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

Informe Final de Ejercicio Profesional Supervisado - EPS -
realizado en la Aldea El Tulate, San Andrés Villa Seca, Retalhuleu

T.A. Julián Sikahall Prado

Guatemala, Febrero de 2008

ÍNDICE

Contenido	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	2
III. DIAGNOSTICO	3
3.1 Municipio de San Andrés Villa Seca	3
3.1.1 Aspectos Históricos	3
3.1.2 Aspectos Geográficos	4
3.2 Aldea El Tulate	6
3.2.1 Aspectos Sociales	6
3.2.2 Aspectos Económicos	7
3.2.3 Aspectos Culturales y de Participación Social	8
3.3 Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura – UNIPESCA -	9
3.3.1 Marco de competencia	9
3.3.2 Compromisos Institucionales	9
3.3.3 Filosofía Institucional	11
3.3.4 Estructura orgánica de UNIPESCA	12
IV. ACTIVIDADES REALIZADAS	13
4.1 Actividades de apoyo a la Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura - UNIPESCA -	13
4.1.1 Formación de pescadores artesanales a nivel centroamericano	13
4.1.2 Capacitación en inocuidad de los alimentos	14
4.1.3 Creación y desarrollo de arrecifes artificiales en las costas de los dos litorales de Guatemala: Océano Pacifico y Atlántico	15
4.2 Actividades de apoyo a proyectos de investigación CONCYT-CEMA	17
4.2.1 Crucero de Investigación	18
4.2.2 Tiburones	19
4.2.3 Rayas	20
4.2.4 Dorado	21

4.2.5 Taller de presentación de resultados parciales 22
4.2.6 Campos magnéticos y su relación con el tiburón martillo *Sphyrna lewinni* 23
4.3 Actividades de apoyo a la Escuela de Biología - USAC - 25
4.3.1 Evaluación de crecimiento de poblaciones algales en arrecifes artificiales 25
4.4 Actividades de apoyo a la aldea El Tulate 25
4.4.1 Taller de capacitación sobre el cultivo de tilapia *Oreochromis sp.* 25
4.4.2 Asesoría técnica en cultivo de tilapia 27
4.4.3 Capacitaciones sobre sistemas de navegación por GPS 29
V. CONCLUSIONES 30
VI. RECOMENDACIONES 31
VII. BIBLIOGRAFIA 32
VIII. ANEXO 34

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido Página
Figura. No. 1. Departamento de Retalhuleu, Aldea El Tulate 3
Figura. No. 2. Organigrama de la estructura orgánica de UNIPESCA 12
Figura. No. 3. Capacitación de pescadores 14
Figura. No. 4. Capacitación inocuidad de alimentos 14
Figura. No. 5. Utilización del agua para limpieza personal 15
Figura. No. 6. Reunión con líderes de asociaciones 15
Figura. No. 7. Moldes de fibra de vidrio y estructuras de concreto 16
Figura. No. 8. Arrecife Artificial de concreto 16
Figura. No. 9. Total de Arrecifes artificiales construidos y su personal 17
Figura. No. 10. Traslado de Arrecifes artificiales 17
Figura. No. 11. Redes de arrastre del Crucero 18

Figura. No. 12. Colecta de muestras de agua 18
Figura. No. 13. Clasificación y estudio de muestras 19
Figura. No. 14. Toma de muestras de tiburón 19
Figura. No. 15. Batoideos colectados para colección 20
Figura. No. 16. Colecta de datos de desembarque de dorado *Coryphaena hippurus* 21
Figura. No. 17. Taller planificación de trabajo PAI-Tiburones 22
Figura. No. 18. Grupos de trabajo PAI-Tiburones 23
Figura. No. 19. Trasmallos magnéticos 23
Figura. No. 20. Faena pesquera, pesca incidental del tiburón martillo 24
Figura. No. 21. Equipo de buzos 25
Figura. No. 22. Presentación del taller sobre el cultivo de tilapia *Oreochromis sp.* 26
Figura. No. 23. Participantes del taller sobre el cultivo de tilapia *Oreochromis sp.* 26
Figura. No. 24. Estanques rústicos y muestreo sanidad 28
Figura. No. 25. Piletas de mampostería 28
Figura. No. 26. Construcción de estanque rústico 29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1. Resultado de los lances 24

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo No. 1. Hoja de campo de datos biológicos de Tiburón. Boleta 1
Anexo No. 2. Hoja de campo de datos biológicos de Tiburón. Boleta 2
Anexo No. 3. Hoja de campo de datos biológicos de Rayas. Boleta 1
Anexo No. 4. Hoja de campo de datos biológicos de Rayas. Boleta 2
Anexo No. 5. Hoja de campo de datos biológicos de Rayas. Boleta 3

I. INTRODUCCION

El Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- es un conjunto de actividades que se realizan en el último año de la carrera de Licenciado en Acuicultura; con el fin de aplicar los conocimientos teóricos y prácticos que se han adquirido a lo largo de la carrera, al mismo tiempo contribuir de alguna manera al beneficio de un grupo especifico, bajo la dirección y supervisión de un profesional con experiencia en el tema.

En la actualidad la acuicultura se ha incrementado, por ello se hace necesario que los productores cuenten con capacidad para llevar a cabo cultivos exitosos y rentables.

Las actividades del EPS fueron realizadas durante el período comprendido del 5 de Febrero al 13 de Octubre de 2007, en la aldea El Tulate, Municipio de San Andrés Villa Seca, Retalhuleu. Llevándose a cabo actividades de administración y logística de capacitaciones a pescadores con el apoyo financiero de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI); asesorías técnicas a pequeños productores de Tilapia; así también supervisión y apoyo a proyectos de investigación asociados al Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT), fortaleciendo la información de los recursos pesqueros del Pacifico de Guatemala y desarrollando actividades de beneficio comunitario como el manejo del cultivo de tilapia *Oreochromis sp.* y el GPS.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

- Promover la innovación, adecuación y aprovechamiento de la tecnología local como una herramienta para fortalecer los procesos productivos en pesca y acuicultura locales, y de conservación que incrementen las posibilidades de desarrollo de la aldea El Tulate.

2.2 Objetivos Específicos:

- Contribuir en el mejoramiento del manejo de la producción pesquera y acuícola.

- Fortalecer la información de los recursos pesqueros de la costa sur del país.

