

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Dirección General de Investigación**

Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente  
-PUIRNA-

Línea prioritaria de investigación: Biodiversidad y ecosistemas.

***Informe Final del Proyecto***

***Evaluación de los impactos de la pesca fantasma en las zonas rocosas en la plataforma del Pacífico de Guatemala. -Aplicación de técnicas para la ubicación y remoción de artes de pesca a la deriva-***

Lic. Allan Franco De León. MBA, Coordinador  
Lic. Sergio Raúl Ruano Solares MSc, Investigador Asociado  
Lic. Manuel de Jesús Ixquiac. MSc, Contraparte -CEMA-  
Lic. Antonio Salaverría. MSc, UNIPESCA  
Lic. Jorge Marroquín, Auxiliar de Investigación I  
T.U. Rodrigo Silva, Auxiliar de Investigación.I

Guatemala, enero de 2008

Instituciones Participantes:

Dirección General de Investigación DIGI –USAC-  
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura CEMA –USAC-  
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA- a través de la  
Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura UNIPESCA –MAGA-

## INDICE GENERAL

I.	Introducción.....	7
II.	Antecedentes.....	8
III.	Justificación.....	9
IV.	Objetivos.....	10
V.	Metodología.....	11
VI.	Presentación de Resultados.....	15
VII.	Discusión de Resultados.....	25
VIII.	Conclusiones.....	29
IX.	Recomendaciones.....	30
X.	Bibliografía.....	31
XI.	Anexo	33

## INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura No. 1. Clases de equipos de pesca con mayor reporte de pérdida.....	15
Figura No. 2. Equipos de pesca con mayor posibilidad de extraviarse.....	15
Figura No. 3. Número de artes de pesca extraviadas por pescador.....	16
Figura No. 4. Relación del tiempo de pescar y artes de pesca extraviadas por año.....	16
Figura No. 5. Causas del extravió de equipos de pesca.....	17
Figura No. 6. Opinión del pescador sobre el comportamiento de la pesca fantasma.....	17
Figura No. 7. Especies más afectadas por extravió de cimbras.....	18
Figura No. 8. Especies más afectadas por extravió de trasmallos.....	18
Figura No. 9. Especies más afectadas por pesca fantasma en general.....	19
Figura No. 10. Especies más afectadas por extravió de trasmallos.....	19
Figura No. 11. Degradación del hábitat por pesca fantasma.....	20
Figura No. 12. Comportamiento de los trasmallos extraviados.....	20
Figura No. 13. Comportamiento de las cimbras extraviadas.....	21
Figura No. 14. Áreas en el Pacífico de Guatemala con mayor susceptibilidad a extravió de equipos de pesca .....	22
Figura No. 15. Volumen de capturas de la pesca fantasma.....	24
Figura No. 16. Pérdida económica de la pesca fantasma.....	25
Tabla 1. Base de datos utilizada para el análisis del comportamiento de la pesca fantasma, grupo de los pescados.....	23

## I. Resumen

La pesca fantasma consiste en las capturas producidas por aparejos o artes de pesca perdidos o abandonados que siguen capturando organismos en fondos particularmente rocosos o duros cómo se ha determinado en este estudio. Sin embargo su efecto se extiende por toda la plataforma del Pacífico por el efecto que ocasionan las corrientes al arrastrarlas por diferentes áreas submarinas. Aparejos tales cómo líneas de anzuelos y redes abandonados o perdidos pueden continuar capturando peces, crustáceos y tortugas marinas por varios días o incluso semanas, hasta quedar enredadas en el fondo, o bien cubiertas por algas o destruidas por troncos o piedras que arrastran las corrientes u otros fenómenos oceánicos.

Este problema es particularmente grave en el caso de las líneas o cimbras con un 53% y redes agalleras ó trasmallos con un 47% de susceptibilidad de ocurrencia de pérdida. El arte usualmente se pierde porque queda enredada en fondos rocosos o duros dónde se encuentran corales y rocas, causando que la cuerda de la boya se rompa cuando se trata de recuperar este estudio ha determinado que el 47% no se recupera y el 34% puede recuperarse utilizando técnicas de buceo, sin embargo en la práctica se determinó que esto no es posible, puesto que la operación implica un gran riesgo para los buzos y representa altos costos por el tiempo, la cantidad de insumos y equipo especializado necesarios para la extracción, en este caso lo recomendable es utilizar artes de pesca biodegradables. No obstante esta medida es rechazada por los pescadores porque estas artes tienen un mayor costo que las comunes y una vida útil más corta, por lo que un esquema de subsidio o programa de intercambio de estas artes generaría efectos positivos, se deben considerar los costos y la resistencia natural al cambio que presentar

Las zonas rocosas de la plataforma del pacífico de Guatemala son las áreas con mayor riqueza de especies a diferencia de las zonas lodosas y de arena, a la vez son las principales áreas de crianza de varias especies de importancia comercial como tiburones, pargos, meros entre otras. Entre las especies más afectadas tanto por las cimbras cómo por los trasmallos extraviados se encuentran: los peces conocidos como Sierra, Berrugata y Róbalo entre otros, totalizando un 56% de las especies encontradas así como tiburones y rayas que representan un 13%, le siguen las Tortugas marinas con 8% y el resto se divide en crustáceos y gasterópodos.

El impacto negativo en términos económicos es considerable puesto que al totalizar el volumen de captura generado por la pesca fantasma asciende a 200 toneladas métricas que representan unos Q2,200,000.00 al año o un 12% de la biomasa disponible en la plataforma del Pacífico guatemalteco.

Es conveniente continuar con este tipo de evaluaciones en otras comunidades pesqueras para determinar el comportamiento y cuantificar el impacto tanto a nivel de los recursos pesqueros como económico, así mismo para intentar nuevas técnicas para la recuperación de los equipos extraviados.

Así mismo es importante realizar evaluaciones para determinar la vida útil de equipos de pesca fabricados con material biodegradable, para impulsar el uso de estos como una medida preventiva para minimizar los efectos de la pesca fantasma. Otro aspecto a considerar es la divulgación de los resultados de la presente investigación comunidades de pescadores artesanales para concientizar a los mismos del daño que se están haciendo al no aceptar los materiales biodegradables.

## II. Introducción

Los recursos pesqueros han disminuido considerablemente alrededor del mundo debido a su sobreexplotación y a la falta de medidas de ordenación que permitan el aprovechamiento racional de los mismos. Sin embargo además de la actividad de explotación, el hombre causa el desperdicio o la reducción de estos recursos por la acción de la denominada Pesca Fantasma, la cual consiste en las capturas efectuadas por las artes de pesca que se extravían durante las faenas de pesca por atorarse en los fondos rocosos e imposibilitar su extracción inmediata ya sea por la profundidad a la que se encuentran o por el efecto que generan las corrientes submarinas.

Uno de los principales problemas que afronta la ordenación pesquera en Guatemala es que las capturas realizadas por los trasmallos y cimbras no se contabilizan en los capturas globales ya que la mortalidad provocada por la pesca fantasma no se cuantifica dentro del esfuerzo de pesca de ninguna pesquería y sin embargo provoca una disminución considerable en los recursos pesqueros y en la mayoría de casos afecta el habitat de las especies demersales. Esto no permite a las autoridades tomar medidas correctivas para evitar el daño causado a la disponibilidad de los recursos pesqueros causados por este fenómeno.

En la presente investigación se aborda esta problemática con la finalidad de evaluar el impacto de la pesca fantasma, así como identificar las artes de pesca con mayor incidencia, la frecuencia con la que se produce y las especies más susceptibles a ser capturadas. Para esto se seleccionaron cuatro comunidades pesqueras de gran importancia y representatividad ubicadas en Las lisas, Sipacate, Tecojate, Tulate y Champerico.

### III. Antecedentes

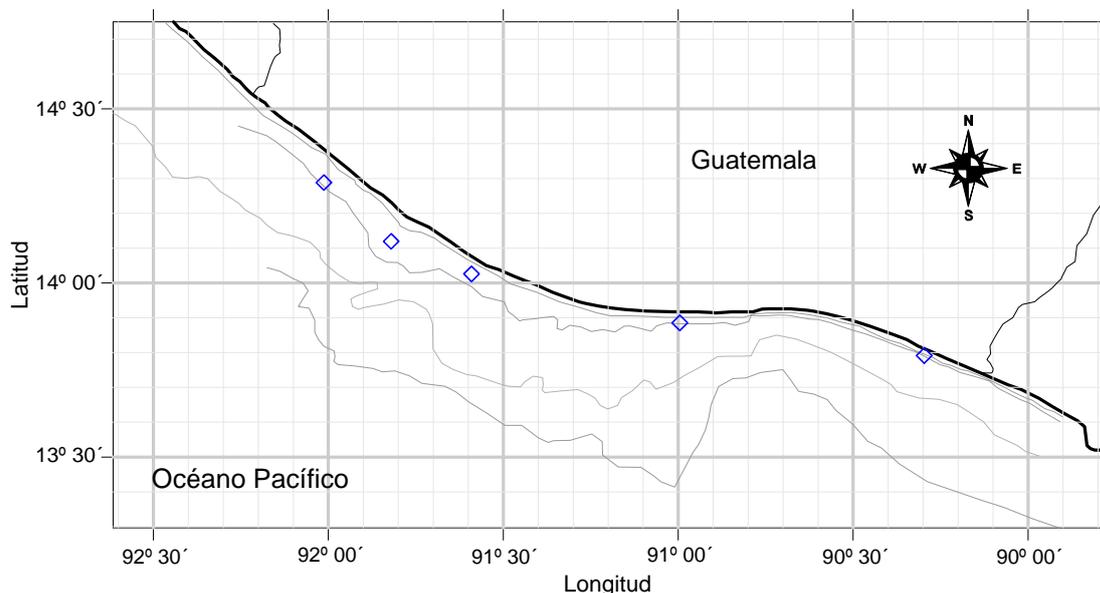
El área marítima del océano Pacífico de Guatemala posee un área de 93,000 Km<sup>2</sup>, sin embargo la plataforma continental es únicamente de 14,700 Km<sup>2</sup> en su mayor parte esta cubierta de arena y arcilla. Los fondos de barro son más comunes en la parte profunda y hacia el oeste y el este en las zonas limítrofes con México y El Salvador respectivamente. También se encuentran en la plataforma manchas de fondos duros (coral ó roca probablemente) enfrente a las costas del Puerto de Champerico y Río La Paz., Departamento de Retalhuleu. La línea de costa es de 255 Km. de largo, la cual carece de Puertos Naturales y posee extensas áreas estuarinas las cuales son áreas de cría de formas juveniles de peces y crustáceos. La zona económica exclusiva es de 92,000 Km<sup>2</sup>.

