

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

**Informe final  
Práctica Profesional Supervisada**

**Cooperativa Nuevo Horizonte, Santa Ana, departamento de Petén**



**Presentado por:  
Ana Carolina Sosa Martinez**

**Para otorgarle el Título de  
Técnico en Acuicultura**

**Guatemala, febrero de 2018**

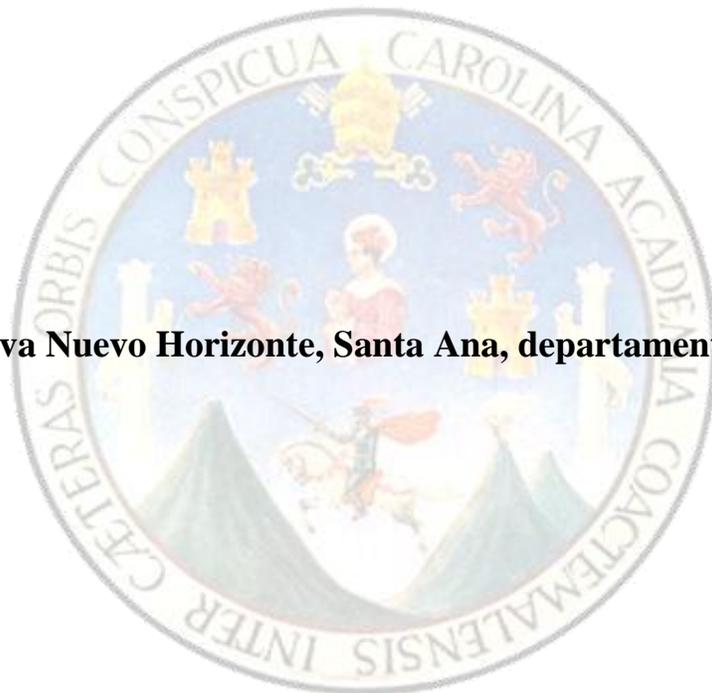


**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**Informe final**

**Práctica Profesional Supervisada**

**Cooperativa Nuevo Horizonte, Santa Ana, departamento de Petén**



**Presentado por:  
Ana Carolina Sosa Martinez  
Carne No. 201440208**

**Para otorgarle el Título de  
Técnico en Acuicultura**

**Guatemala, febrero de 2018**

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

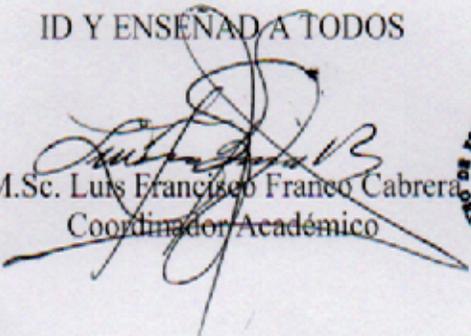
**Consejo Directivo**

Presidente	Msc. Héctor Leonel Carrillo Ovalle
Secretaria	Msc. Kathya Iturbide Dormon
Representante Docente	M.A. Olga Marina Sánchez Cardona
Representante Docente	Msc. Erick Roderico Villagrán Colón
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas	Licda. Liliana Maricruz Maldonado Noriega
Representante Estudiantil	T.A. María Alejandra Paz Velásquez
Representante Estudiantil	T.A. Marcos Estuardo Ponciano Nuñez



El Coordinador Académico del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, después de conocer el dictamen de la Profesora del curso M.Sc. Irene Franco Arenales, al informe de la Práctica Profesional Supervisada, de la estudiante Ana Carolina Sosa Martínez, titulado: "Cooperativa Nuevo Horizonte, Santa Ana, departamento de Petén-", da por este medio su aprobación a dicho trabajo y autoriza su impresión.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
M.Sc. Luis Francisco Franco Cabrera  
Coordinador Académico



Guatemala, febrero 2018

## **Acto que dedico**

A Dios

Por ser quien guía mis pasos, y el que hace que todo en mi vida sea posible.

A mi madre

Por ser mi apoyo incondicional toda mi vida y poner todo su esfuerzo en que llegara aquí y aún más lejos.

A mi padre

Que desde el cielo cuida y protege de mi

A mi familia

Margarita Martínez, Julio Cesar Martínez, Ana Madrid Martínez y Abner Girón por ser mi apoyo incondicional en todo momento.

A mis amigos

Cristal Aquino y Carla Mayorga por ser apoyo incondicional en todo momento

## **Agradecimientos**

A la Universidad de San Carlos de Guatemala: Por haberme dado la oportunidad de realizar mis estudios superiores en esta prestigiosa institución.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura: Por haberme abierto las puertas para realizar mis estudios.

