



# INVENTARIO REGIONAL DE LOS CUERPOS DE AGUA CONTINENTALES DEL ISTMO CENTROAMERICANO

(con énfasis en la pesca y acuicultura)



31 de mayo de 2005

**INVENTARIO REGIONAL DE LOS CUERPOS DE AGUA  
CONTINENTALES DEL ISTMO CENTROAMERICANO  
(con énfasis en la pesca y la acuicultura)**

**Comité de Dirección de PREPAC**

**Viceministros que orientaron la formulación del Inventario**

***Dr. Michael Tewes***

Viceministro de Agricultura y Pesca  
Belice

***Ing. Walter Ruiz Valverde***

Viceministro de Agricultura y Ganadería  
Costa Rica

***Prof. Ligia Castro Ulate***

Presidenta Ejecutiva  
Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura  
Costa Rica

***Dr. José Emilio Suadi Hasbún***

Viceministro de Agricultura y Ganadería  
El Salvador

***Lic. Félix Ramiro Pérez Zarco***

Viceministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación  
Guatemala (Hasta diciembre 2004)

***Ing. Ricardo Santa Cruz Rubí***

Viceministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación  
Guatemala (Desde enero de 2005)

***Ing. German Pérez D´Estephen***

Viceministro de Agricultura y Ganadería  
Honduras

***Lic. Alejandro Argüello Choiseul***

Viceministro de Fomento, Industria y Comercio  
Nicaragua

***Ing. Adonai Ríos Samaniego***

Viceministro de Desarrollo Agropecuario  
Panamá

***Lic. Carlos Raúl Moreno Dávila***

Sub Administrador Autoridad Marítima de Panamá  
Panamá

## **Directores de Pesca y Acuicultura**

***Lic. Beverly Wade***

Directora del Departamento de Pesca  
Belice

***Lic. Marvin Mora Hernández***

Director General Técnico  
Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura  
Costa Rica

***Ing. Manuel Oliva Quezada***

Director General  
Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura  
El Salvador

***Ing. Nicolás Acevedo Sandoval***

Coordinador  
Unidad para el Manejo de la Pesca y Acuicultura  
Guatemala

***Ing. Marcio Castellón***

Director General  
Dirección General de Pesca y Acuicultura  
Honduras

***Lic. Miguel Marengo Urcuyo***

Director de la Administración de Pesca  
Nicaragua

***Lic. George Francis Novey***

Director General de Recursos Marinos y Costeros  
Panamá

***Dr. Richard Pretto Malca***

Director Nacional de Acuicultura  
Ministerio de Desarrollo Agropecuario  
Panamá

## Director y Coordinadores de Área de PREPAC

***Lic. Mario González Recinos***

Director Ejecutivo

***Lic. Jorge López Mendoza***

Coordinador de Área de Caracterización

***Lic. Sergio Martínez Casco***

Coordinador de Área de Evaluación

## Coordinadores Nacionales de PREPAC

***Lic. Mauro Góngora (Hasta diciembre de 2004)***

***Lic. María Dolores Edeso Moreno (Desde enero de 2005)***

Belice

***Lic. Antonio Porras Porras***

Costa Rica

***Lic. Camila Amellali Oquelí Otero***

El Salvador

***Lic. Marco Fabián Ortíz***

Guatemala

***Lic. Bessy Aspra Iglesias***

Honduras

***Lic. Ronald Escoto García***

Nicaragua

***Lic. Vielka Morales Quintero***

Panamá

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

PREFACIO

RESUMEN EJECUTIVO

I.	INTRODUCCION	01
II.	OBJETIVOS	02
III.	ORGANIZACION	03
	3.1 Nivel de Dirección	03
	3.2 Nivel Operativo	04
	3.3 Métodos	07
	3.4 Materiales y Equipos	10
IV.	CUERPOS DE AGUA CONTINENTALES (CAC) DEL ISTMO CENTROAMERICANO	11
	4.1 CAC y Espejos de Agua	11
	4.2 Esfuerzos Pesqueros	19
	4.3 Acuicultura Regional	28
	4.4 Especies Hidrobiológicas	31
	4.5 Destinos de Mercado	33
	4.6 Usos Regionales	33
	4.7 Datos Socioeconómicos	36
	4.8 Datos Ambientales	39
	4.9 Institucionalidad	39
	4.10 Proyectos de Cooperación	40
	4.11 Legislaciones	40
	4.12 Problemas Regionales	41
V.	HALLAZGOS	43
	5.1 CAC desaparecidos	43
	5.2 CAC en avanzado proceso de desaparecer	44
	5.3 CAC no reportados antes del inventario	46
	5.4 Nominaciones locales de los CAC	48
	5.5 Esfuerzo de pesca y acuicultura	49
	5.6 Plantas acuáticas	51
	5.7 Sobreprotección de áreas	53
	5.8 Validación de la información cartográfica	53
	5.9 Otros	53
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
VII.	ACRONIMOS	59