En los esteros, que cubren unas 140,000 Has., queda apenas unas 4,000 Has. de manglares, concentradas mayormente entre el municipio de Ocos, San Marcos y el Puerto de Champerico, en el Nor-Oeste y alrededor de las Lisas, Santa Rosa en el Sur-Este del país.

Las actividades de pesca de pequeña escala y arsenal, varían el número de días de pesca según el tipo de pesca y la especie objetivo, estas van de un día de pesca con trasmallos de peces y camarón hasta tres días de pesca, actividades dirigidas a tiburón. Los tipos de pesquerías consideran por lo general un día de pesca en promedio y solo la actividad de pesca de tiburón con línea de flote en el Puerto de San José se evalúa con actividades de pesca de tres días de pesca por faena. Se conoce que lugares como Champerico y Sipacate existen pesquerías dirigidas al bagre con trasmallo que realizan dos días de pesca (Ruano & Ixquiac, 2007).

Los desembarques de la pesca de pequeña escala en el pacífico; y artesanal y pequeña escala en el Atlántico son significativamente importantes para el país, el Pacífico aporta el 70.8% de las capturas nacionales (excluyendo los desembarques de Atún) y el Atlántico aporta el 13% de las capturas de productos pesqueros, combinados son hoy en día el 83.8% de las capturas de recursos pesqueros que se realizan en aguas marítimas.

Ubicación de las principales zonas de pesca con trasmallos en el Pacífico de Guatemala



Las comunidades pesqueras que utilizan principalmente trasmallos y que realizan pesca en zonas duras, son: (de derecha a izquierda) Las lisas, Sipacate, Tecojate, Tulate y Champerico.

En Guatemala la investigación en los recursos pesqueros y más aún en el entorno donde se desarrollan, están muy limitados por los altos costos que implica desarrollar estas actividades en el medio acuático por períodos prolongados de tiempo, aunque se hacen esfuerzos por desarrollar investigaciones que permitan obtener respuestas y generar insumos que faciliten la toma de decisiones en ordenación, explotación y conservación de recursos hidrobiológicos. No se han realizado o documentado trabajos de investigación, previo al que se presenta en este informe.

#### **IV. Justificación**

Los procesos de ordenación de la pesca deben fomentar el mantenimiento de la calidad, la diversidad y disponibilidad de los recursos pesqueros en cantidad suficiente para las generaciones presentes y futuras, en el contexto de la seguridad alimentaria, el alivio de la pobreza y el desarrollo sostenible. Estas medidas deberían asegurar la conservación no sólo de las especies objetivo, sino también de aquellas especies pertenecientes al mismo ecosistema o dependientes de ellas o que están asociadas con ellas.

Dentro de las acciones que Guatemala debe emprender dentro de las operaciones pesqueras, como deberes del estado del puerto donde se realizan los desembarques pesqueros, contenidos en el numero 8.4.6 del Código de Conducta de la pesca responsable donde se establece que “Los Estados deberían cooperar en el perfeccionamiento y aplicación de tecnologías, materiales y métodos operativos que reduzcan al mínimo la pérdida de artes de pesca y los **efectos de la pesca fantasma de las artes perdidas o abandonadas**” (Código de Conducta para la Pesca Responsable. FAO, 1995)

Sin embargo las principales acciones relacionadas a las operaciones pesqueras, son mas bien encaminadas a incrementar el efecto de artes de pesca no degradables en el ambiente marino, contraviniendo la pesca responsable en todas las pesquerías del País.

El Centro de Estudios del Mar y Acuicultura como formador de profesionales en el tema de pesca en el país, presenta esta iniciativa con la finalidad de promover una concientización de responsabilidad con el medio ambiente entre los usuarios de los recursos pesqueros y recuperar las artes de pesca a la deriva, las cuales continúan realizando una pesca fantasma, lo que reduce la capacidad productiva de las especies asociadas a estos ecosistemas e incrementa los costos de operación de las flotas de pesca en busca de nuevos caladeros para realizar sus faenas.

## **V. Objetivos**

### **4.1 Objetivo General**

Evaluar los impactos de la pesca fantasma en las zonas rocosas de la plataforma del Pacífico de Guatemala.

### **4.2 Objetivos Específicos**

Identificar cuales son las artes de pesca con mayor incidencia en las artes de pesca fantasma.

Evaluar cuales son las especies mas amenazadas en la pesca fantasma de artes de pesca a la deriva en el mar.

Estimar la frecuencia y número de trasmallos y redes de arrastre que se pierden en el mar durante las faenas de pesca.

Generar un protocolo de monitoreo para la ubicación, identificación y recuperación de artes de pesca, en el Pacífico de Guatemala.

## **VI. Metodología**

### **6.1 Identificar cuáles son las artes de pesca con mayor incidencia en las artes de pesca fantasma.**

Por medio de los registros visuales y colectas físicas se obtuvo la información que permitió establecer que artes de pesca son las que generan mayor impacto en las zonas de estudio en el Pacífico guatemalteco, se clasificaron por tipo de pesca dirigida, luz de malla y materiales de construcción.

Se aplicaron encuestas dirigidas a pescadores de subsistencia y artesanales que operan en el Pacífico de Guatemala, con la finalidad de dar a conocer el trabajo en ejecución y realizar un sondeo de las percepciones de los usuarios sobre el tema de la pesca fantasma. La encuesta fue diseñada para que los pescadores aporten información sobre, que tipo de equipo de pesca es la que tiene mayor frecuencia de pérdida, la susceptibilidad y la periodicidad de con que estas se extravían, las zonas de mayor ocurrencia, además de la información general para identificar los antecedentes de la actividad en la región y la temporalidad de trabajo.

Por medio de ecosondas se ubicaron fondos con substratos duros, lo cuales fueron georeferenciados, para su posterior verificación con la cámara submarina, cuando no fue posible se realizaron inmersiones utilizando equipo de buceo autónomo para verificar el tipo de suelo.

### **6.2 Evaluar cuales son las especies mas amenazadas en la pesca fantasma de artes de pesca a la deriva en el mar.**

#### **Análisis teórico de declinación en las capturas de la pesca fantasma desarrollada en la costa sur**

La metodología aplicada al análisis de la pesquería, se desarrolló por medio de la Simulación Monte Carlo y Análisis de Riesgos (Bootstrap y Monte Carlo). Basados en el área propuesta por el Proyecto, la metodología fue la siguiente:

### 6.2.1 Bootstrap

Las técnicas de simulación agrupadas bajo el nombre genérico de bootstrap se ocupan de los mismos asuntos que la estadística paramétrica pero bajo otro enfoque. Como indican Efron y Tibshirani (1993) las ideas básicas de la estadística no han cambiado lo que ha cambiado es su implementación. La irrupción de los ordenadores ha aportado rapidez y flexibilidad en la aplicación de ciertas ideas hasta ahora aparcadas, permitiendo analizar aspectos no abordables con facilidad analíticamente (Diaconis y Efron, 1983). La idea básica del bootstrap es tratar la muestra como si fuera la población, y aplicar el muestreo Monte Carlo para generar una estimación empírica de la distribución muestral del estadístico. La verdadera estimación Monte Carlo (MC) requiere un conocimiento total de la población, pero por supuesto este no está generalmente disponible en la investigación aplicada. En el bootstrapping, tratamos la muestra como si fuera la población y realizamos un procedimiento del estilo Monte Carlo sobre la muestra. Esto se hace extrayendo un gran número de "remuestras" de tamaño  $n$  de la muestra original aleatoriamente y con reposición. Así, aunque cada remuestra tendrá el mismo número de elementos que la muestra original, mediante el remuestreo con reposición cada remuestra podría tener algunos de los datos originales representados en ella más de una vez, y algunos que no aparecieran. Por lo tanto, cada una de estas remuestras probablemente será levemente y aleatoriamente diferente de la muestra original. *La afirmación fundamental del bootstrapping es que una distribución de frecuencias relativas de esos calculada a partir de las remuestras es una estimación de la distribución muestral* (Mooney y Duval, 1993).

### 6.2.2 Monte Carlo

La simulación de Monte Carlo (MC), es una técnica que combina conceptos estadísticos (muestreo aleatorio) con la capacidad que tienen los ordenadores para generar números pseudo-aleatorios y automatizar cálculos. La simulación de Monte Carlo se ha venido aplicando a una infinidad de ámbitos como alternativa a los modelos matemáticos exactos o incluso como único medio de estimar soluciones para problemas complejos. Es una técnica cuantitativa que hace uso de la estadística y los ordenadores para imitar, mediante modelos matemáticos, el comportamiento aleatorio de sistemas reales no dinámicos (por lo general, cuando se trata de sistemas cuyo estado va cambiando con el paso del tiempo, se recurre bien a la simulación de eventos discretos o bien a la simulación de sistemas continuos). La clave de la simulación MC consiste en crear un modelo matemático del sistema, proceso o actividad que se quiere analizar, identificando aquellas variables (*inputs* del modelo) cuyo comportamiento aleatorio determina el comportamiento global del sistema. Una

vez identificados dichos *inputs* o variables aleatorias, se lleva a cabo un experimento consistente en (1) generar – con ayuda del ordenador- muestras aleatorias (valores concretos) para dichos *inputs*, y (2) analizar el comportamiento del sistema ante los valores generados. Tras repetir  $n$  veces este experimento, dispondremos de  $n$  observaciones sobre el comportamiento del sistema, lo cual nos será de utilidad para entender el funcionamiento del mismo –obviamente, nuestro análisis será tanto más preciso cuanto mayor sea el número  $n$  de experimentos que llevemos a cabo (Javier Faulín y Ángel A. Juan s.f.).

Para el análisis Bootstrap y Monte Carlo, se empleó el programa Crystal Ball, este consiste en una serie de aplicaciones basadas en Microsoft® Excel que aprovecha y extiende el poder analítico de las hojas de cálculo. Crystal Ball es una herramienta flexible que puede aplicarse para resolver casi cualquier problema en el que la incertidumbre y la variabilidad distorsionen los pronósticos de la hoja de cálculo. Los pronósticos resultantes de estas simulaciones ayudan a cuantificar las áreas de riesgo para proveer a aquellos que toman decisiones la mayor cantidad de información posible y poder así respaldar decisiones inteligentes. El procedimiento básico para utilizar Crystal Ball es:

- a. Diseñar un modelo que refleje un escenario incierto.
- b. Ejecutar una simulación sobre ese modelo.
- c. Analizar los resultados. (Decisioneering, Inc. 2005).