A mis catedráticos: Por compartirme sus conocimientos, por ayudarme a ser lo que soy ahora, gracias por todo el apoyo que me han brindado y por ser un ejemplo a seguir.

A la Cooperativa Nuevo Horizonte en Santa Ana Petén por brindarme su apoyo incondicional en el desarrollo de mis actividades durante la Práctica Profesional Supervisada.

A familiares y personas de la comunidad que me brindaron su apoyo en la realización de la práctica.

## Resumen

La Práctica Profesional Supervisada -PPS- es una actividad formativa para el estudiante, que se lleva a cabo en el sexto ciclo de la carrera de Técnico en Acuicultura de Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, se debe cubrir como mínimo 320 horas de trabajo en apoyo a una institución relacionada con el área de formación del estudiante y en una realidad o ambiente laboral específico.

Cooperativa Nuevo Horizonte -CHN- está formada por un grupo de ex combatientes de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, da inicio en el año 1998 con la adquisición de una finca en el departamento de Petén con el fin de mejorar el nivel socioeconómico de la comunidad mediante el establecimiento de sistemas proactivos, procesos industriales competitivos y mercadeo, potenciando los ideales de justicia social, unidad, igualdad de derechos y solidaridad entre sus miembros.

En la actualidad tienen un proyecto de cultivo de especie tilapia gris *Oreochromis sp.* En un sistema semi-intensivo de jaulas flotantes rígidas, donde se apoyó en las actividades de alimentación, siembra de alevines, desdoble de peces, limpieza, mantenimiento, monitoreo del cultivo, cosecha, transporte y venta de pescado.

## Índice general

1. Introducción	1
2. Objetivos	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
3. Cooperativa Nuevo Horizonte	3
3.1 Ubicación geográfica	3
3.2 Antecedentes históricos	4
3.3 Descripción general del entorno natural	4
3.4 Actividades de la unidad de práctica	5
3.4.1 Aspectos filosóficos	5
3.4.2 Organización administrativa	6
3.4.3 Aspectos generales de la especie	6
3.4.4 Sistema de producción	7
3.4.5 Infraestructura y equipo	8
3.4.6 Proyectos	9
4. Actividades realizadas	11
4.1 Alimentación de organismos	11
4.2 Monitoreo de jaulas	12
4.3 Monitoreo de organismos	13
4.4 Siembra de alevines	15
4.5 Desdoble de peces	16
4.6 Limpieza y mantenimiento de los bolsos de las jaulas	16
4.7 Actualización de datos contables del proyecto de piscicultura	17
4.8 Cosecha, transporte y venta de pescado fresco	18
5. Recomendaciones	20
6. Bibliografía	21
7. Anexo	22

## Índice de figuras

Figura 1.	Ubicación geografía de la Cooperativa Nuevo Horizonte	3
Figura 2.	Laguna Oquevix	5
Figura 3.	Tilapia. <i>Oreochromis spp</i>	7
Figura 4.	Sistema en jaulas de CNH	8
Figura 5.	Bosque perteneciente a CNH	9
Figura 6.	Proyecto de piscicultura de CNH	10
Figura 7.	Producción ganadera de CNH	10
Figura 8.	Alimentación al voleo	11
Figura 9.	Mezcla de alimento para alevines	12
Figura 10.	Muestra de la mortalidad	13
Figura 11.	Deformidad física de un pez enfermo	14
Figura 12.	Hemorragias externas de un pez	14
Figura 13.	Construcción de jaula alevinera	15
Figura 14.	Desdoble de peces	16
Figura 15.	Remiendo de bolso de jaulas	17
Figura 16.	Cosecha de peces	18
Figura 17.	Estanque de concreto junto al restaurante	19

## 1. Introducción

Guatemala es un país con un ámbito acuícola en desarrollo; el cual tiene como fin obtener un producto de alto valor alimenticio que satisfaga las necesidades proteicas de los guatemaltecos. El cultivo en jaulas ofrece varias ventajas importantes especialmente menor inversión en relación con biomasa comparada con otros sistemas de cultivo, pudiéndose incorporar en distintas variantes ambientales y dimensionales. (FAO 1758).

La Cooperativa Integral Agrícola Nuevo Horizonte se creó en 1998, a un año de la firma de los Acuerdos de Paz en Guatemala. Ciento treinta familias desmovilizadas del conflicto armado que combatían en las Fuerzas Armadas Rebeldes (FAR) en el departamento de Petén. Sin viviendas, agua potable ni electricidad, con unos suelos de muy baja productividad y sin ningún capital ni bienes propios, estas familias acostumbradas a luchar se organizaron y desarrollaron un modelo de cooperación solidario que cambió el curso de Nuevo Horizonte, aprovechando los recursos naturales en proyectos socioeconómicos para el progreso de la comunidad.