III. DIAGNÓSTICO

3.1 Municipio de San Andrés Villa Seca

3.1.1 Aspectos Históricos

3.1.1.1 Historia del municipio

El municipio se conformó con la migración de muchos habitantes del altiplano que se desplazaban constantemente a la costa prospera y florida, atraídos por la fertilidad de sus tierras hasta formar importantes comunidades. Tras la independencia y al promulgarse la constitución política del 11 de Octubre de 1,825 el territorio del estado se divide, y forma su administración en once distritos y varios circuitos, queda entonces el Municipio de San Andrés Villa Seca en el Circuito de Cuyotenango, correspondiente al distrito número once denominado Suchitepéquez (Municipalidad de San Andrés Villa Seca, 2003).

Posteriormente se establece el Departamento de Retalhuleu, a través del decreto del Ejecutivo No. 194 del 16 de Octubre de 1,877, se dispone, que el Municipio de San Andrés Villa Seca, pase a formar parte del mismo, siendo entonces otro Municipio más que se integra al departamento de Retalhuleu (Figura No. 1) (Municipalidad de San Andrés Villa Seca, 2003).

Figura No. 1. Departamento de Retalhuleu, Aldea El Tulate
Fuente: Municipalidad de San Andrés Villa Seca, Retalhuleu. 2003.

3.1.2 Aspectos Geográficos

3.1.2.1 Localización, División política y administrativa del municipio

El Municipio esta localizado a 18 km. por carretera asfaltada de la Cabecera Departamental de Retalhuleu. El Municipio esta ubicado en el extremo Este del Departamento de Retalhuleu, su extensión territorial es de 256 km^2, con los siguientes límites: Al Norte con el Municipio de San Felipe, al Sur con el Océano Pacífico, al Este con los Municipios de Cuyotenango y Santo Domingo, Depto. de Suchitepéquez, y al Oeste con los Municipio de San Martín Zapotitlán, Santa Cruz Muluá y Retalhuleu (IGN, 1978).

3.1.2.2 Fisiografía y orografía

Su territorio es una gran franja que se extiende hasta el océano pacífico, su topografía es irregular, presenta elevaciones hacía el norte y generalmente plana hacia el sur**.**

a) **Ríos**: Por el municipio fluyen los siguientes: Samalá, El Zarco, Tineco, Pacacó, Cangrejo de Oro, Ajaxá, Ixcoy, Maricón, Sucio, Sis, Anaya, Cacajía, Chuache, El Peráz, Ixmina, La Pepesca, Besa, Oc, Popoya, Viejo, Icán, Zardo, Kilá.

b) **Zanjones**: El Peráz, Cacahuatelillo, María Antonieta, De Nogales, San Luis, Las Flores, Agua Dulce, Pixpiric, Jiote, El Coreho, La Piedra, Quijivala, Florecita, San Juan Cordoncillo, Cabo de Hornos, de Achiote, El Rosario.

c) **Lagunas**: Borajo, Cimarrón, Dulce, El Carrizo, El Negros, El Papaturro, El Tormentos, Güiscoyol, Madre Sal, Madre Viejita, Oc, Palo Gordo, Pamapa Quemada, Seca, Madre Vieja, El Tendedero y Zambuco.

d) **Esteros**: De Mateo y El Tulate.

e) **Barra**: Del Tulate, que queda a orillas del Océano Pacífico.

3.1.2.3 Zona de vida

El área total del Municipio esta distribuido en 2 zonas de vida, según la clasificación de HOLDRIGE, que son:

a) **Bosque Húmedo Sub-Tropical Cálido**: Con un área de 1,871.25 hectáreas con las especies indicadoras: conacaste, castaño, cenicero.

Altitud:	450 msnm.
Temperatura:	entre 24 y 32º C
Latitud Norte:	14º 34’ 38”
Longitud oeste:	91º 35’ 05” del Meridiano de Grenwich
Clima:	Cálido muy Húmedo
Precipitación Media anual:	2,000 a 3,500 mm.

b) **Bosque muy Húmedo Sub-Tropical Cálido**: Con un área de 17,325.97 hectáreas con las especies indicadoras canoj, guayabo, chonte.

3.1.2.4 Flora y Fauna

a) **Flora**: De acuerdo al Instituto Nacional de Bosques (INAB, 1998), existen especies forestales que se cultivan en la región y que son consideradas como maderas finas las cuales son utilizadas para la fabricación de muebles, entre ellas: cedro, caoba, conacaste, palo blanco, chonte, mangle, chichique, guachipilín, y volador; además existen diversas especies de plantas medicinales como la flor de muerto, apazote, ruda, hierba buena, y otras; también existe una variedad de flores ornamentales.

b) **Fauna**: Datos proporcionados por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP, 1998), mencionan que entre las especies animales más importantes del municipio se tienen las siguientes: iguana verde, iguana de río, mazacuata, parlama, gavilán pico de gancho, halcón peregrino, serpiente, pejuil, tacuasín, armadillo, coche de monte, urraca, gato de monte, clarinero, pijuy, chacha, paloma, loro, perica, cenzontle, zopilote, lechuza, y otros.

3.2 Aldea El Tulate

3.2.1 Aspectos Sociales

3.2.1.1 Sistema vial

La distancia de la Cabecera Departamental al Municipio es de 18 km. por carretera asfaltada en buenas condiciones todo el año. De la Cabecera Municipal al Balneario-Playa, Aldea El Tulate, hay una distancia de 69 km. de carretera asfaltada.

3.2.1.2 Sistema de transporte

Para la Cabecera Municipal y para las Aldeas existentes transitan buses colectivos y taxis. Existen 3 líneas de transporte público que funcionan localmente cada 30 minutos, hacía los Municipios de San Martín Zapotitlán y la Cabecera de Retalhuleu.

3.2.1.3 Comunicaciones

Se cuenta con dos Agencias de El Correo, una ubicada en la cabecera municipal y la otra oficina en el Parcelamiento Urbano II, La Máquina, para el envió de cartas y telegramas, para la comunicación por teléfono funcionan 3 empresas Claro, Tigo y Telefónica, que tiene 8 teléfonos comunitarios en la Cabecera y 14 en los demás centros poblados, así como el servicio de telefonía móvil.

3.2.1.4 Educación

En la aldea El Tulate se cuenta con el servicio de 2 escuelas; una de nivel de pre-primaria y primaria completa localizado en el sector de la playa; mientras que la otra se localiza en el sector Tulate, proporcionando una educación pre-primaria, primaria y básica; así mismo en la comunidad se cuenta con el servicio de una escuela de mecanografía y una academia de computación que también presta el servicio de Internet.

3.2.1.5 Salud

El acceso a la salud es limitado, debido a que en la comunidad opera un centro de salud, pero este funciona con irregularidad además no cuenta con las medicinas necesarias para atender emergencias y el servicio es deficiente. También se tiene el servicio de una farmacia y algunas enfermeras.