### **6.2.3 Valoración del hábitat (HES, por sus siglas en inglés)**

El supuesto del HES es que la presencia o ausencia, abundancia y diversidad de poblaciones de animales en un hábitat o comunidad están determinadas por factores básicos bióticos y abióticos que se pueden cuantificar fácilmente. La capacidad de sostenimiento de un hábitat, para una especie o grupo de especies dadas, está relacionada con las características químicas, físicas y bióticas básicas del hábitat (Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EEUU, 1980). El HES asume que si los requisitos necesarios del hábitat para una especie están presentes, entonces se mantendrá o podrá ser mantenida una población viable de la especie. HES no trata especies particulares, aunque las técnicas se pueden modificar para valorar hábitats de especies concretas. En su lugar, se utilizan características generales del hábitat que indican su calidad global para las poblaciones de peces y fauna. (Canter, 1998).

### **6.3 Estimar la frecuencia y número de trasmallos y redes de arrastre que se pierden en el mar durante las faenas de pesca.**

Esta información fue recolectada en las comunidades pesqueras con la encuesta dirigida a pescadores artesanales y de subsistencia; por otro lado se estableció un sistema de alerta temprana donde los pescadores comunicaron casi de inmediato al equipo de investigación cuando se perdían las artes de pesca para registrar la información.

### **6.4 Generar un protocolo de monitoreo para la ubicación, identificación y recuperación de artes de pesca, en el Pacífico de Guatemala.**

Durante la ejecución del proyecto se establecieron todos los mecanismos para ubicar e identificar las artes de pesca que fueron reportadas como perdidas, se realizaron varios ensayos para intentar de recuperarlas realizando inmersiones con técnicas de buceo autónomo utilizando diversas recomendaciones de buceos entre ellas la de la Asociación de Instructores de Buceo (PADI, por sus siglas en inglés) y de la Armada de los Estados Unidos de América; el primero establece reglas de buceo recreativo en el segundo se dictan estándares de buceo industrial donde existe una mayor diversidad de técnicas de búsqueda y recuperación.

### **6.5 Recolección de datos**

Se seleccionaron las comunidades de estudios de acuerdo a la siguiente relación uso de trasmallos-presencia de suelos duros-cantidad de pescadores; de esta forma se dio prioridad a Las Lisas, Santa Rosa; Sipacate y Tejocate en Escuintla; y, Tulate y Champerico, en Retalhuleu; sin embargo debido a la alianza que se efectuó con UNIPESCA hubo recursos para extender el proyecto a otras comunidades pesqueras siendo estas El Jiote, Jutiapa; Puerto de San José, Puerto de Iztapa, Aldea Buena Vista y el Semillero en Escuintla; Ocos, San Marcos; El Dormido, Monterrico y las Mañanitas en Santa Rosa.

Se aplicaron entrevistas a través de la boleta diseñada al mayor número de pescadores posible en cada comunidad el proceso se repitió tres veces en cada una de estas; posteriormente se diseñó una base de datos en formato Excel donde fue analizada toda la información.

## VII. Presentación de Resultados

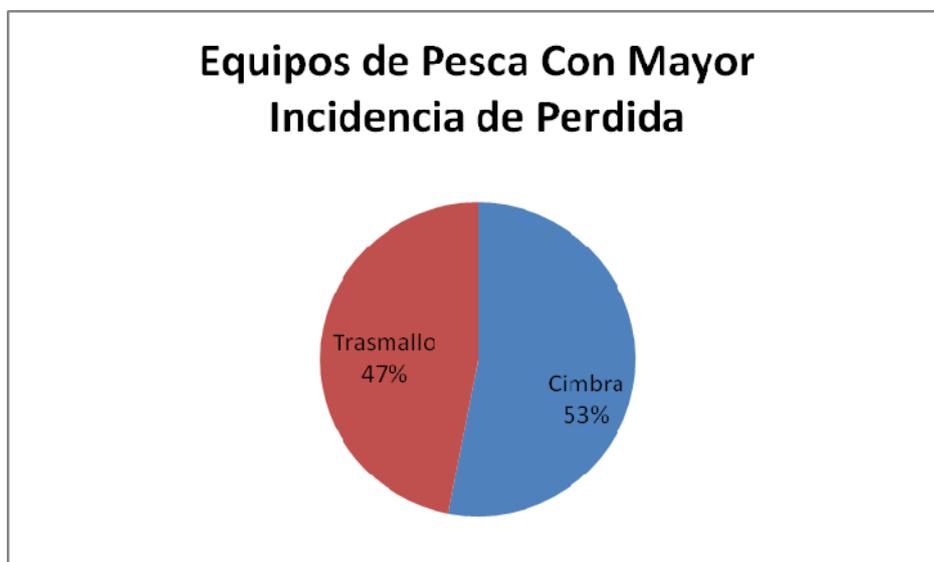


Figura No. 1. Clases de equipos de pesca con mayor reporte de pérdida



Figura No. 2. Equipos de pesca con mayor posibilidad de extraviarse

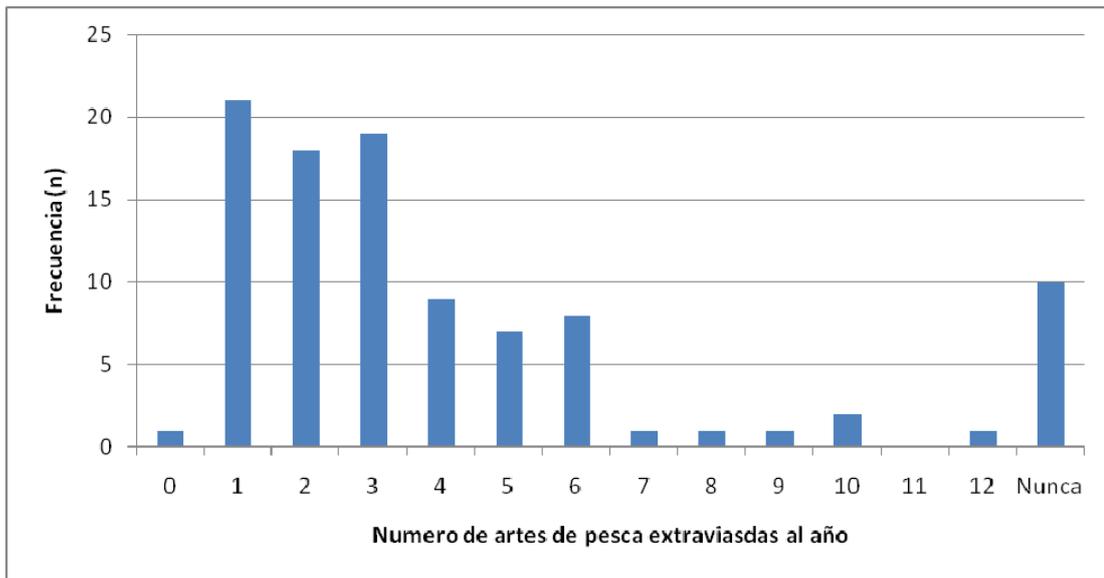


Figura No. 3. Número de artes de pesca extraviadas por pescador

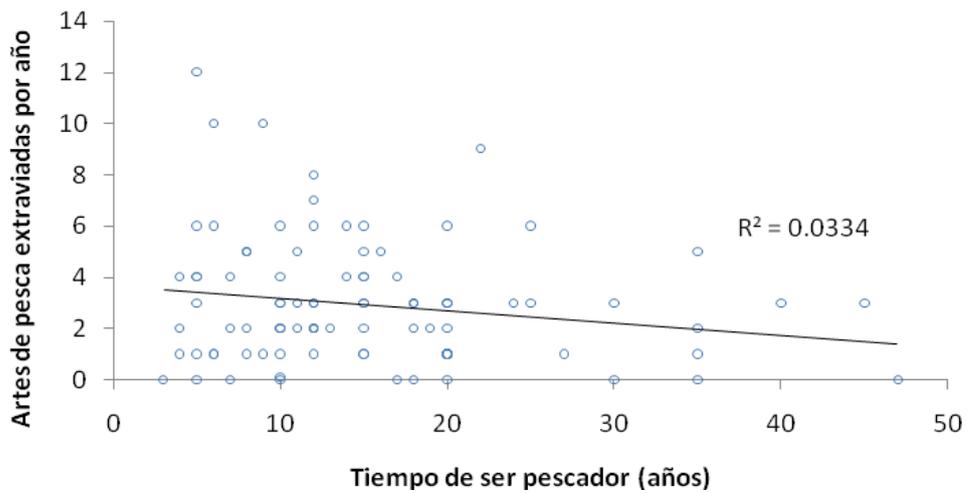
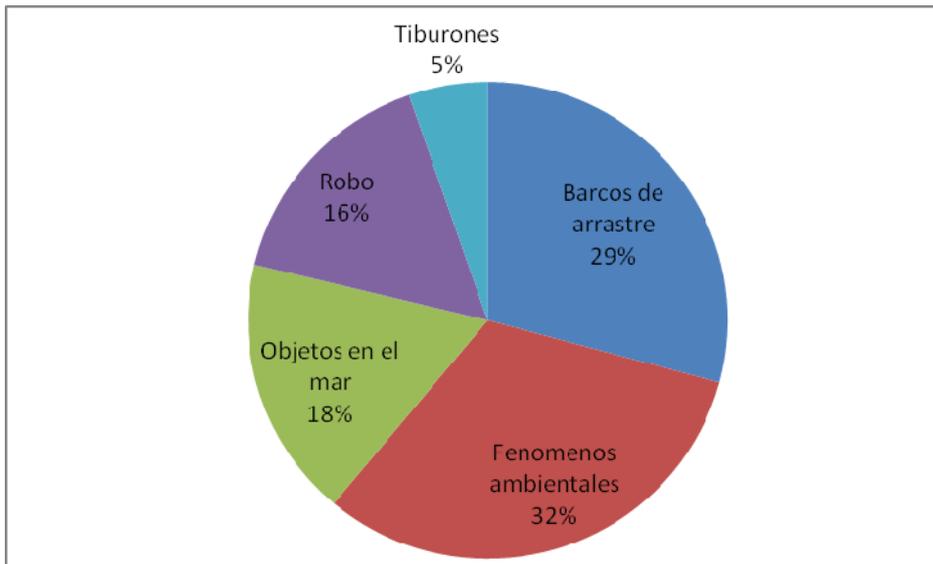
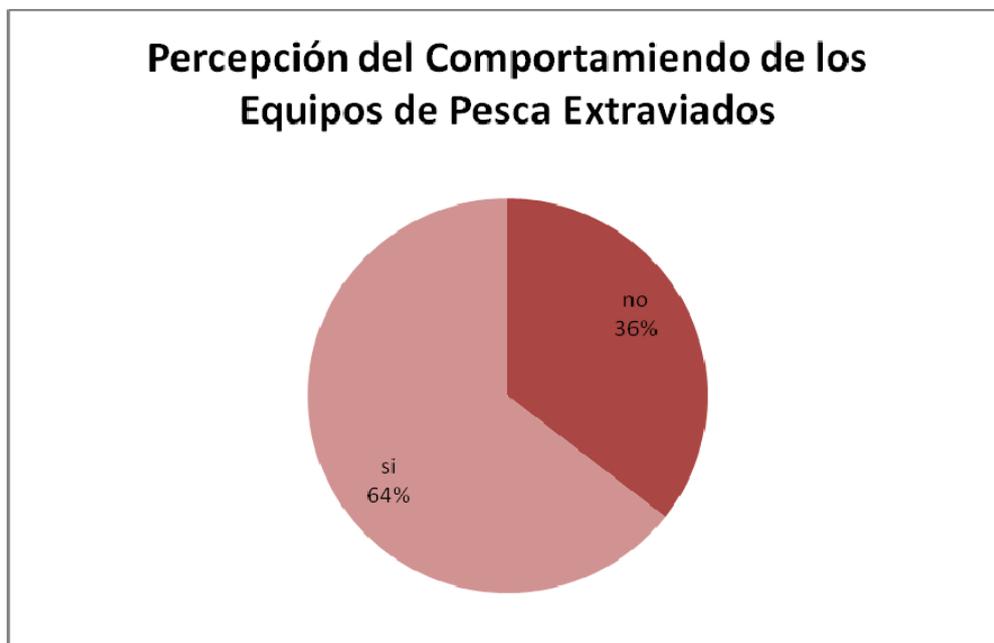