Se realizó la práctica profesional supervisada, trabajando juntamente con las personas encargadas, en las actividades diarias y de manejo según las necesidades del cultivo en jaulas de tilapia *Oreochromis spp.* Esta práctica tuvo como finalidad integrarse al manejo de un sistema de cultivo en jaulas, con el fin de adquirir experiencia técnica, apoyando todas las actividades propias de la producción.

## **2. Objetivos**

### 2.1 Objetivo general

- Confrontar al estudiante en el ambiente de trabajo de la Carrera de Técnico en Acuicultura, a través de una práctica directa, en un contexto empresarial o institucional, y un espacio territorial determinado.

### 2.2 Objetivos específicos

- Proveer la oportunidad de participar en actividades propias de la acuicultura, pesca y/o manejo de los recursos hidrobiológicos del país, mediante la inserción en el proyecto piscícola de la Cooperativa Nuevo Horizonte.
- 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.

### 3. Cooperativa Nuevo Horizonte

#### 3.1 Ubicación geográfica

La Cooperativa Nuevo Horizonte -CNH- se encuentra en el norte de Guatemala, en el municipio de Santa Ana, departamento de Petén, a 443 kilómetros de la capital. Está a una altura de 220 metros sobre el nivel del mar, con una latitud  $16^{\circ}48'25''$  y longitud  $89^{\circ}49'38''$ . La finca tiene una superficie de aproximadamente 900 hectáreas y está ubicada a 35 kilómetros de la isla Flores, Petén (Figura 1).

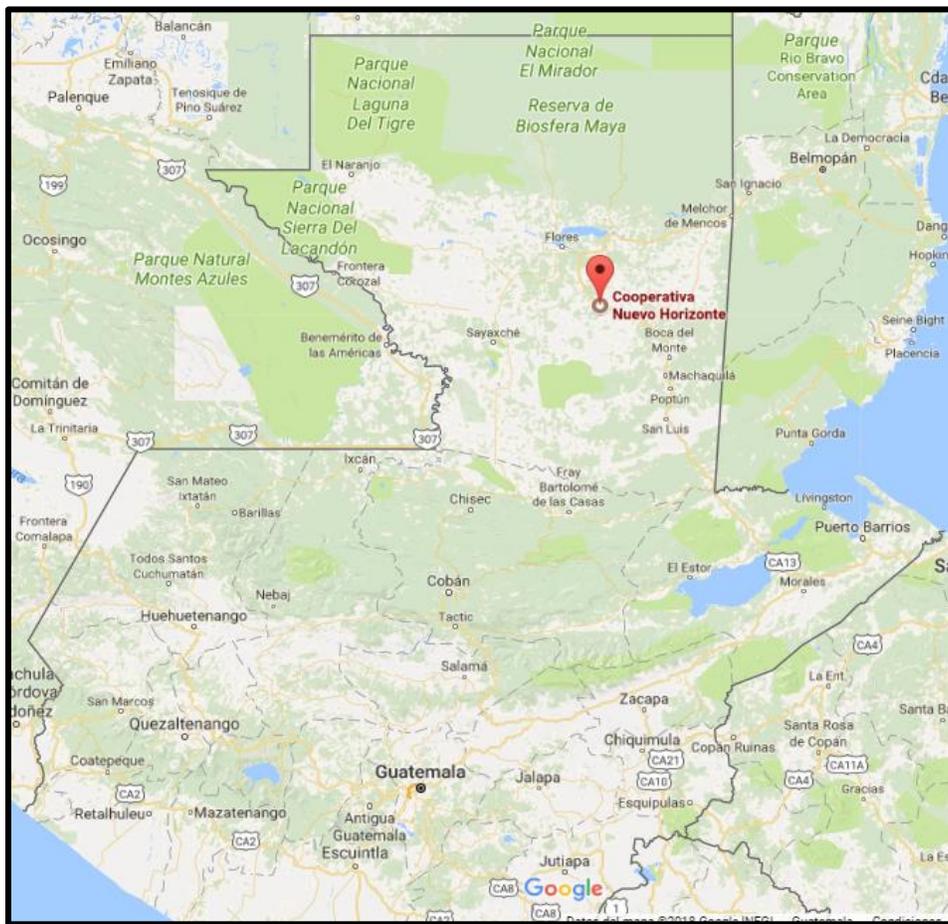


Figura 1. Ubicación geográfica de la Cooperativa Nuevo Horizonte (CHN 2017)

