514-515, 518-520, 591-604
6. MEYER, DE. 2004. Introducción a la acuicultura. Zamorano, HN, Escuela Agrícola Panamericana. P. 85-124
7. MORENO, RM. 1998. Biología acuática y piscicultura en México. México, Secretaria de Educación Pública. P. 123
8. CHARCKROF, M. 1983. Piscicultura: cultivo de peces en estanques de agua dulce. México, Pax-México. P. 55
9. Department of Fisheries and Allied Aquacultures, US. 2003. Tilapia: life history and biology. Auburn, US. Consultado 18 sep. 2006. Disponible en [://www.auburn.](http://www.auburn.edu)
10. Department of Fisheries and Allied Aquacultures, US. 2003. Tank culture of tilapia. Auburn, USA. Consultado 18 sep. 2006. Disponible en [://www.auburn.](http://www.auburn.edu)