3.2.2 Aspectos Económicos

La economía de la aldea esta sustentada de las siguientes actividades económicas (Segeplan, 2003):

a) **Agricultura:** La producción agrícola es variada y abundante principalmente de los siguientes cultivos: maíz, ajonjolí, banano, plátano, yuca, mango, limón y sandía.

b) **Ganadería:** Existen importantes haciendas de ganado bovino de razas finas; destacan las siguientes haciendas: Los Angeles, La Verde, y otras que operan en gran escala, con producción de carne para consumo interno y de exportación.

c) **Industria:** En la aldea de Tulate se encuentra instalada la única salinera que existe en el Municipio que realiza su proceso de producción en forma manual, la misma absorbe una mano de obra no mayor de 5 personas.

d) **Turismo:** Las playas de El Tulate, cuya vía de acceso es por Cuyotenango, Suchitepéquez, pasando por el Centro I y II La Máquina, con transporte en camioneta con carretera asfaltada de Cuyotenango a El Tulate recorriendo 69 kilómetros; principales fechas con mayores visitas en el año: 1º. De Enero, Semana Santa, 1º. De mayo y 25 de Diciembre.

e) **Pesquería:** El centro de producción es la Playa "El Tulate", se encuentran 8 mayoristas que compran la producción de mas de 150 pescadores artesanales y acaparan la totalidad de la extracción pesquera de mas de 60 lanchas (Segura, 1999); estos a su vez se encargan de venderla en el mercado regional (Mazatenango, Quetzaltenango) y nacional tanto camarón y pescado de primera y segunda.

f) **Hoteleria:** Existen 4 hoteles y 2 pensiones en la Aldea El Tulate.

3.2.3 Aspectos Culturales y de Participación Social

3.2.3.1 Grupo étnicos e idiomas.

La población en su mayoría es mestiza y se cuenta con una minoría de indígenas; generalmente se habla el español, pero la población indígena radica principalmente en la parte norte del Municipio y habla entre sí su propia lengua que es el Quiché, cuyas mujeres aún usan sus trajes típicos, no así los hombre, cuya indumentaria es la misma del mestizo.

3.2.3.2 Asociaciones Sociales

La comunidad de Tulate cuenta con varias asociaciones de pescadores; entre ellas: Los Delfines, La Varona, Los Júreles y La Curvina que es una asociación compuesta casi totalmente por mujeres que son dueñas de lancha o simplemente esposas de pescadores. También existe un Alcalde auxiliar que es el delegado de la alcaldía para realizar las distintas funciones municipales y se cuenta con el Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE).

Así mismo, la aldea El Tulate cuenta con los servicios de un cementerio general, salón municipal, Agua potable, iglesias evangélicas, canchas deportivas, salón de usos múltiples, electrificación pública y una Sub-Estación de la Policía Nacional Civil ubicada en el Centro II La Máquina.

3.3 Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura - UNIPESCA -

UNIPESCA como parte de la estructura organizacional del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, por mandato de la Ley General de Pesca y Acuicultura decreto No. 80–2002, es la autoridad competente *encargada de administrar en forma descentralizada* los recursos hidrobiológicos nacionales, a través de políticas, planes, programas, estrategias y acciones que permitan el aprovechamiento sostenible de los mismos, así como vigilar la correcta aplicación de las disposiciones legales que rigen la materia (UNIPESCA, 2006).

3.3.1 Marco de competencia

Según la Ley General de Pesca y Acuicultura enunciado en su artículo 1, así como del contenido de los artículos 2, 3, 6, 10 y 11; las competencias genéricas de UNIPESCA son las siguientes:

- Regular las actividades pesqueras y acuícola.
- Proponer y aplicar una política pesquera y acuícola para el uso y aprovechamiento racional y sostenido de los recursos hidrobiológicos, así como la conservación de los ecosistemas acuáticos, tomando en consideración el interés público.
- Convocar, cuando lo considere necesario, al sector pesquero y acuícola, para tratar asuntos relacionados con el uso, aprovechamiento y manejo de los recursos hidrobiológicos.
- Administrar los recursos pesqueros y aplicar la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus reglamentos.

3.3.2 Compromisos Institucionales

UNIPESCA conciente de su mandato legal, establece varios compromisos con la sociedad, el Estado, con el sector pesquero y acuícola para contribuir al desarrollo sostenible de Guatemala.

3.3.2.1 Con la sociedad.

- Promover el progreso del país, mediante el desarrollo científico y tecnológico de la actividad pesquera y acuícola sin menoscabo de los ecosistemas;
- Apoyar la formación del recurso humano especializado que el país demanda en materia de recursos hidrobiológicos y la difusión del conocimiento generado.
- Desarrollar soluciones tecnológicas no contaminantes y expertos certificados en cuestiones técnicas del ámbito pesquero y acuícola con autoridad para emitir opinión calificada.
- Integrar a todos los actores sean estatales, privados y académicos involucrados en la organización, estructura y funcionamiento del sub-sector hidrobiológico del país, para definir acciones en el corto, mediano y largo plazo.

3.3.2.2 Con el Estado.

- Contribuir al desarrollo científico-tecnológico en aspectos estratégicos y prioritarios para el país.
- Vigilar del cumplimiento de las leyes y las normas aplicables en materia de recursos hidrobiológicos y poner especial empeño en satisfacer plenamente los acuerdos y convenios internacionales aceptados y ratificados por Guatemala.

3.3.2.3 Con el Sector Pesquero y Acuícola

- Apoyar el desarrollo de las actividades pesqueras sostenibles mediante capacitación y asistencia técnica al sector pesquero y acuícola.
- Promover el consumo de recursos hidrobiológicos en el ámbito nacional.
- Apoyar empresas para que incrementen sus volúmenes de producción, así como la calidad e inocuidad de sus productos,

3.3.3 Filosofía Institucional

3.3.3.1 Valores Institucionales

UNIPESCA busca implementar y consolidar los valores organizacionales fundamentales para realizar la misión y alcanzar la visión. También busca implementar en forma sistemática las decisiones estratégicas; el conjunto de valores institucionales se refleja dentro de las unidades de apoyo para la orientación de las actividades de la organización; estos valores son: excelencia; innovación y creatividad; y orientación al servicio del sector pesquero.

3.3.3.2 Misión

Impulsar y ordenar la actividad pesquera y acuícola para alcanzar el aprovechamiento sustentable de los recursos hidrobiológicos, a través del cumplimiento de la normativa legal, la coordinación interinstitucional, la ejecución de programas, proyectos, la investigación científica para contribuir a la seguridad alimentaria y al desarrollo económico-social de la población guatemalteca.