ANEXOS:

1	Lista de cuerpos de aguas continentales
2	Lista de especies hidrobiológicas y fotos de especies más comunes
3	Descripción de Lagos, Lagunas, Lagunas Costeras , Embalses Lagunetas, reservorios y otros CAC
4	Bibliografía Recolectada durante el Inventario
5	Glosario PREPAC

## **AGRADECIMIENTOS**

La ejecución del Proyecto “Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental –PREPAC- y en particular la realización del “Inventario Regional de Cuerpos de Agua Continentales” ha sido posible gracias al apoyo de la República de China (Taiwán) y a la gran voluntad de trabajo de tantas personas que se han incorporado en su ejecución, tanto las Autoridades de la Pesca y Acuicultura de Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá, como de otras tantas instituciones que se han visto motivadas por los objetivos de este proyecto. Merece nuestra mención el Comité de Dirección de PREPAC, los integrantes de los Equipos de las Coordinaciones Nacionales de PREPAC, OIRSA, el personal técnico y de apoyo de la Dirección Ejecutiva Regional y los pescadores y acuicultores que han aportado tiempo e información para este Inventario.

A todos muchas gracias.

**La Dirección del PREPAC**

## PREFACIO

El 31 de Marzo de 2005 las máximas autoridades de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA), reunidos en la Ciudad de Panamá en el marco del Honorable Consejo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (H. CIRSA) aprobaron la **Política de Integración de Pesca y Acuicultura en el Istmo Centroamericano**, que entrará en vigencia el 1 de julio del 2005 con el objetivo central de “establecer un sistema regional común para aumentar la participación integrada de los países del Istmo Centroamericano y así contribuir al uso adecuado y sostenible de los recursos de la pesca y los productos de la acuicultura”.

El Proyecto “Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC) patrocinado por OSPESCA y que cuenta con el respaldo financiero de la República de Taiwán y la tutela administrativa de OIRSA, apoyó todo el proceso de formulación, consulta sectorial y presentación a los niveles decisorios de esta política

Tanto los objetivos del PREPAC, como sus principales componentes definidos como la Caracterización, la Evaluación y los Planes de Manejo, son acciones coherentes para estudiar a fondo estos ecosistemas en Centro América y así conocer mejor la situación de las aguas continentales, principalmente en sus aspectos pesqueros y acuícolas, ya que tradicionalmente han sido menos privilegiadas en cuanto investigaciones e inversiones en comparación con las áreas marinas.

El inventario, que es el contenido de este documento, presenta información valiosa, entre otras sobre el número de CAC, dimensiones del espejo de agua, esfuerzo pesquero, pescadores, proyectos acuícolas, artes y métodos de pesca, especies hidrobiológicas, el mercado, así como la institucionalidad y los problemas actuales o potenciales que enfrentan los CAC.

Esta base de datos es de particular importancia para la planificación, preparación de proyectos, diseño de estrategias e investigaciones, a nivel regional, sub regional o Nacional, dentro de la nueva Política de Integración de Pesca y Acuicultura en el Istmo Centroamericano.

## RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto denominado “Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC) es patrocinado por la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA), contando con el apoyo financiero de la República de China (Taiwán) y el servicio de tutela administrativa del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA).

- **Objetivos.**

Tiene como objetivo central fortalecer el conocimiento del potencial de los Cuerpos de Agua Continentales, para impulsar un plan regional de manejo que permita un uso racional y sostenible de los recursos existentes en estos ecosistemas, tomando como eje las actividades de la pesca y la acuicultura.

Como parte del PREPAC, el Inventario pretende actualizar la situación de los cuerpos de agua continentales, en base a información física, de usos, ambiental y socioeconómica.