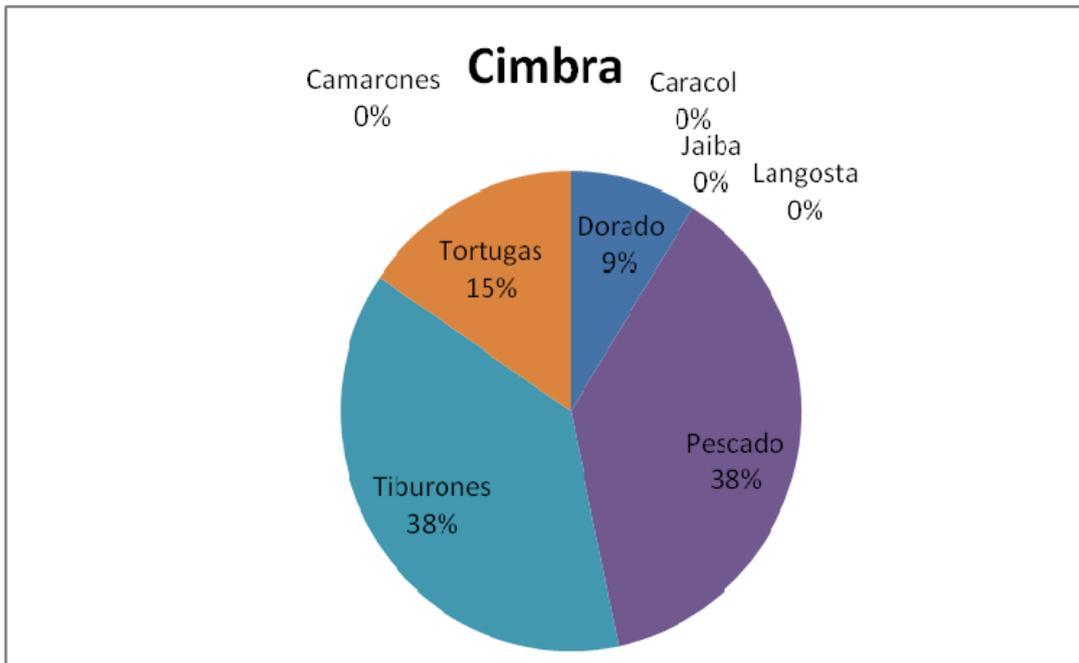
Figura No. 4. Relación del tiempo de pescar y artes de pesca extraviadas por año



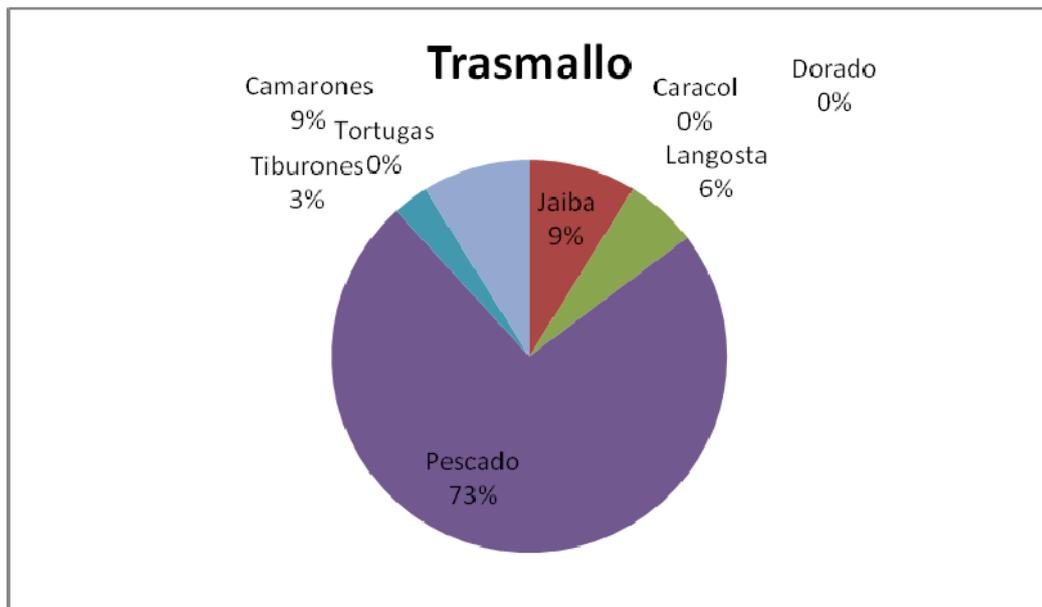
**Figura No. 5. Causas del extravió de equipos de pesca**