3.3.3.3 Visión

Ser la institución líder de alto nivel tecnológico y científico que promueve el aprovechamiento sustentable de los recursos hidrobiológicos mediante la aplicación de la normativa legal; el desarrollo y ejecución de estrategias para la implementación de la política pesquera y acuícola. UNIPESCA fundamenta su actuación en la eficiencia, honradez, responsabilidad, ética, equidad e independencia.

3.3.4 Estructura orgánica de UNIPESCA

UNIPESCA, para el desarrollo de sus funciones posee líneas de autoridad y responsabilidad, las cuales se presentan en el organigrama (Figura No. 2).

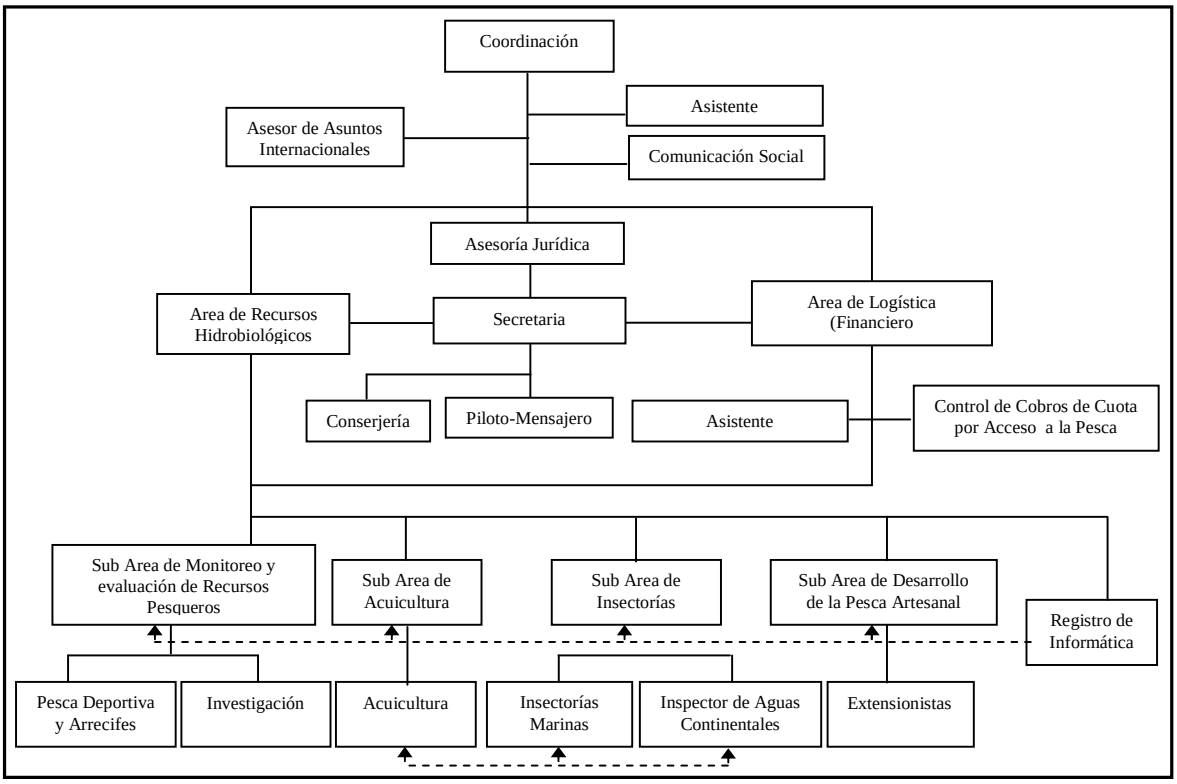

Figura No. 2 Organigrama de la estructura orgánica de UNIPESCA
Fuente: UNIPESCA, 2006

IV. ACTIVIDADES REALIZADAS

4.1 Actividades de apoyo a la Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura - UNIPESCA -

4.1.1 Formación de pescadores artesanales a nivel centroamericano

Respondiendo a la necesidad del desarrollo pesquero centroamericano; fondos provenientes de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), exigen la capacitación de 100 pescadores en cada país centroamericano; por lo cual llena una agenda de varios temas en común; la capacitación contó con el apoyo de la Base Naval del Pacifico y el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP), un total de 20 pescadores que se capacitan en la aldea El Tulate, Retalhuleu; de manera practica y teórica.

Se participó en el proyecto de formación a pescadores artesanales por parte de AECI-UNIPESCA; coordinando la logística de las actividades que se llevaron a cabo durante 2 meses, a pescadores procedentes de varias asociaciones y pescadores individuales. Impartiendo el primero de tres módulos en el cual se capacitaron en temas como: Cabos y nudos, Seguridad y responsabilidad social, Supervivencia personal, Prevención y lucha contra incendios y Primeros auxilios (Figura No. 3). Las actividades se llevaron a cabo entre los meses mayo y julio de 2007, impartiéndose los días sábado durante 8 horas, lo que hace un total de 48; en donde a los participantes se les hizo de entrega de material didáctico y la alimentación correspondiente.

Figura No. 3. Capacitación de pescadores
Fuente: Trabajo de campo

4.1.2 Capacitación en inocuidad de los alimentos

Se coordinó la logística de capacitaciones impartidas por INTECAP en temas como: la inocuidad de los alimentos, BPM (buenas practicas de manufactura), HACCP (Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) y normas ISO (Organización Internacional para la Estandarización); contando con la participación de 12 mujeres de la comunidad. Las actividades se realizaron en 4 talleres de 6 horas cada uno y un total de 4 semanas (Figura No. 4).

Figura No. 4. Capacitación de inocuidad de alimentos
Fuente: Trabajo de campo

Durante la ejecución de los talleres las asistentes aprendieron a lavarse las manos, la utilización de las concentraciones de cloro, las causas y efectos del mal uso de pesticidas y detergentes (Figura No. 5).

Figura No. 5. Utilización del agua para limpieza personal
Fuente: Trabajo de campo

4.1.3 Creación y desarrollo de arrecifes artificiales en las costas de los dos litorales de Guatemala: Océano Pacifico y Atlántico.

Se participó en el proyecto de creación y desarrollo de arrecifes artificiales en la playa de Tulate; como encargado de personal y jefe de la logística del desarrollo de toda actividad para el proyecto en dicha comunidad.

La creación de refugios artificiales especiales en áreas afectadas por la actividad humana, puede permitir aumentar el asentamiento y sostener el desarrollo de los organismos en sus zonas de crianza y, en consecuencia, asegurar el reclutamiento de nuevos individuos a las pesquerías. Con la participación de las distintas asociaciones de pescadores artesanales; se lleva a cabo una reunión, en donde se coordinan actividades y se organizan esfuerzos para el inicio del proyecto contratando así al personal (Figura No. 6).