### 3.2 Antecedentes históricos

El 11 de diciembre de 1997 dió comienzo la negociación de la adquisición de la Finca Cooperativa Nuevo Horizonte -CNH- a 17 km de la cabecera de Santa Ana, municipio del Departamento del Petén, un año después de la firma de los acuerdos de Paz. Un primer grupo de ex combatientes hombres y mujeres de las Fuerzas Armadas Revolucionarias FAR, llegó a la finca para preparar las condiciones de la misma en espera de los demás integrantes en enero de 1998. Relatan personas conmemorando el momento en que sus ojos reconocían esta finca, la misma que vio transitar sus columnas guerrilleras y que cuenta ahora con innumerables recuerdos de combates en la memoria de cada uno y una de quienes forman parte de esta comunidad. Actualmente cuenta con una población de 483 personas, 277 mujeres y 206 hombres, de los cuales 100 son miembros asociados de la cooperativa (MASA 2008).

Cooperación Nuevo Horizonte es una asociación dedicada al bienestar común, basándose en la sustentabilidad económica, social y ambiental de la población de la Cooperativa. Inculcando desde muy jóvenes a las personas de que los recursos naturales son aprovechables si se tiene un buen manejo de los mismos, pudiendo perdurar para futuras generaciones.

### 3.3 Descripción general del entorno natural

La temperatura media en la región es de aproximadamente 24.45 °C, durante los meses de marzo y junio la temperatura media sube a 29.30 °C, y durante diciembre y enero baja a 21.60 °C. La precipitación es de entre 1.160 y 2.000 mm al año con aproximadamente 142 días de lluvia. Las fuentes de agua provienen de estanques artificiales y pozos que se llenan durante la época de las lluvias. La finca cuenta con un cuerpo de agua llamado Laguna Oquevix en donde el 10.7% pertenece a la cooperativa (Figura 2).



**Figura 2.** Laguna Oquevix

La comunidad tiene una superficie de 900 hectáreas, con la siguiente distribución:

- 17 hectáreas de la comunidad
- 141 hectáreas de bosque natural
- 145 hectáreas de reforestación
- 326 hectáreas de pastos
- 271 hectáreas de cultivos y bosque secundario

### 3.4 Actividades de la unidad de práctica

#### 3.4.1 Aspectos filosóficos

- Visión

Es ser una cooperativa agrícola integral, con un enfoque empresarial que contribuya a mejorar el nivel socioeconómico de nuestros miembros a través de la gestión eficiente de los componentes productivos: Ganadería, comercialización y crédito.

- Misión

Como cooperativa es mejorar el nivel socioeconómico de nuestros miembros mediante el establecimiento de sistemas proactivos, procesos industriales competitivos y mercadeo, potenciando los ideales de justicia social, unidad, igualdad de derechos y solidaridad entre nuestros miembros.

### 3.4.2 Organización administrativa

La Cooperativa Nuevo Horizonte -CNH- tiene una estructura organizativa que le permite coordinar y organizar la producción agropecuaria y la prestación de servicios comunitarios. Cuentan con un equipo administrativo bajo la dirección de un Gerente. La máxima autoridad de la cooperativa es la Asamblea dirigida por un consejo de administración con cinco miembros electos por la Asamblea cada dos y tres años. Una parte importante de Nuevo Horizonte es el grupo llamado “veteranos”, que es un órgano de consulta y apoyo a la toma de decisiones de la comunidad. El grupo tiene la capacidad de convocar una Asamblea General cuando se considere necesario, compuesta por individuos que fueron oficiales durante la guerra.

### 3.4.3 Aspectos generales de la especie

La tilapia es una especie resistente al manipuleo, factores físicos, químicos, igualmente al manejo del sistema productivo. Posee alta tasa de desove, de fertilización y alta viabilidad. Resistente a las enfermedades lo cual le permite mostrar mayor sobrevivencia y por lo tanto mayor rentabilidad a alternativas de medicamentos naturales (Saavedra, M. 2006). Así como alta aceptabilidad en el mercado, debido a su sabor y rendimiento de filete haciéndola una de las especies de mayor producción y comercio a nivel mundial (FAO 1758). El cultivo de la tilapia del Nilo en jaulas flotantes a alta densidad, se practica en grandes lagos y represas de varios países, incluyendo China, Indonesia, México, Honduras, Colombia, y Brasil (Balarin, J.D. & Haller, R.D. 1982).

#### 3.4.4 Sistema de producción

El proyecto de piscicultura de la cooperativa cuenta con los recursos hídricos, y económicos que año tras año ha ido aumentando, pudiendo tener una producción semi-intensiva que empieza con la obtención de alevines de 1 g de genética “Tilapia Spring” y “Tilapia Gift” proveniente de cultivos acuícolas ubicados en el departamento de Escuintla (Figura 3).