**Figura No. 6. Opinión del pescador sobre el comportamiento de la pesca fantasma**



**Figura No. 7. Especies más afectadas por extravío de cimbras**



**Figura No. 8. Especies más afectadas por extravío de trasmallos**

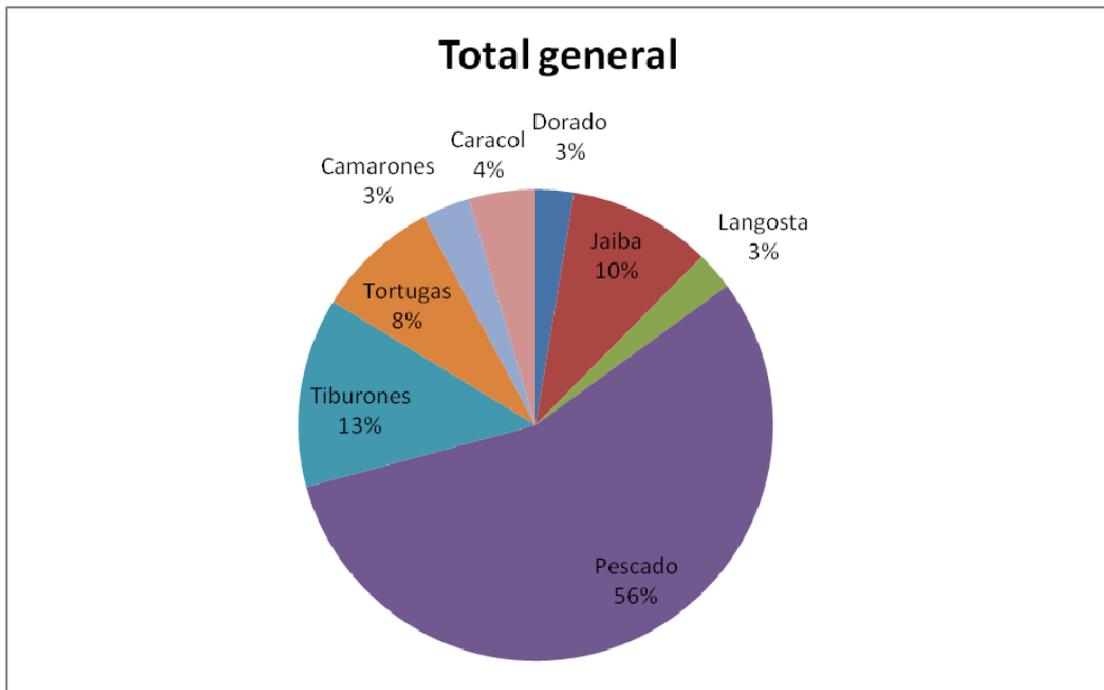


Figura No. 9. Especies más afectadas por pesca fantasma en general

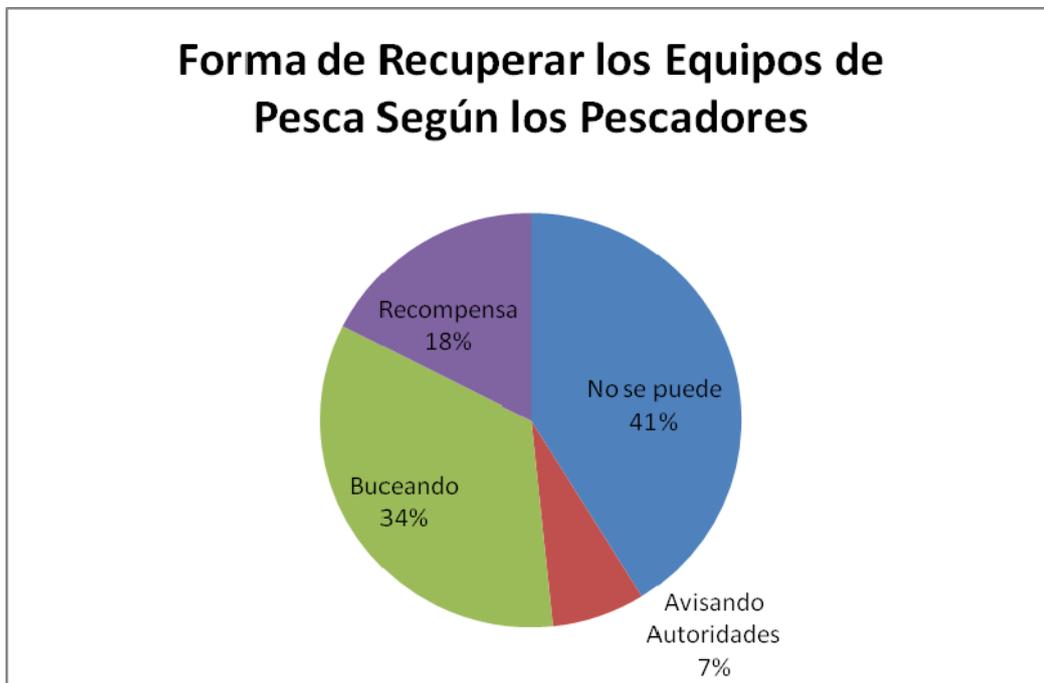


Figura No. 10. Especies más afectadas por extravío de trasmallos

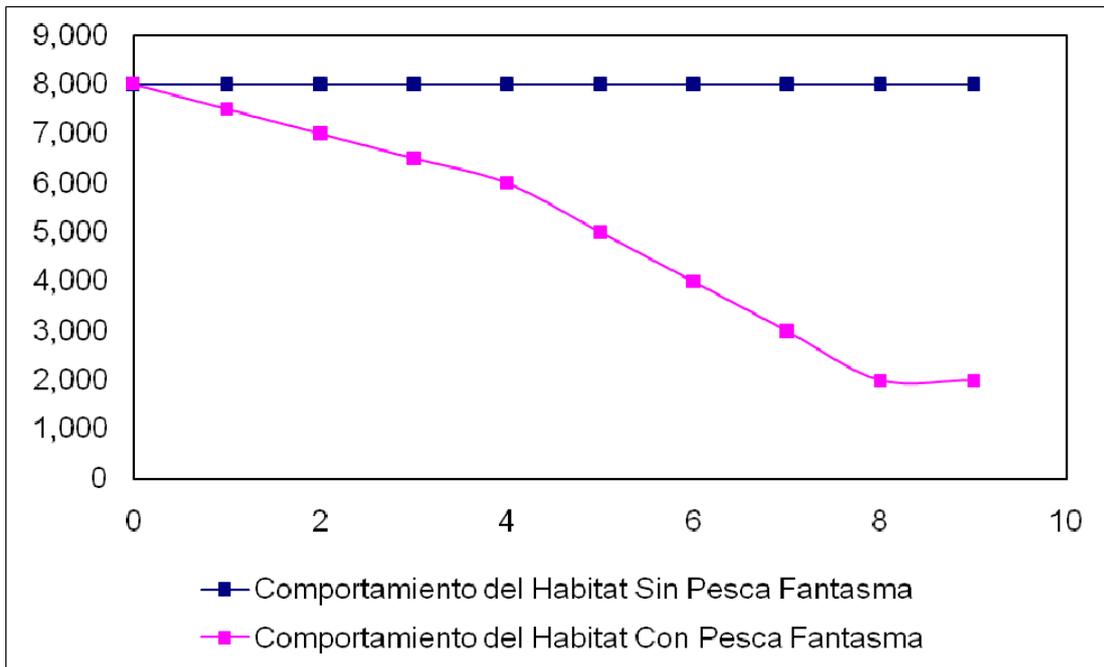


Figura No. 11. Degradación del hábitat por pesca fantasma

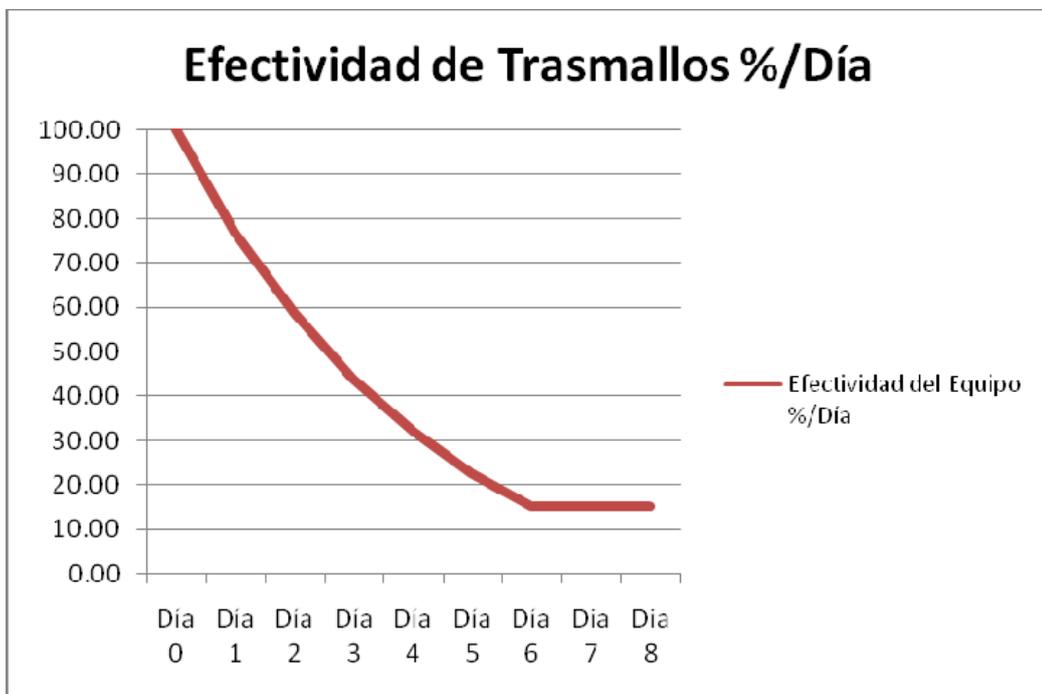
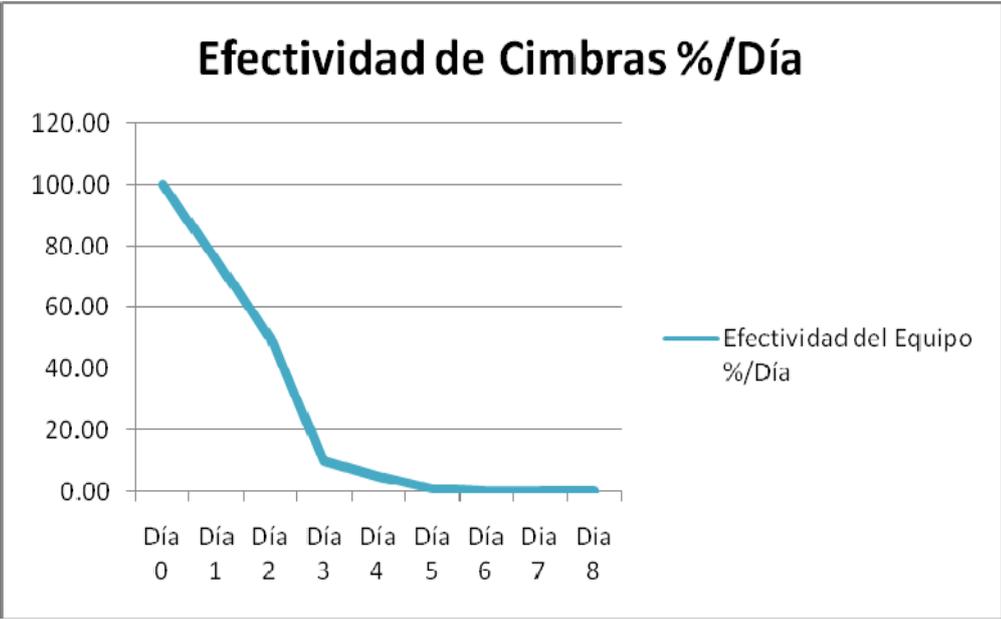
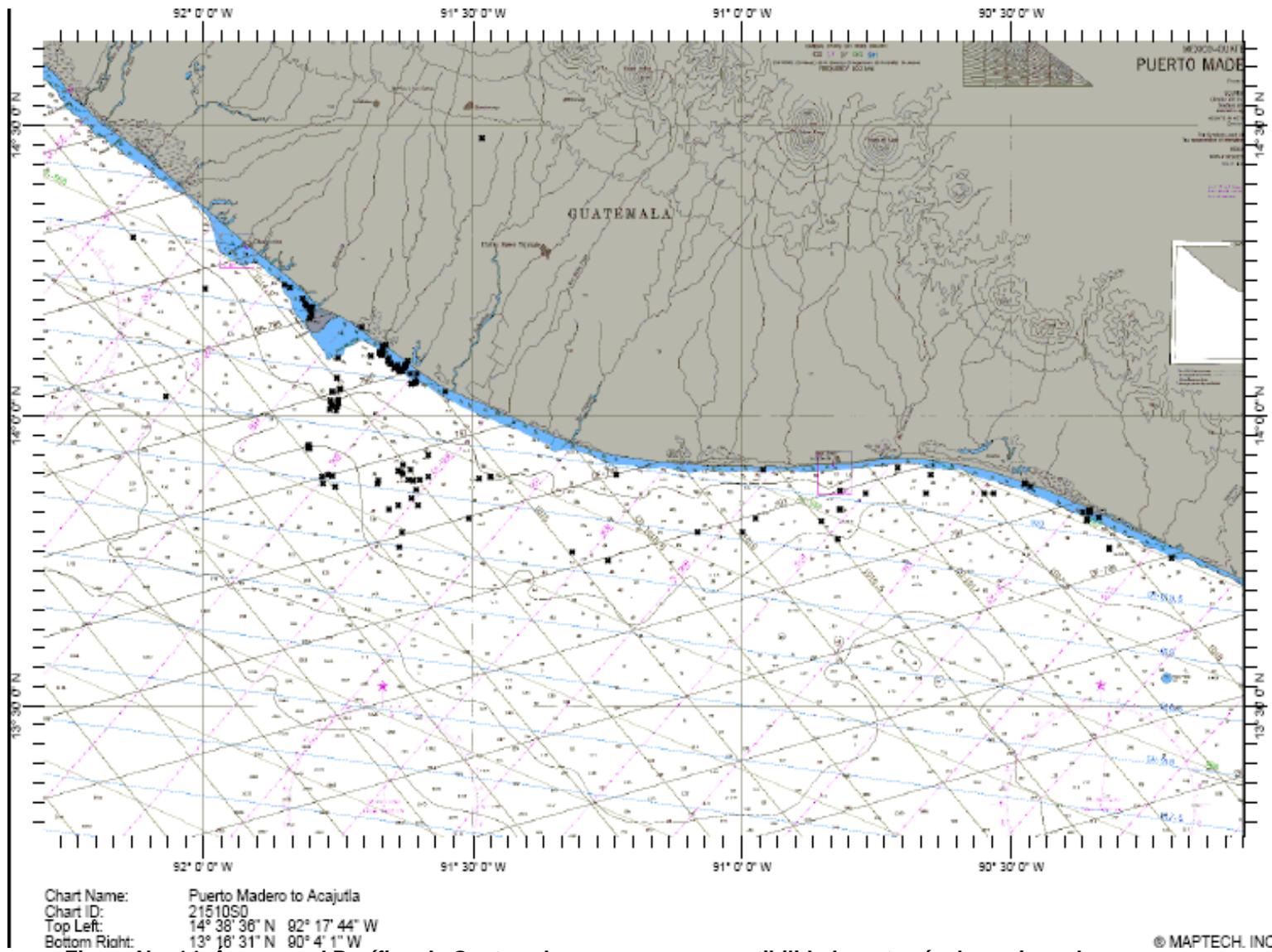