Figura No. 6. Reunión con líderes de asociaciones
Fuente: Trabajo de campo

En consecuencia, se contrató a un grupo 13 personas de la comunidad de Tulate y se selecciono el lugar para la construcción de las estructuras de concreto, dichas estructuras fueron fabricadas a partir de un molde de fibra de vidrio (Figura No. 7).

Figura No. 7. Molde de fibra de vidrio y estructuras de concreto
Fuente: Trabajo de campo

Figura. 8 Arrecife Artificial de concreto
Fuente: Trabajo de campo

Las principales características de las estructuras de modelo Lo-Pro son: 0.46 m de alto; 0.61 m de diámetro y aproximadamente 0.96 m^2 de superficie de la base. Son estructuras circulares huecas, en forma de domo, con numerosos orificios de diferentes diámetros en su pared que ponen en comunicación su espacio interno con el exterior (Figura No. 8).

Respetando la información proporcionada por el Reef Ball Development Group sobre los materiales a utilizar para la construcción de las estructuras artificiales, estas no ofrecen peligro para el ambiente marino. Se construyeron 200 arrecifes artificiales a razón de 10 diarios (Figura No. 9); nuevamente se convocó a las asociaciones esta vez para conocer detalles de ubicación, traslado de los arrecifes y la contratación de nuevo personal para colocar dichas estructuras.

Figura No. 9. Total de Arrecifes artificiales construidos
Fuente: Trabajo de campo

El traslado de los arrecifes artificiales se realizo en lanchas de 25 pies de largo, empujadas con motores fuera de borda mayor a los 60 Hp (Figura No. 10). Como resultado de la reunión se escogió un cascajo localizado a 15 Km. de la costa con una profundidad de 28 metros con el objetivo que lleguen a anidar organismos del genero *Lutjanus sp.*

Figura No. 10. Traslado de Arrecifes artificiales
Fuente: Trabajo de campo

4.2 Actividades de apoyo a proyectos de investigación CONCYT-CEMA

Con el fin de apoyar los proyectos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) y el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA) de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) en la parte productiva; se colaboró para recoger información biológica y pesquera de los recursos de tiburón, rayas y dorado.

4.2.1 Crucero de Investigación

En el mes de Marzo de 2007 se participó en un crucero de investigación durante una semana, realizando muestreos de pesca de arrastre por toda la plataforma continental de Guatemala, se efectuaron 24 arrastres de 30 minutos cada uno en diferentes puntos posicionados de forma metodológica (Figura No. 11); también se colectaron muestras en cada punto, así mismo, se tomaron muestras de agua para su análisis en el laboratorio (Figura No.12).

Figura No. 11 Redes de arrastre del Crucero
Fuente: Trabajo de campo

Figura No. 12. Colecta de muestras de agua
Fuente: Trabajo de campo

Posteriormente las muestras colectadas de los organismos fueron clasificadas, medidas y pesadas en el laboratorio de procesamiento de CEMA, en donde se realizó un laboratorio con un grupo de estudiantes del curso de Ictiología (Figura No. 13); en donde se les explicó cuales eran los objetivos de realizar dicha actividad, las diferencias entre grupos (taxonomía) de especies, como estudiarlas e identificarlas utilizando claves taxonómicas.

Figura No. 13. Clasificación y estudio de muestras
Fuente: Trabajo de campo

4.2.2 Tiburones

Se trabajó en el proyecto titulado "Áreas de crianza de tiburones en la plataforma continental del Pacífico de Guatemala: Herramienta para el manejo y aprovechamiento sostenido del recurso tiburón. FODECYT 13-2006" a cargo del investigador principal, Lic. Manuel Ixquiac; como auxiliar de investigación, realizando las siguientes funciones:

- Identificar y caracterizar las especies de tiburón capturado.
- Medir las distintas especies de tiburón capturadas.

El trabajo se realizó en distintos centros de acopio, en donde se procedió a la medir y pesar cada organismo capturado por los pescadores artesanales (Figura No. 14); también se obtuvo información pesquera y administrativa para el llenado de las boletas (Anexo No. 1).

Figura No. 14 Toma de muestras de tiburón
Fuente: Trabajo de campo

4.2.3 Rayas

Se colaboró en el proyecto titulado "Identificación, Abundancia, Distribución Espacial de Batoideos (Rayas) en el Pacifico Guatemalateco. FODECYT 34-2006"a cargo del investigador principal, Lic. Manuel Ixquiac; como auxiliar de investigación, realizando las siguientes funciones:

- Identificar y caracterizar las especies de rayas capturadas.
- Medición de las distintas especies de rayas capturadas.

El trabajo se fundamentó en la llegada a los principales centros de acopio de pesca; en donde se procedió a la medición y el pesado de cada organismo capturado; también se obtuvo información sobre los lugares de pesca y los gastos en que se incurre en las faenas pesqueras.

Figura No. 15. Batoideos colectados para colección
Fuente: Trabajo de campo

Se seleccionaron algunos organismos a manera de elaborar una catalogo fotografico-digital de las diferentes especies de batoideos colectados a lo largo de la plataforma continental Guatemala, y armar una colecciòn de especies (Figura No. 15).

4.2.4 Dorado

Se trabajó en el proyecto titulado "Contribución al desarrollo de la pesquería de dorado (*Coryphaena hippurus*, Linnaeus, 1758) en la zona económica exclusiva ZEE del Océano Pacifico guatemalteco. AGROCYT 32-2006" a cargo del investigador principal, Lic. Ruben Bran; como auxiliar de investigación, realizando las siguientes funciones:

- Caracterización de los especimenes de dorado capturados.
- Medición de peso y talla de los organismos colectados.

El trabajo consistió el llegar a los distintos centros de acopio de pesca donde se procedió a la obtención de datos pesqueros como lo es: el lugar de la faena y la colecta de datos administrativos (Figura No. 16). Los datos biológicos fueron colectados midiendo las tallas y clasificando por sexo a cada organismo.

Figura No. 16. Colecta de datos de desembarque de dorado *Coryphaena hippurus*
Fuente: Trabajo de campo

4.2.5 Taller de presentación de resultados parciales

Cumpliendo con los objetivos de divulgación de los proyectos de investigación; se realizó un taller para exponer el avance de los proyectos de Áreas de Crianza de Tiburones y el de Identificación y Distribución espacial de batoideos. El taller se llevó a cabo en las instalaciones del Salón Municipal de Puerto Iztapa, contando con la participación de 2 personas por asociación de pescadores de Tulate, Sipacate, Puerto San José y Champerico y la asistencia de autoridades de la Gremial de Pescadores Artesanales (AGREPESCA) y la Federación Nacional de Pescadores Artesanales (FENAPESCA) (Figura No. 17), a las cuales se les proporcionó un día de viáticos por parte de los organizadores.