**Figura 3.** Tilapia *Oreochromis sp.*

El cultivo en jaulas ofrece varias ventajas importantes, menor inversión en relación con biomasa comparada con otros sistemas de cultivo, facilidad de instalación y bajo costo de cosecha, movilidad de las jaulas en casos de emergencia y finalización de ciclo productivo para poder darle al ecosistema su adecuada recuperación.

Sin embargo, también tiene diversas desventajas que pueden afectar tanto a la especie en cultivo como al ecosistema en el que se encuentra, debido a que existe riesgo de contaminación bentónica (suelo, detritus, especies bentónicas) por los metabolitos y desechos orgánicos (heces, alimento no consumido, oxidación de la proteína de alimentos balanceados) ya que una buena cantidad pasan a través de la malla (Figura 4).



**Figura 4.** Sistema en jaulas de Cooperativa Nuevo Horizonte -CNH-

#### 3.4.5 Infraestructura y equipo

El proyecto de piscicultura de la CNH cuenta una lancha de motor para movilización de personal, alimentos e insumos; cayucos o canoas de turismo, un cuarto de almacenamiento de alimento, una casa construida en el cultivo para vigilancia y almacenamiento, vehículo para transporte de organismos de la laguna a la comunidad, equipo de primeros auxilios, chalecos de seguridad, redes de pesca (trasmallo, quecha, atarraya), ganchos para cosecha, pesa, herramienta mecánica en caso de daños en el motor de la lancha, entre otros.

La -CNH- cuenta con una laguna llamada Laguna O´quevix que posee 4 metros de profundidad; en época de invierno hasta 6m de profundidad y más de 7 km de espejo de agua la cual favorece el cultivo en jaulas flotantes rígido. El proyecto cuenta actualmente con 11 jaulas las cuales tienen 11 metros de largo, 5 metros de ancho y 3 metros de altura, cada una tiene 165 metros cúbicos; lo que representa un volumen total de 1,815 metros cúbicos. Las jaulas están colocadas 50 cm sobre el fondo, son rectangulares, las bases están fabricadas de estructura metálica, sostenidas sobre flotadores plásticos (toneles), la malla interna es de red de seda, cubierta con protector contra humedad, con luz de malla de 6x9x16.

### 3.4.6 Proyectos

Los proyectos de ganadería, reforestación, piscicultura y turismo solidario son parte fundamental del proceso productivo de la cooperativa, pero también la educación popular, salud, mercado solidario, recuperación de la memoria histórica, la solidaridad, la defensa de los recursos naturales y la tierra son parte del proceso de la cooperativa (MASA 2008). Los proyectos que se desarrollan se clasifican en:

- Proyectos individuales: Producción agropecuaria, comercialización y un banco de semillas criollas, desarrolladas en una manzana de tierra que está a disposición de cada persona asociada en la que produce, por ejemplo, maíz y frijol y otros productos básicos para el autoconsumo.
  - Proyectos colectivos: Cuenta con reforestación, piscicultura, ganadería, una tienda de artículos de consumo diario y el turismo solidario, los beneficios de estos proyectos son para todas las personas socias. Cada una de ellas, debe aportar cuatro días de trabajo al mes, en cualquiera de los proyectos.
- Reforestación: Cuenta con 145 hectáreas para siembra de la especie de pino guatemalteco, aportando de esta forma al mantenimiento ambiental y de los ecosistemas que lo integran. Esta iniciativa obtuvo el reconocimiento del gobierno del ex presidente Oscar Berger y del Instituto Nacional de Administración Pública- INAP- obteniendo el primer lugar en reforestación (Figura 5).



**Figura 5.** Bosque perteneciente a CNH

- Piscicultura: Crianza de peces para consumo local y su comercialización en las comunidades cercanas (Figura 6).



**Figura 6.** Proyecto de piscicultura CNH

- Ganadería: Actualmente cuenta con un número aproximado de 500 reses, para el consumo interno y comercialización en el mercado local (Figura 7).



**Figura 7.** Producción ganadera CNH

- Tienda Comunal: Esta tienda ofrece a miembros de la comunidad productos básicos a precios especiales de mercado.

## 4. Actividades realizadas

### 4.1 Alimentación de organismos

Se suministró alimentación diaria a los peces por saciedad al voleo, dos a tres veces por día, en la mañana, después de mediodía, y al cierre de actividades en la laguna, esto para evitar el canibalismo entre organismos (Figura 8).