Figura No. 12. Comportamiento de los trasmallos extraviados



**Figura No. 13. Comportamiento de las cimbras extraviadas**



**Figura No. 14. Áreas en el Pacífico de Guatemala con mayor susceptibilidad a extravío de equipos de pesca**

Tabla 1. Base de datos utilizada para el análisis del comportamiento de la pesca fantasma, grupo de los pescados

Captura mínima	15	Entre 10 - 20
% de disminución en la captura	20	Entre 15 - 25
Perdida en Q	5	Entre 3 - 7
Perdida en libras	312.55	
Perdida en quetzales	1730	

Especie	Peso/día de pesca (lb)	Venta (Q)
Sierra	39.17	274.22
Curbina	22.64	158.45
Tiburón	9.17	64.19
Lunarejo	7.48	52.36
Robalo	27.91	195.40
Berrugata	35.29	247.06
Ronco	8.38	29.34
Quinn	3.09	10.83
Hoja	50.50	176.76
Barbuda amarilla	6.69	23.43
Pichincha	5.72	20.02
Azucarero	6.86	24.01
Bagre	13.91	48.67
Camiseta	5.61	19.65
Mallero	12.71	44.48
Cola amarilla	8.53	29.86
Quinoa	2.19	7.68
Viejo	8.70	30.46
Aguado	7.24	25.36
Jurel	1.77	6.20
Barbuda blanca	7.85	27.46
Gallo	0.83	2.90
Ratón	5.86	20.50
Chucha	2.71	9.49
Anchoveta	36.25	126.88
Caballo	5.56	19.46
Navaja	0.63	2.19
Caite	0.63	2.19
Michito	0.63	2.19
Denton	0.49	1.73
Atún	0.49	1.73
Picuda	0.49	1.73
Pámpano	0.49	1.73

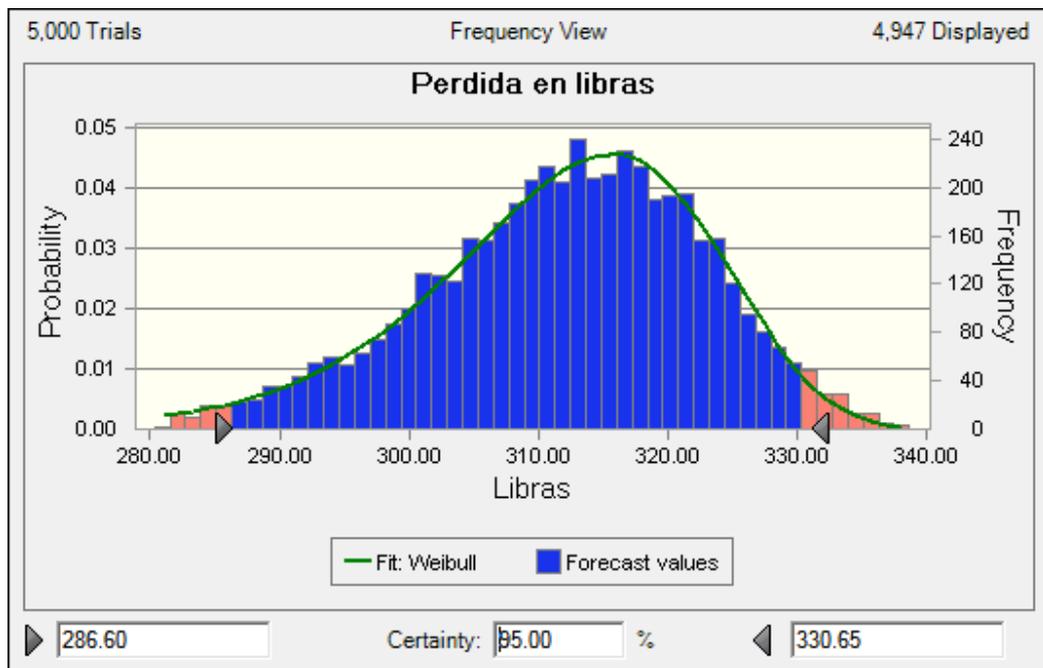


Figura No. 15. Volumen de capturas de la pesca fantasma

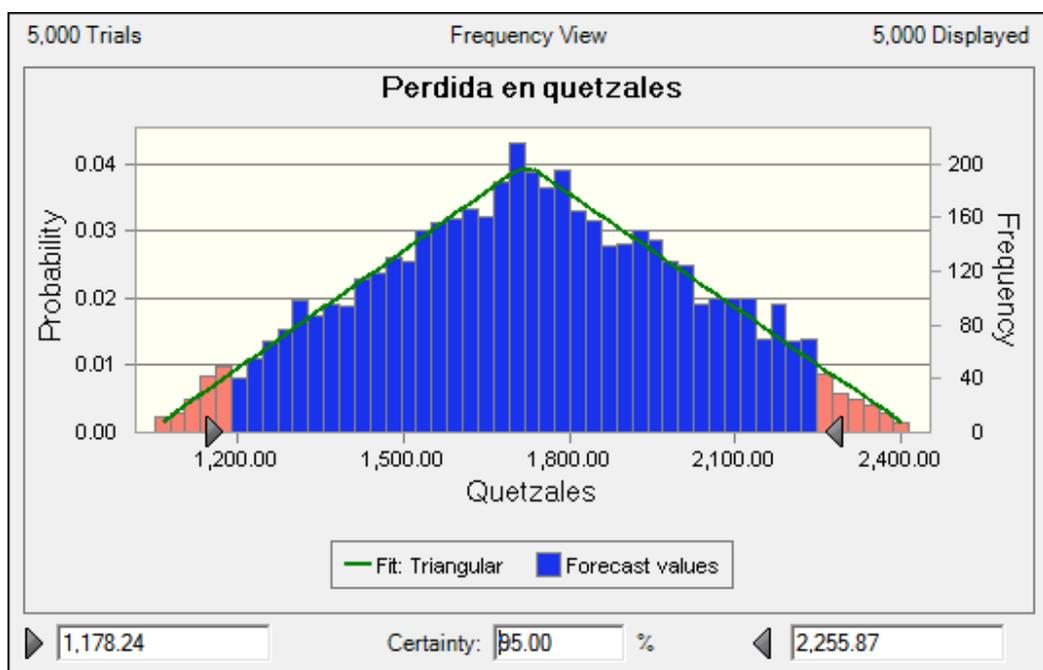


Figura No. 16. Pérdida económica de la pesca fantasma

## VIII. Discusión de resultados

Al realizar el análisis sobre los equipos de pesca con mayor incidencia de pérdida se pudo establecer que los que más se utilizan en el Pacífico Guatemalteco son la cimbra (líneas con anzuelo) y el trasmallo o red agallera; la diferencia entre el extravío de ambos es muy baja, los trasmallos representaron un 47% y las cimbras un 53% de las pérdidas; en el caso de las cimbras no hay mayor problema ya que esta utiliza anzuelos con carnadas y se estima que en dos o tres días esta se pudre no atrayendo pescado al anzuelo, por otro lado el anzuelo es muy selectivo para capturar depende del tamaño y la carnada utilizada, sin embargo existen reportes de organismos que al ser atraídos por las carnadas se enredan en las líneas de la cimbra sobre todo las tortugas marinas. En el caso de los trasmallos si es preocupante la situación ya que estas artes si siguen pescando en el transcurso del tiempo y no son selectivas ya que capturan o todo lo que este a su paso.

Al analizar la susceptibilidad de estos equipos para extraviarse, ambos poseen el mismo grado con un 50% cada uno, seguramente porque son equipos que se dejan a la deriva y en algún momento el pescador puede perder la visibilidad sobre sus equipos ocasionando la pérdida del mismo.

Al cuantificar el número de equipos extraviados por pescador al año, se pudo establecer que se pierden entre uno y doce al año, sin embargo también existen reportes de pescadores quienes no pierden ningún equipo al año; la mayor frecuencia está entre uno y cuatro artes extraviados por año con un promedio de dos, resalta que en el lapso de un año promedio de pesca en el mar, se tiene reportado por parte de la pesca artesanal, que durante los meses de enero a marzo, se registran las mayores pérdidas de equipos, estas pérdidas disminuyen progresivamente de abril a diciembre. Seguramente se debe a que durante esta época se registran los mayores esfuerzos pesqueros en la zona debido a la época de cuaresma y semana santa; igualmente de diciembre a marzo de cada año son los que se presentan los vientos provenientes del norte.

La mayoría de entrevistados tienen entre 10 y 20 años de dedicarse a la actividad pesquera, con este dato se rectificó el promedio de artes extraviadas por pescador; la pérdida de equipos en el mar se debe a varios factores sin embargo los factores ambientales representaron el 32% de las respuestas entre estos se encuentran las corrientes de agua, los vientos, el tamaño de las olas, y otros de mayor incidencia como tormentas tropicales y/o huracanes. Los pescadores artesanales y de pequeña escala también reportaron que el 29% de las veces que extravían sus equipos de pesca es debido a que los barcos que utilizan redes de arrastre se los llevan, al consultar a la flota industrial sobre este dato informaron que puede ser posible sin

embargo es debido a la mala señalización de los mismos y a la poca o nula utilización de luces indicadoras sobre todo por las noches; objetos en el mar representó la tercera causa de pérdida de artes con un 18%, entre estas causas se incluyen los fondos rocosos, troncos de árboles y basura. También el robo es una causa por la que el pescador pierde los equipos de pesca representando un 16% del total, por último los tiburones representan un 5% esto específicamente en trasmallos ya que por tamaño y peso los arrastran llevándolos con ellos.

El 64% de los pescadores opina que los equipos de pesca siguen realizando capturas después de que son extraviados, no así un 36% que piensa que estos no realizan mas capturas una vez se pierden; esto puede deberse a que los que utilizan trasmallos están 100% seguros de que estos siguen realizando pesca aún cuando no se encuentran bajo control, no así la cimbra debido a las razones anteriormente descritas al inicio de este numeral

Al consultar a los pescadores sobre qué tipo de recurso se ve afectado por el extravío de equipos de pesca opinaron que la cimbra afecta directamente a lo que identificaron como pescado (bagres, pargos, curvinas, meros, entre otros), separaron a grandes peces como el tiburón y el dorado; según los entrevistados el grupo de pescados menores son los mayores afectados con un 38% al igual que los tiburones, seguidos de las tortugas marinas y el dorado con un 15% y un 9% respectivamente; no obstante recalcaron con mucha firmeza que recursos como los camarones, cangrejos, langostas o caracoles no se ven afectados por la pesca fantasma que puedan realizar las cimbras extraviadas.