Figura No. 17. Taller de planificación PAI-Tiburones
Fuente: Trabajo de campo

En dicha actividad se presentó a los integrantes de cada proyecto y se recalcó en que los tiburones y rayas son organismos de lento crecimiento, longevidad alta, maduración tardía, fecundidad baja, ciclo de gestación largo. Estas características hacen susceptibles a las poblaciones; en las cuales se ve la necesidad de crear un control de la pesca; para lo cual los participantes colaboraron en la elaboración de un borrador del Plan de Acción Internacional sobre tiburones (PAI-Tiburones), que tiene por objeto asegurar la conservación y ordenación de los tiburones y su aprovechamiento sostenible a largo plazo (Figura No. 18).

Figura No. 18. Grupos de trabajo PAI-Tiburones
Fuente: Trabajo de campo

4.2.6 Campos magnéticos y su relación con el tiburón martillo *Sphyrna lewinni*

Con el objeto asegurar la conservación de la cría de tiburones y su aprovechamiento sostenible a largo plazo; se realizó un experimento en las costas de la playa El Tulate, coordinando y ejecutando las actividades.

Primero se realizaron las cotizaciones correspondientes y luego se procedió a la compra de los materiales y equipo necesario para la ejecución del experimento. Para dicho experimento se elaboraron 3 trasmallos de 200 metros cada uno y se le colocaron imanes en la parte de arriba y abajo en forma de zic zac (Figura No. 19). Los imanes fueron colocados a una distancia de 3 metros esto quiere decir que existe una distancia de 6 metros entre cada imán en forma horizontal. Se colocaron 22 imanes en cada trasmallo, tanto en la parte inferior como la superior.

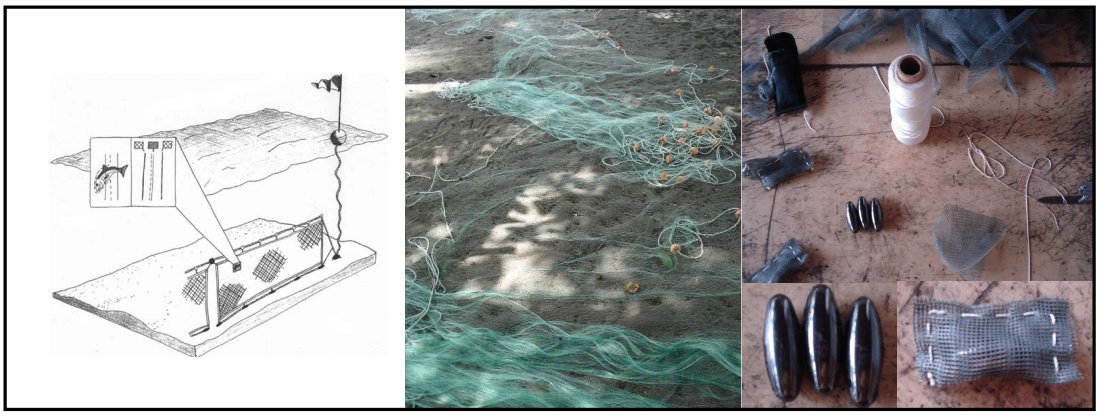

Figura No. 19. Trasmallos magnéticos
Fuente: Trabajo de campo

Los trasmallos fueron trasladados a un punto de pesca ubicado N 14^{0}09’490’’; WO 91^{0}47’654’’ a una distancia aproximada de 9 km de la aldea el Tulate, Retalhuleu; y una profundidad aproximada de 18 metros.

Cuadro No. 1. Resultado de los lances.

	Lance 1	**Lance 2**	**Lance 3**	**Total**
Con imán	9	12	10	**30**
Sin imán	14	15	12	**41**

Fuente: Trabajo de campo

En la figura 20 se muestra como enmallaron las crías del tiburón martillo en los trasmallos con imán, y un peso promedio de 1 ¼ lb. Si se dividiera el trasmallo en tres partes (arriba, medio, abajo) la cantidad de organismos enmallados seria de un porcentaje: Arriba 28 %; Medio: 40 %; Abajo: 32 %. Los resultados (Cuadro No. 1) no fueron positivos ya que los organismos siempre se enmallaron, pero se observó una disminución en el número de organismos que se enmallan entre un trasmallo y otro.

Figura No. 20. Faena pesquera, pesca incidental del tiburón martillo
Fuente: Trabajo de campo

4.3 Actividades de apoyo a la Escuela de Biología - USAC -

4.3.1 Evaluación de crecimiento de poblaciones algales en arrecifes artificiales

Apoyando en la ejecución de proyectos de investigación de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala; se realizó una investigación colocando arrecifes artificiales en pequeños bloques a manera de evaluar el crecimiento algal, colocados a distintas profundidades.

Primero a cada unidad que conformaba el bloque (blocks) se le colocaba una pequeña boya, para que fuera fácil de encontrar por un buzo; después de ser colocadas las estructuras se les dio 1mes gestación, para luego extraer un segmento de los arrecifes y así evaluar el crecimiento de los organismos (Figura No. 21).

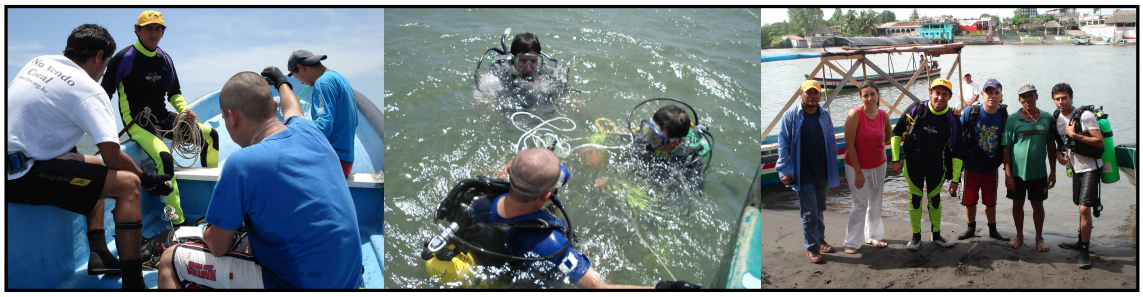

Figura No. 21. Equipo de buzos
Fuente: Trabajo de campo

4.4 Actividades de apoyo a la aldea El Tulate

4.4.1 Taller de capacitación sobre el cultivo de tilapia *Oreochromis sp.*

Atendiendo las necesidades de la comunidad de Tulate y el desarrollo de la acuicultura, se realizó un taller sobre el Cultivo de Tilapia *Oreochromis sp.*; ya que las personas no contaban con un conocimiento científico sobre lo que es piscicultura (Figura No. 22). Contando con la participación de 12 personas entre ellas algunos pescadores; el taller duro 7 horas divididas en dos días, al momento de dar inicio a la actividad se les hizo entrega de material didáctico. Durante el transcurso del taller se trataron temas como:

- El beneficio de cultivar la tilapia
- Generalidades y biología de la tilapia
- Cultivo y requerimientos de la tilapia
- Mercado y comercialización de la tilapia

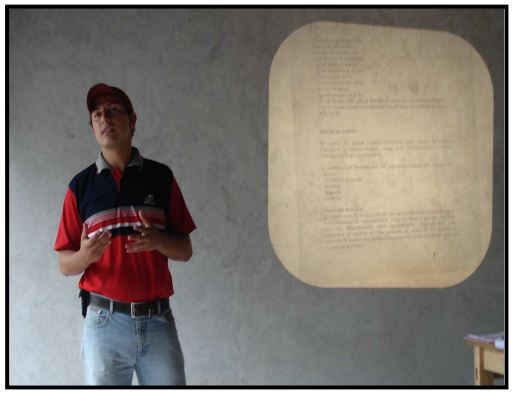

Figura No. 22. Presentación del taller de capacitación
Fuente: Trabajo de campo

Al final del taller fueron resueltas todas las dudas de los participantes y ellos manifestaron los pro y contras del porque no iniciaban sus propios cultivos pero exteriorizaron su alegría y agradecieron la oportunidad de participar en él; porque como resultado estaban en capacidad para iniciar su propio cultivo de tilapia utilizando insumos de bajo costo (Figura No. 23).

Figura No. 23. Participantes del taller de capacitación
Fuente: Trabajo de campo

4.4.2 Asesoría técnica en cultivo de tilapia

Como resultado del taller de tilapia dos familias de la comunidad, solicitaron asesoría técnica sobre el cultivo de tilapia; ya que dichas familias poseen pequeños cultivos y estaban iniciándolos sin contar con alguna experiencia en el tema.
Se realizaron visitas técnicas cada 15 días, con un total de 7 visitas, en las cuales se solucionaron las diferentes problemáticas que presentaba cada cultivo.

a) **Familia Lara:**

Esta familia contaba con un solo estanque de 60m^2; en el estanque se encontraron problemas de manejo del cultivo como:

- Diferenciación de tallas
- Reproducción en el estanque
- Alta densidad
- Mala calidad de agua
- Alimentación

Como resultado se construyeron 2 estanques revestidos de nylon, uno de 32 m^2 y el otro de 18 m^2 (Figura No. 24); se disminuyó la densidad de organismos por m^2, separándolos por tallas en ambos estanques, se eliminaron las hembras y se aumentaron los recambios de agua; la alimentación se dividió en 3 tiempos diferentes y se planteó una tabla para el calculo de la ración alimenticia.

Figura No. 24. Estanques rústicos y muestreo sanidad
Fuente: Trabajo de campo

b) **Familia Gálvez:**

Esta familia contaba con un sistema intensivo, de 2 piletas de mampostería con de 1.25 m^3; cada pileta presentó problemas en la calidad de agua y poco crecimiento de organismos en el engorde (Figura No. 25).

Figura No. 25. Piletas de mampostería
Fuente: Trabajo de campo

Se construyó un estanque rústico en la arena, revestido de nylon de 32 m^2 (Figura No. 26); como consecuencia la calidad de agua mejoró notablemente y los organismos incrementaron su peso y talla notablemente hacia un comportamiento normal. Al final de la asesoría se llegó a la cosecha en donde se obtuvieron 450 lb. de tilapia que vendieron a un precio de Q. 9.00 la libra y así se calculó de la rentabilidad, que puede ser cultivar tilapia y mostraron su agradecimiento e hicieron referencia a que continuaran con dicho cultivo.

Figura No. 26. Construcción de Estanque rustico
Fuente: Trabajo de campo

4.4.3 Capacitaciones sobre sistemas de navegación por GPS

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un aparato de mucha utilidad en la pesca ya que gran parte de esta actividad se realiza a largas distancias de la costa; este aparato recibe información de satélites que se encuentran en órbita alrededor de La Tierra; consiste en una red de 24 satélites, que proporciona un servicio de posicionamiento para todo el globo terrestre.

Respondiendo a los cambios tecnológicos se hicieron capacitaciones para pescadores artesanales, sobre el uso y manejo del Navegador (GPS); las capacitaciones se realizaron en parejas de pesca y a pescadores individuales, realizando talleres de 3 horas en donde 8 participantes aprendieron el manejo general del GPS, uso de las marcas (guardar y encontrar puntos), rumbo y distancia de un punto, velocidad y precisión. Algunos pescadores contaban con la experiencia de utilizar un GPS por lo que solo solicitaron la ayuda en el manejo de la ecosonda y sus diversas funciones.

V. CONCLUSIONES

5.1 El EPS es una actividad que promueve el desarrollo comunitario; beneficiando y enriqueciendo tanto a la comunidad como al egresado en acuicultura.

5.2 Las prácticas de la producción acuícola y pesquera aun se realizan de manera empírica, en el área de la aldea El Tulate.

5.3 La información de los recursos pesqueros artesanales es incompleta, debido a que no se cuenta con programas de monitoreo, proyectos constantes de investigación que beneficien y enriquezcan la información de carácter nacional.

VI. RECOMENDACIONES

6.1 Realizar el EPS en grupos de trabajo multidisciplinarios, y así crear un mayor impacto en la comunidad**.**

6.2 Crear programas de capacitación a nivel nacional en la producción acuícola y la explotación pescara, así como, realizar monitoreo constantes de las operaciones de pesca y acuicultura.

6.3 Continuar con estudios para ampliar la información sobre el estado de los recursos pesqueros y las reservas de los mismos, y así obtener información relevante para la toma de decisiones por parte de las autoridades.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1978. Diccionario geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala, IGN. Tomo 3 y 4.

2. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. Censos Nacionales XI de población y VI de habitación. Población y locales de habitación particulares censados según departamento y municipio: Cifras definitivas. Guatemala, INE. 52 p.

3. INE (Instituto Nacional de Estadística). 2002. Conociendo Guatemala: Retalhuleu (en línea) Guatemala, INE. Consultado 25 feb 2007. Disponible en http://www.ine.gob.gt

4. Congreso de la República, GT. Ley General de Pesca y Acuicultura: Decreto 80-2002. Guatemala, MAGA. 67 p.

5. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, GT); INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT); CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegida, GT). 1998. Política forestal de Guatemala. Guatemala: Plan de acción forestal para Guatemala –PAFG-. Guatemala, MAGA. 31 p.