**Figura 8.** Alimentación al voleo

Se cuenta con 3 tipos de alimento balanceado 28% PC, 32% PC, y 38% PC. Se suministró acorde a la etapa de engorde de los organismos. Es indispensable el buen almacenamiento del alimento, por lo que se construyó un área adecuada de concreto, libre de roedores y contaminación. El alimento era transportado cada dos o tres días en lancha ya que el cultivo se encuentra en medio de la laguna por factores de profundidad, corriente y mayor rendimiento del cultivo.

Se suministró alimento a los alevines de 3 a 5 veces por día realizando una mezcla con medicamento comercial OXITRIN, para tratar y evitar enfermedades desde el inicio del cultivo. Dicha mezcla se preparó con aceite comestible una hora antes de ser proporcionado a los organismos. Luego de esto, se muele con agua del cultivo para obtener una masa, ya que por el tamaño de boca de los organismos no son capaces de captar y digerir el pellet. (Figura 9).

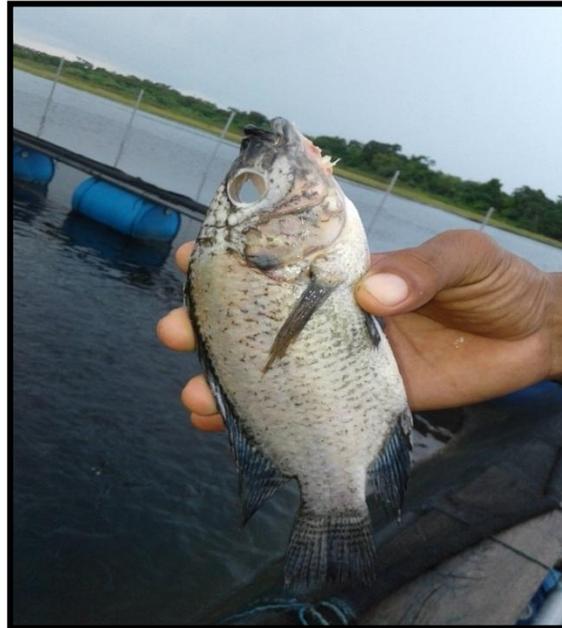


**Figura 9.** Mezcla de alimento para alevines

#### 4.2 Monitoreo de jaulas

Se realizó un monitoreo constante de depredadores potenciales que afectan a los organismos. El cultivo cuenta con una malla protectora alrededor, la cual mide 4m de altura para evitar que depredadores como tortugas nativas, lagartos, peces entre otros, puedan entrar fácilmente y dañen el mansillon o bolso de las jaulas, sin embargo, en época de lluvia el nivel de la laguna sube por lo que la malla queda totalmente cubierta siéndole más fácil a depredadores entrar; principalmente los lagartos. En ciertas ocasiones se apoyó en la vigilancia por las noches.

A diario se hacia un recorrido por las jaulas para remover los peces muertos ya que, debido a la genética voraz de la especie tienden a alimentarse de los organismos muertos, pudiendo contraer enfermedades. Estos eran en ocasiones alimento de tortugas nativas o utilizadas como carnada en la pesca (Figura 10).



**Figura 10.** Muestra de la mortalidad

#### 4.3 Monitoreo de organismos

Se realizó un muestreo poblacional en donde se comprobó que al menos un 10% de la población total del cultivo sufre deformidades físicas principalmente en juveniles y adultos. Los organismos que presentan estas características se trasladaron a una jaula delimitada para evitar algún tipo de contagio (Figura 11).



**Figura 11.** Deformidad física de un pez enfermo

El porcentaje de población enferma también presentó algunos signos clínicos como nado letárgico y errático, pigmentación oscura en la piel, exoftalmia y hemorragia de ojos, en algunos casos ceguera, distensión abdominal, hemorragia alrededor de boca, ano y base de aletas, esplenomegalia, ascitis, hígado y riñón agrandado, acumulación de grasa en la cavidad visceral (Figura 12).



**Figura 12.** Hemorragias externas de un pez

Por lo que se realizó un diagnóstico patológico en el laboratorio de Sanidad Acuícola de la Universidad de San Carlos de Guatemala que demostró la presencia de bacterias *Streptococcus iniae* y *Enterococcus* sp. Dichas bacterias se encuentran libres en el cuerpo de agua del cultivo y debido a que las jaulas llevan aproximadamente 10 años estancadas en el mismo lugar, la proliferación de la bacteria se encuentra en concentraciones que afectan a los organismos.

#### 4.4 Siembra de alevines

Se realizó una siembra de 10,000 alevines los cuales ingresaron a la finca con un peso de 1.5 g y fueron colocados en una jaula de 165m<sup>3</sup> construida provisionalmente a una densidad de 25 alevines/m<sup>3</sup>. Los organismos fueron transportados desde el departamento de Escuintla, en bolsas de plástico con oxígeno provisional para evitar el estrés y se esperó su aclimatación para posterior alimentación (Figura 13).