En el caso de los trasmallos también de grupo de los pescados es el mayor afectado con un 56%, seguido de los tiburones y cangrejos con un 13 y 10 % respectivamente. Y otros en menor volumen como son las tortugas, camarones, caracoles y langostas todos por debajo del 10%.

De acuerdo con la información recabada en ambos casos de los pescadores artesanales de la costa pacífica de Guatemala, el efecto nocivo de las artes de pesca fantasma afecta principalmente a los siguientes grupos de recursos pesqueros, siendo en orden de importancia: 1) Peces; 2) Tiburones; 3) Jaibas; 4) Tortugas y por último Camarones y Langostas respectivamente. Existe una conciencia generalizada dentro de los pescadores de que estas artes de pesca extraviadas, afectan negativamente a los recursos marinos.

El presente estudio planteo dentro de sus objetivos generar un protocolo de monitoreo para la ubicación, identificación y recuperación de los equipos de pesca extraviados, por tal razón se formuló en la encuesta la pregunta sobre en base a la misma

experiencia de los pescadores como podían recuperarse estos equipos; el 41% de los casos respondió que no se puede, el 34% de los casos que probablemente con actividades de buceo, un 18% indicó que estipulando una recompensa y un 7 % avisando a las Autoridades de Ambiente y de Pesca, en este caso específico al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y a la Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura –UNIPESCA del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-; el equipo de investigación coincide con lo que opinó la mayoría sobre que “no se puede”, ya que como se menciona en la metodología se realizaron varias inmersiones dentro del mar con equipo de buceo autónomo, con la intención de recuperar los equipos perdidos sobre todo en el caso de los trasmallos estos se enredan y realizan volúmenes de captura elevados entre los cuales se encuentran especies como tiburones incluyendo rayas, barracudas, algunos tipos de culebra que ponen en un alto riesgo a los buzos; pueden existir otro tipo de rescate de equipos a través de la extracción manual combinada con técnicas de buceo.

Paralelamente al estudio se realizó un análisis de la calidad hábitat del mar cuando existe y cuando no pesca fantasma, degradándose este considerablemente en más de un 80% por lo que se observa que el mismo sufre impactos ambientales negativos tanto para el recurso como para el mar en toda la columna de agua.

Al realizar varias pruebas se logró determinar que el efecto de los trasmallos es de alrededor de 10 días donde bajan considerablemente la efectividad de captura debido a que se enrollan en si mismo sin embargo nunca deja de capturar; en el caso de la cimbra prácticamente pierde la efectividad a las 72 horas de estar extraviadas y pierde de capturar completamente al cuarto día de perdida. Se logró establecer que la captura de cada trasmallo extraviado y como producto de pesca fantasma es de alrededor de 300 libras por año, con un valor de Q 1,730.00.

Se estima que en el Pacífico guatemalteco operan alrededor de 1,400 embarcaciones (UNIPESCA 2006) de las cuales el 83% utiliza estos equipos de pesca para un total de 1, 162 que extravían 1.5 trasmallos cada una cuantificando 1,743 equipos perdidos de los cuales el 16% han sido objeto de robo; el número total de trasmallos realizando pesca fantasma es de alrededor de 1,500 si cada una pesca 300 libras por año; Guatemala en el Pacífico está perdiendo por concepto de pesca fantasma un total de 200 toneladas métricas por año, con un valor de Q 2,200,000.00; mas la degradación que pueda sufrir el hábitat.

Estos resultados comprueban la necesidad de tomar medidas urgentes para minimizar los efectos de la pesca fantasma, no obstante de acuerdo a los resultados y experiencias de esta investigación deben de ser de orden preventivo mas que

correctivo ya que las taras de localización, señalización y recuperación en el mar son altamente costosas y e alguno de los casos imposibles de implementar.

Con la información recabada en playa se establecieron las zonas de mayor susceptibilidad para el extravío de los equipos de pesca, la mayor área se encuentra al oeste del mismo, sin embargo esta información es bastante preliminar y necesita profundizarse y validarse.

## IX. Conclusiones

- a) El efecto de la pesca fantasma en el Pacífico de Guatemala genera los mayores impactos en los suelos rocosos o duros ya que en estos es donde se encuentran enrollados y siguen capturando recursos marinos que no son aprovechados; sin embargo los impactos de esta no se circunscriben a estos fondos, este es un problema en toda la plataforma continental ya que los equipos son arrastrados por vientos y corrientes por toda esta.
- b) El efecto total de la pesca fantasma se cuantificó en 200 toneladas métricas de recursos marinos valorada en alrededor de Q 2,200,000.00. lo que es significativamente alto alrededor del 12% de la biomasa de recursos marinos estimada para la plataforma continental de Guatemala; tomando en cuenta que esta es por año si no se toman medidas de inmediato puede llegar a ocasionar problemas aún más serios.
- c) Las especies más amenazadas por la pesca fantasma son
- Juveniles de manta (chucho)
  - Juveniles de tiburones cornuda
  - Sierra
  - Curvina
  - Robalo
  - Berrugata
  - Hoja
  - Anchoveta
- La mayoría de estas son afectadas en estadíos juveniles situación que es preocupante debido a los impactos que pudieran estarse generando en las poblaciones de estas especies.
- d) Con la información recolectada se estimó que se extravían un promedio de dos equipos de pesca por embarcación, la mayor ocurrencia está entre el mes de diciembre y marzo de cada año, esto podría deberse a dos factores; uno, que en estos meses aumenta el esfuerzo pesquero o cantidad de lanchas y equipos en el mar debido a la época de semana santa la cual se caracteriza por el consumo de pescado y, segundo, a que en estos meses es donde todo el territorio nacional es afectado por ondas frías y vientos del norte que causan que en el mar se produzcan corrientes y vientos fuera de lo normal así como olas de mayor tamaño; puede existir una combinación de ambos factores. Se estableció un número de 1,743 trasmallos perdidos por año; en el caso de redes de arrastre se reportan extravíos muy ocasionalmente ni una vez al año y por el valor del equipo se hace todo lo posible por recuperarlo.

- e) Aunque se realizaron todos los esfuerzos por poseer información suficiente para generar el protocolo de monitoreo para la ubicación, identificación y recuperación de equipos de pesca extraviados fue casi imposible; en cuanto a la ubicación e identificación no existe problema ya que el pescador muchas veces geoposiciona el lugar donde perdió el equipo y si no en la mayoría de los casos sabe cómo llegar al área; la identificación igualmente el pescador sabe cuál fue el arte extraviado; el problema radica en la recuperación de equipo y las pruebas que se realizaron durante la ejecución del presente proyecto no son contundentes ni permiten proponer medidas viables y confirmadas para realizar esta actividad. El equipo de investigación se inclina por la medida preventiva como el uso de equipos de pesca biodegradables, lo que ocasiona un rechazo del pescador por la vida útil del mismo; esta medida debería desarrollarse en con algún tipo de subsidio ya sea del Gobierno central u organizaciones descentralizadas, realizando una fase de evaluación en cuanto a durabilidad y funcionamiento del equipo y cambio de equipos no degradables por biodegradables. En resumen para poder recuperar un equipo extraviado se necesita una buena combinación de los siguientes factores mar sin efectos de vientos y/o corrientes-que este a una profundidad menor a los 120 pies (37 metros)-visibilidad.
- f) Es importante mencionar que todo el producto que queda atrapado en la pesca fantasma entra en procesos avanzados de descomposición dificultando mas aún las tareas de rescate.

## **X. Recomendaciones**

- a) Realizar una segunda fase del presente estudio donde se incorporen comunidades que no fueron evaluadas por el presente; igualmente se oriente para poder realizar pruebas para la recuperación de equipos de pesca extraviados.
- b) Realizar evaluaciones para determinar la vida útil de equipos de pesca fabricados con material biodegradable, para impulsar el uso de estos como una medida preventiva para minimizar los efectos de la pesca fantasma.
- c) Divulgar el presente estudio en comunidades de pescadores artesanales para concientizar a los mismos del daño que se están haciendo al no aceptar los materiales biodegradables.

## XI. Bibliografía

Ruano, S.; Ixquiac, M. 2007. Clasificación de las principales especies capturadas con respecto a las temporalidades de pesca, cantidad y los precios de venta de primera mano en playa. FENAPESCA. Guatemala.

Cochrane Kevern L. 2005. Guía del administrador pesquero Medidas de ordenación y su aplicación FAO documento técnico de pesca 424 Organización de Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación. Roma.

<http://www.fao.org/docrep/008/y3427s/y3427s04.htm>

Revista Futuros. <http://www.oceana.org/>

[http://www.revistafuturos.info/futuros\\_11/oceano2.htm](http://www.revistafuturos.info/futuros_11/oceano2.htm)

Brown, J, G. Macfadyen, T. Huntington, J. Magnus and J. Tumilty. 2005) Ghost Fishing by Lost Fishing Gear. Final Report to DG Fisheries and Maritime Affairs of the European Commission. Fish/2004/20. Institute for European Environmental Policy / Poseidon Aquatic Resource Management Ltd joint report.

[http://ec.europa.eu/fisheries/publications/factsheets/legal\\_texts/ghostfishing\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/fisheries/publications/factsheets/legal_texts/ghostfishing_en.pdf)

Northridge, S.P. 1992. La pesca con redes de deriva y sus repercusiones en las especies capturadas incidentalmente: situación mundial. FAO Documento Técnico de Pesca. N°320. Roma, FAO. 126 págs.

<http://www.fao.org/DOCREP/003/T0502S/T0502S00.htm#TOC>

Canter, L. (1998). Manual de Evaluación del Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. 2da Edición. Mc Graw Hill. España.

Decisioneering, Inc. (2005). User manual of Crystal Ball. USA.

Diaconis, P. y Efron, B. (1983). Computer-intensive methods in statistics. *Scientific American*, 248(5), 116-130.

Efron, B. y Tibshirani, R.J. (1993). *An Introduction to the Bootstrap*. Nueva York: Chapman & Hall.

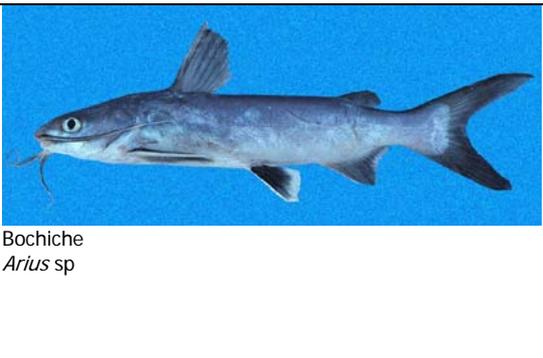
Javier F. y Ángel A. Juan. (sf). Simulación Monte Carlo con Excel. [www.UOC.edu](http://www.UOC.edu).