6. MICIVI (Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, GT) / COVIAL (Unidad Ejecutora de Conservación Vial). 2003. Informe estadístico. Guatemala, MICIVI.155 p.

7. Municipalidad de San Andrés Villa Seca, GT. 2003. Caracterización del Municipio de San Andrés Villa Seca, Departamento de Retalhuleu. Guatemala. 1 disquete HD. 3 ½ pulgadas.

8. SEGEPLAN (Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia, GT). 2003. ERPM: Estrategia de reducción de la pobreza departamental Retalhuleu (en línea). Guatemala, SEGEPLAN. Consultado 25 feb. 2007. Disponible en http://www.segeplan.gob.gt/docs/ERP/ERP_Departamentos_2004/index.html

9. SEGEPLAN (Secretaria de Planificación y Programación de la presidencia, GT). 2003. ERPM: Estrategia de reducción de la pobreza municipal de San Andrés Villa Seca, departamento de Retalhuleu (en línea). Guatemala, SEGEPLAN. Consultado 25 feb. 2007. Disponible en http://www.segeplan.gob.gt/docs/ERP/ERP_Municipios_2004/index.html

10. Segura, J. 1999. Censo de embarcaciones pesqueras artesanales y de pequeña escala: informe nacional, Guatemala. Guatemala, PRADEPESCA. 53 p.

11. UNIPESCA (Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura, GT). 2006. PEP: Plan Estratégico Participativo 2006 – 2020. Guatemala, UNIPESCA. 45 p.

VIII. ANEXO

Nombre de Colector_____ **No. Boleta:** _____
Fecha de Colecta de Datos: _____
Lugar: _____

Nombre de la Lancha			
Arte de pesca		**Ubicación**	
Longitud de arte (m) (brazas)		Rumbo:	
Ubicación del artes (Superficie) ( ) Fondo ( )		Distancia:	
Alto del arte (si procede) (m) (brazas)		Latitud:	
Luz de malla (nudos por cuarta)		Longitud:	
No. de anzuelos		Combustible (galones):	
Hora de inicio de faena Lance		Motor (Hp):	
Hora de final de faena Lance			
No. de tripulantes			

Captura por viaje de pesca				
	Grande (n) < 20 lb	Mediano (n) >20 <10 lb.	Pequeño (n) >10 lb.	Peso total (lb)
Tiburón				
Cazón				
Punta de zapato				
Cornuda				
Mico				
Toro				
Gata				
Mamon				
Otros Tiburones				
Dorado				
Espada				
Marlin				
Atún				
Primera				
Segunda				
Bagre				
Troncho tiburón				

OBSERVACIONES:

_____

Anexo No. 1. Hoja de Campo para datos biológicos de Tiburón
Proyecto FODECYT 13-2006 CEMA. Boleta 1

Nombre de Colector_____

Fecha de Colecta de Datos: _____

Lugar: _____

No. Boleta: _____

Arte de pesca	
Longitud de arte (m) (brazas)	
Ubicación del artes (Superficie) ( ) Fondo ( )	
Alto del arte (si procede) (m) (brazas)	
Luz de malla (nudos por cuarta)	
No. de anzuelos	
Hora de inicio de faena Lance	
Hora de final de faena Lance	
No. de tripulantes	

Ubicación

Rumbo: _____

Distancia: _____

- -

Latitud: _____

Longitud: _____

Combustible (galones):_____

Motor (Hp):_____

Captura total Lb. _____

OBSERVACIONES: (Muestra completa _____, parcial, _____%)

No.	Especie	Longitud Total	Longitud Troncho	Longitud Cola	Peso	Sexo	Estado Gonadal	Peso Gónada	No. Crías	Foto
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Anexo No. 2. Hoja de Campo para datos biológicos de Tiburón. Proyecto FODECYT 13-2006 CEMA. Boleta 2

Nombre de Colector_____ **No. Boleta:** _____
Fecha de Colecta de Datos: _____
Lugar: _____

Embarcación			
Arte de pesca		Ubicación	
Longitud de arte (m) (brazas)		Rumbo:	
Ubicación del artes (Superficie) ( ) Fondo ( )		Distancia:	
Alto del arte (si procede) (m) (brazas)		Latitud:	
Red de arrastre		Longitud:	
Luz de malla (nudos por cuarta)		Combustible (galones):	
No. de anzuelos		Motor (Hp):	
Hora de inicio de faena Lance			
Hora de final de faena Lance			
No. de tripulantes			

OBSERVACIONES:

_____

Anexo No. 3. Hoja de Campo para datos biológicos de Rayas
Proyecto FODECYT 34-2006 ONCA. Boleta 1

Nombre de Colector_____ **No. Boleta:** _____

Fecha de Colecta de Datos: _____

Lugar: _____

Arte de pesca	
Longitud de arte (m) (brazas)	
Ubicación del artes (Superficie) ( ) Fondo ( )	
Alto del arte (si procede) (m) (brazas)	
Luz de malla (nudos por cuarta)	
No. de anzuelos	
Hora de inicio de faena Lance	
Hora de final de faena Lance	
No. de tripulantes	

Ubicación

Rumbo: _____

Distancia: _____

- -

Latitud: _____

Longitud: _____

Combustible (galones):_____

Motor (Hp):_____

No.	Especie	Longitud de disco	longitud total	longitud estándar	Peso	Sexo	Estado Gonadal	Peso Gónada	No. Crías	Foto
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

OBSERVACIONES:

Anexo No. 4. Hoja de Campo para datos biológicos de Rayas
Proyecto FODECYT 34-2006 ONCA. Boleta 2.

Nombre de Colector_____ **No. Boleta:** _____
Fecha de Colecta de Datos: _____
Lugar: _____

1. Boleta es para conocer la utilización de rayas proveniente de los desembarques.

2. Captura rayas incidentalmente durante sus faenas de pesca. Si No

3. Qué arte de pesca emplea _____

4. Qué hace con las rayas capturadas
   - La Liberan
   - Consumo Familiar
   - Para carnada
   - Para secar
   - Piel
   - Comercializar
   - Otros_____

5. En qué meses captura mas rayas

_____

6. Cuántas rayas captura durante una faena de pesca (numero de organismos)

   _____

7. Cuáles son las rayas más comunes
   - Gavilán
   - Diablo
   - Chucho pintado
   - Guitarra
   - Mata Raya
   - Eléctrica
   - Comales
   - Tecolotes
   - Mantas
   - Murciélago

Anexo No. 5. Hoja de Campo para datos biológicos de Rayas
Proyecto FODECYT 34-2006 ONCA. Boleta 3.