**Figura 13.** Construcción de jaula alevinera

#### 4.5 Desdobles de peces

Se realizaron desdobles constantes en cada etapa de crecimiento de los peces con ayuda de personal del cultivo se colocaban tubos de metal enterrados en el agua para poder amarrar el bolso y arrastrarlo a un costado de las jaulas y poder tomar a los peces con facilidad. Así mismo se realizaron monitoreos del estado físico de los peces, control de deformidades y presencia de hongos (Figura 14).



**Figura 14.** Desdoble de peces

#### 4.6 Limpieza y mantenimiento de los bolsos o malla de las jaulas

El mansillon de las jaulas es cocido a mano por lo que es más propenso a que se rasgue o le sea más fácil a depredadores abrir el bolso. El deterioro por radiación solar, uso, humedad y los restos de materia orgánica de los bolsos y los tabloncitos usados como paso de gato son hábitat propicio para la formación de hongos. Por lo que se realizaron cambios constantes de bolsos para poder limpiarlo y coserlos en caso de presencia de orificios. Posteriormente los bolsos eran sumergidos por varios días en baños de sal, para su desinfección (Figura 15).



**Figura 15.** Remiendo de bolso de jaulas

#### 4.7 Actualización de datos contables de proyecto de piscicultura

La Cooperativa cuenta con una oficina administrativa los cuales llevan los registros y controles anuales de los ingresos, egresos, inventario, insumos y gastos que se realizan en los proyectos de dicha comunidad. Cada año los encargados de cada proyecto deben de presentar dichos documentos actualizados y poder realizar un presupuesto de egresos e ingresos, para el periodo fiscal del siguiente año. En relación con esto se apoyó en:

- Actualización de los datos de egresos e ingresos del año 2017 del proyecto de piscicultura con el objetivo de llevar un orden contable de los proyectos y estimar ganancias y pérdidas anuales.
- Se realizaron cotizaciones de material necesario para el proyecto de piscicultura.
- Se realizó un informe de fondos donados por la organización ALINPESCA.

- Se asistió a reuniones con la junta directiva de la Cooperativa con objeto de proveer ideas de desarrollo del cultivo
- Se creó material de apoyo para llevar controles de alimentación, mortalidades, enfermedades, dimensiones de jaulas, productividad por jaula, y sacar costos de producción del cultivo.

#### 4.8 Cosecha, transporte y venta de pescado fresco

Se realizaron cosechas diarias que se trasladan a una jaula de menor tamaño específica para la cosecha y venta en fresco de los organismos. Con ganchos fabricados por los trabajadores se levantaba el bolso a media jaula y se iban acorralando los organismos a una esquina de la misma. Las tallas que se cosechaban eran acordes a los requerimientos del consumidor  $\frac{3}{4}$  de libra, media libra, una libra, dos y tres libras (Figura 16).



**Figura 16.** Cosecha de peces

Se apoyó con la cosecha y transporte de peces a la orilla de la laguna ya que los consumidores llegaban hasta el proyecto para la compra de organismos, y una o dos veces por semana eran transportados al restaurante en camiones o autos pertenecientes a la Cooperativa, que se descargaban en una pileta de concreto circular junto al restaurante para su venta en fresco o cocinado (Figura 17).



**Figura 17.** Estanque de concreto junto al restaurante

## 5. Recomendaciones

- Realizar un estudio de impacto ambiental en el que se observe la factibilidad de mover las jaulas de lugar ya que, al estar estancadas por varios años degrada el ecosistema en el que se encuentra y de esta manera se puede dar una adecuada recuperación al suelo, y en general el entorno en el que se encuentra el cultivo.
- Fortalecer, fomentar y expandir el mercado mediante, publicidad virtual, propaganda, diferentes presentaciones del producto final y abastecer los requerimientos de tallas comerciales.
- Implementar medidas de bioseguridad y buenas prácticas de manejo acuícola, para el bienestar animal, del consumidor y de trabajadores del cultivo.
- Mantener controles de raciones alimenticias, mortalidades, y parámetros físicos-químicos del cultivo.
- Considerar el uso de equipo de campo, tales como, multiparamétrico, potenciómetro, refractómetro, microscopio. Para medición de temperatura, pH, oxígeno, etc.
- Reducir el uso de antibióticos en el cultivo, por lo que es recomendado utilizar medicamentos con bases naturales, baños de sal, dejando como última alternativa medicamentos comerciales como Oxitetraciclina (OTC) y Erytromicina a concentraciones de 50 mg/kg de alimento, para reducir la contaminación ambiental por residuos de fármacos, son fáciles de aplicar y reducen costos de producción.