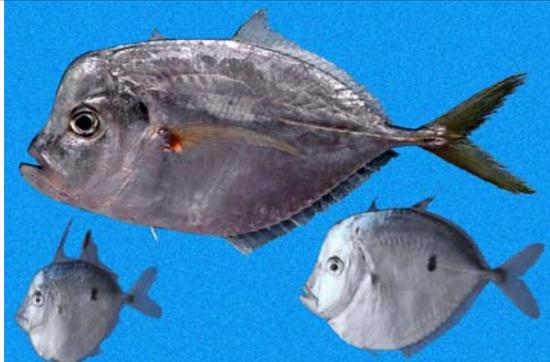
Robertson, D. R. y Allen, G. R. (2002). Peces Costeros del Pacífico Oriental Tropical: Un sistema de información. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá

## XII. Anexo

### Anexo I. Catálogo de la mayoría de las especies capturadas por la pesca artesanal y sujeta a pesca fantasma.

Las fotografías correspondientes y su clasificación taxonómica provienen del trabajo de: D.R. Robertson y G.R. Allen (2002).  
Peces Costeros del Pacífico Oriental Tropical: Un sistema de información. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales,  
Balboa, República de Panamá.

	
Azucarero <i>Orthopristis chalceus</i>	Bagre <i>Bagre panamensis</i>
	
Barbuda amarilla <i>Polydactylus opercularis</i>	Barbuda blanca <i>Polydactylus approximans</i>
	
Berrugata <i>Micropogonias altipinnis</i>	Bochiche <i>Arius</i> sp



Caballo  
*Selene peruviana*



Cabrilla  
*Epinephelus analogus*



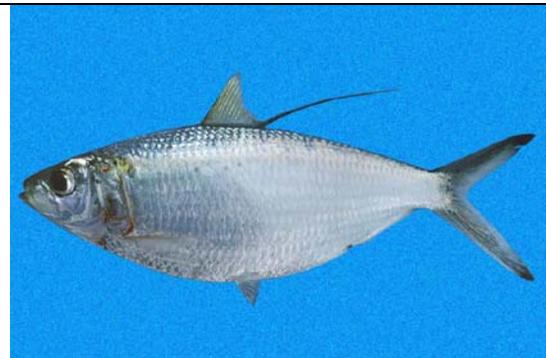
Caite  
*Achirus mazatlanus*



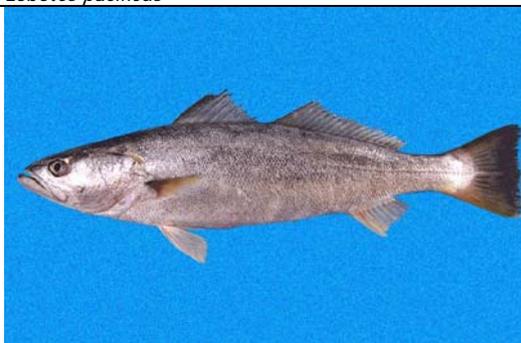
Camiseta  
*Parapsettus panamensis*



Chopa  
*Lobotes pacificus*



Cueruda  
*Opisthonema libertate*



Curvina  
*Cynoscion phoxocephalus*



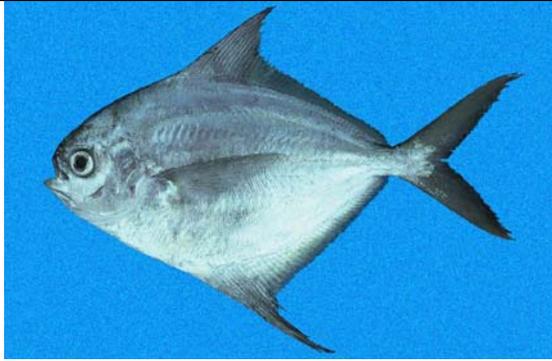
Dorado  
*Coryphaena hippurus*



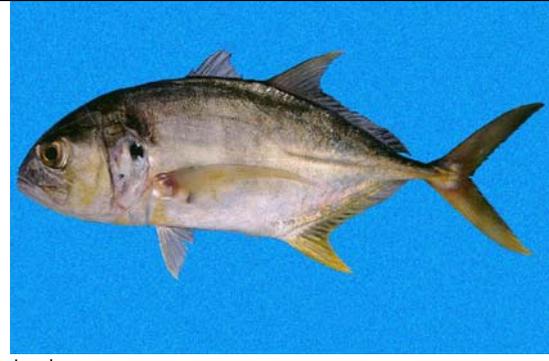
Electrico  
*Narcine vermiculatus*



Gallo  
*Nematistius pectoralis*



Hoja  
*Peprilus medius*



Jurel  
*Caranx caninus*



Miche  
*Lutjanus argentiventris*



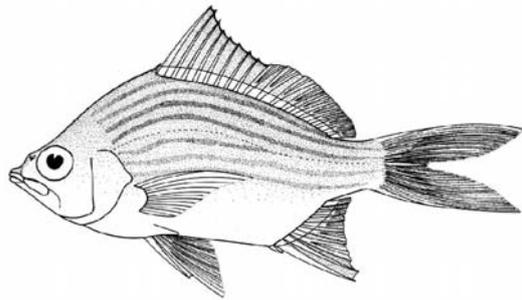
Ojuda  
*Decapterus* sp



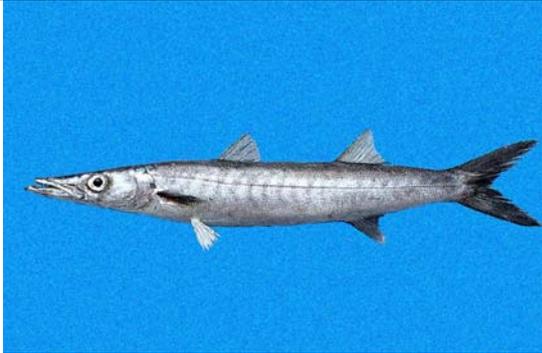
Pargo  
*Lutjanus colorado*



Pargo lunarejo  
*Lutjanus guttatus*



Pichincha  
*Eugerres* sp



Picuda  
*Sphyraena ensis*



Quinoa  
*Caranx caballus*



Raton  
*Ophioscion scierus*



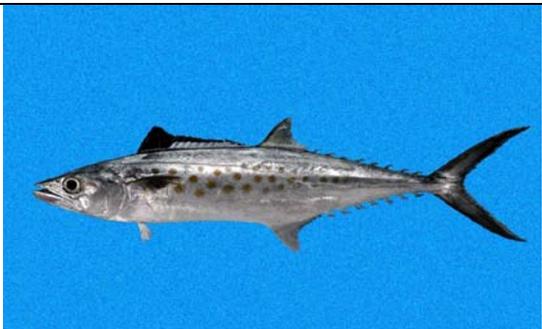
Robalo  
*Centropomus robalito*



Roncador  
*Haemulopsis leuciscus*



Sardina  
*Opisthopterus dovii*



Sierra  
*Scomberomorus sierra*



Tiburón azul  
*Prionace glauca*



Tiburón blanco  
*Carcharhinus falciformis*



Tiburón martillo  
*Sphyrna lewini*



*Trachinotus rhodopus*



Chucho  
*Aetobatus narinari*

## Anexo II. Boleta de Encuesta



# DG



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN  
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA - CEMA -**

### BOLETA DE ENCUESTA

Lugar de colecta de información: \_\_\_\_\_

Encuestador: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. Pesca Objetivo:

Pescado\_\_\_\_, Camarón\_\_\_\_, Tiburón\_\_\_\_, Dorado\_\_\_\_, Otro\_\_\_\_.

2. Que artes de pesca utiliza frecuentemente:

Trasmallo\_\_\_\_. Palangre o Cimbra\_\_\_\_. Otra\_\_\_\_\_

3. Características del Arte de Pesca:

Trasmallo: Longitud\_\_\_\_, Altura\_\_\_\_, Luz de malla\_\_\_\_, Numero de hilo\_\_\_\_.

Cimbra: Longitud\_\_\_\_, Numero de Anzuelos en la Linea\_\_\_\_, Tipo de anzuelo\_\_\_\_,

Numero de anzuelo\_\_\_\_\_.

4. Que arte de pesca ha extraviado en sus faenas:

Trasmallo\_\_\_\_. Palangre o Cimbra\_\_\_\_. Otra\_\_\_\_\_

5. Que arte de pesca es mas susceptible a perderse

Trasmallo\_\_\_\_. Palangre o Cimbra\_\_\_\_. Otro\_\_\_\_.

6. Con que frecuencia ha extraviado sus artes de pesca.

\_\_\_\_\_

7. Cuando fue la última vez que extravió su arte de pesca.

Días\_\_\_\_, Mes\_\_\_\_, Año\_\_\_\_.

8. Cual es la ubicación más reciente donde ha extraviado su arte de pesca.

Rumbo\_\_\_\_\_. Millas\_\_\_\_\_. Brazas\_\_\_\_\_



DG



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN  
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA - CEMA -

BOLETA DE ENCUESTA

9. Cuanto Tiempo tiene de ser pescador.

\_\_\_\_\_

10. Cuantas artes de pesca ha extraviado en el transcurso de su vida pesquera.

\_\_\_\_\_

11. Que motivos cree sean los responsables de la perdida de sus arte de pesca.

\_\_\_\_\_

12. En que ubicación no dejaría usted su arte de pesca, por temor a perderla (zonas rocosas)

Rumbo\_\_\_\_\_. Millas\_\_\_\_\_. Brazas\_\_\_\_\_

13. Cree que las artes de pesca extraviadas en el mar siguen capturando peces.

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

14. Como cree que se reduciría la perdida de artes de pesca.

\_\_\_\_\_

15. Como cree que se podrían recuperar las artes de pesca extraviadas.

\_\_\_\_\_

16. Que especies son las mas afectadas con las artes de pesca extraviadas.

\_\_\_\_\_

17. Cuanto tiempo de vida útil tiene su arte de pesca:

Trasmallo\_\_\_\_\_, Cimbra\_\_\_\_\_, Otro\_\_\_\_\_.

18. Cada cuanto adquiere un equipo Nuevo:

Trasmallo\_\_\_\_\_, Cimbra\_\_\_\_\_, Otro\_\_\_\_\_.

### Anexo III. Fotografías



Especies (chucho) capturadas por trasmallos perdidos





Equipos de pesca recuperados (qrriba cimbra, abajo trasmallo)





Inmersiones para realizar pruebas y recuperación de equipos de pesca





Recuperación de cimbra y liberación de tortuga marina atrapada