## 6. Bibliografía

1. Balarin, J. D. & Haller, R. D. (1982). *The intensive culture of tilapia in tanks, raceways and cages*. In J. F. Muir & R. J. Roberts (Eds.). Recent advances in aquaculture [en línea]. Recuperado enero 10, 2018, de [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis\\_niloticus/es](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus/es)
2. Cooperativa Nuevo Horizonte. [CHN]. (2017). *Cooperación Nuevo Horizonte* [en línea]. Recuperado enero 10, 2018, de <http://coopnuevohorizonte.org/es/solidarity-tourism/facilities-services>
3. Food and Agriculture Organization. [FAO]. (1758). *Oreochromis niloticus: Rasgos Biológicos* [en línea]. Recuperado de [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis\\_niloticus/es](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus/es)
4. Movimiento Estudiantil Universitario. [MASA]. (2008). *Cooperativa Nuevo Horizonte* [en línea]. Recuperado enero 10, 2018, de <http://universidadmasa.blogspot.com/2008/09/cooperativa-nuevo-horizonte.html>
5. Saavedra, M. (2006). *Manejo de cultivo de tilapia* [en línea]. Recuperado enero 10, 2018, de <http://www.crc.uri.edu/download/MANEJO-DEL-CULTIVO-DE-TILAPIA-CIDEA.pdf>



## 6. Anexo

<b>CORTE DE CAJA # DEL PROYECTO PISCICOLA DE LA CNH COMPRENDIDO DEL MES DE DE 2017</b>				
<b>RUBRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>INGRESOS</b>	<b>SALDO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Descripción de actividades</b>				
<b>Venta de libras de tilapia en general</b>				
<b>Venta Restaurante</b>				
<b>Venta facturada</b>				
<b>Venta Entradas</b>				
lancha				
Tur en lancha				
Bungalós				
Concentrado				
leña				
Costales				
Bolsa				
Total de corte de caja				

**Anexo No 1.** Formato de caja CNH

**MANANTIAL**

PEDIDOS: 2242-6344, 5584-1539, 5307-7325

## OXITRIM L.A.

**USO VETERINARIO**  
**ANTIBIOTICO DE AMPLIO ESPECTRO**

**INDICACIONES**  
**AVES:** Cólera aviar, coriza infecciosa, enfermedad infecciosa y procesos secundarios en enfermedades causadas por virus.  
**BOVINOS:** Neumonías, diarreas bacterianas, enfermedades producidas por protozoarios tales como Anaplasma, Piroplasma y otros.  
**EQUINOS:** Gurma del potrillo y diarreas bacterianas.  
**CERDOS:** Neumonías y diarreas bacterianas.

**DOSIFICACIÓN:**  
**AVES:** Dosis estimulante: 1.0 grs. por litro de agua de bebida durante 10 días  
 Dosis curativa: 1gr. por litro de agua el primer día, luego continuar con 1 gramo por 2 litros durante 5 a 7 días.  
**CERDOS:**  
 Dosis Estimulante y Prevenciva: 2 grs. por cada 25 kilos de alimento ó 1gr. por cada 10 litros de agua durante 10 días.

**Dosis Curativa:** 8 gr. por cada 10 kilos de alimento ó 12grs. por cada 10 litros de agua de bebidas durante 5 a 7 días.  
**Otras especies por cada 10 kilos de peso:**  
 Dosis Prevenciva: 0.5 gr. por 10 días  
 Dosis Curativa: 1.0 gr por cada 5 a 7 días (disolver 10gr. en 100 ml. de agua y administrar oralmente 0.5 por kilo de peso).

**PRECAUSIONES:** Conservese en lugar fresco, protegido de los rayos del sol y fuera del alcance de los niños.

**FÓRMULA:** (Cada 1000 gramos contienen)

Oxitetraciclina.....	250 gr.
Ambroxol.....	3 gr.
Vitamina A.....	540,000 UI
Vitamina D3.....	400,000 UI
Vitamina E.....	1000 UI
Vitamina K.....	1.5 gr.
Vitamina B12.....	2.5 mcg
Riboflavina.....	4 mg
Pantotenato de Calcio.....	10mg
Excipientes c.s.p.....	1000 gr.

**REGISTRO MAGA:** 22-09-05-9152  
 Lote No. 2718  
 Fecha Exp. Agos. 2018  
 Producto Centroamericano, hecho en Guatemala por **TECNIAGRO**  
 Tels.: 5204-7585 - 5318-0685

CONTENIDO NETO 20 grs.  100 grs

**TECNIAGRO**

Anexo 2. Medicamento utilizado en el cultivo