Para lograr este objetivo se creó por parte de los Ministros Responsables de la Pesca y la Acuicultura de OSPESCA, un Comité de Dirección integrado por los respectivos Viceministros quienes son asistidos por los Directores de Pesca y Acuicultura. Para ejecutar los acuerdos del Comité y dirigir la ejecución del PREPAC se ha constituido una Dirección Ejecutiva Regional con sede en El Salvador y en cada país centroamericano se ha establecido una oficina de coordinación de los equipos y esfuerzos nacionales.

El proyecto se ejecuta en los países centroamericanos: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá y tiene tres fases conocidas como la Caracterización, la Evaluación y los Planes de Manejo, de los Cuerpos de Agua Continentales (CAC).

En el Inventario que inició en julio de 2004, han participado alrededor de 1,150 personas, entre técnicos, personal administrativo, pescadores, acuicultores y personal de oficinas de gobierno.

- **Cuerpos de Agua Continentales.**

Al principio el proyecto se justificó con 571 cuerpos de agua continentales pero finalmente se han inventariado con información de campo y otras referencias la cantidad de 2,303 CAC, de los cuales 31 son lagos, 450 lagunas, 136 lagunas costeras, 42 embalses y una cantidad superior a las 1,600 de lagunetas, reservorios y otros.

La superficie cubierta de agua encontrada es de **16,011** km<sup>2</sup>. de la cual se pudo constatar en visitas de campo la cantidad de **15,166 km<sup>2</sup>** que equivale al 95 por ciento del agua continental inventariada, concentrada en 860 CAC.

- **Esfuerzo de pesca y acuicultura.**

Se encontró un total de 36,303 pescadores artesanales y se registraron 107 proyectos de acuicultura en 32 CAC cultivando principalmente tilapias, camarones y trucha arco iris, esta última en aguas frías. Se reportan 16,695 embarcaciones entre pangas, botes y lanchas; los métodos de pesca comunes son el arrastre, las trampas, línea, pimponeo, tapada y tendido.

- **Producción**

La producción por pesca en estos lugares alcanza la cantidad de 37, 964,162 Kg. y por acuicultura en los CAC la cantidad de 3, 726,265.48 que solo incluye la lograda en las instalaciones acuícolas establecidas en los CAC y no la proveniente de establecimientos en tierra acondicionados específicamente para esta actividad. En total el inventario reporta 41, 690,427 kilogramos de producción.

- **Recursos Hidrobiológicos**

En cuanto a las especies pesqueras se encontró la cantidad de 449 (peces, moluscos y crustáceos) especies de las cuales 35 están presentes al menos en **cuatro** países de la región, y las demás parcialmente. 25 de ellas han sido introducidas de países de fuera de la región centroamericana.

- **Usos**

En orden de importancia la pesca, el turismo, la generación de energía y el riego son los principales usos de los CAC en la región.

- **Aspectos socioeconómicos**

Se estima que alrededor de 6.1 millones de personas están relacionados con los CAC y la relación de género en general se muestra de 1:1

El ingreso promedio más alto es de \$135.28 que corresponde a los pescadores que trabajan en las lagunas costeras, pero el ingreso promedio en los distintos CAC es de \$77.75

Llama la atención el nivel de asociatividad encontrado que si bien siempre es modesto, pero es mayor en número de asociados a los pescadores del mar; se encontraron 239 asociaciones con 8,776 socios; 153 asociaciones tienen personería jurídica. El mayor número de asociaciones está en las lagunas costeras y prevalece el modelo de grupos comunales, asociaciones cooperativas y grupos solidarios.

- **Institucionalidad**

En cuanto a la presencia institucional resaltan los Ministerios de Agricultura y Ganadería, de Ambiente y las Municipalidades; no obstante es un tema que en general se debe fortalecer en toda la región.

Se ejecutan actualmente 72 proyectos de cooperación y otros están por iniciar, la mayoría de ellos ubicados en las lagunas costeras.

- **Legislación**

Las leyes nacionales más relevantes son la de Pesca, Medio Ambiente, Áreas Protegidas y Forestal, notándose que existen leyes marco que ameritan actualizarse. Sin embargo la sensación mayor es que debe fortalecerse el esquema de aplicación de todas las leyes.

- **Problemas**

Entre los problemas relevantes a nivel regional se reportan deterioros en las cuencas de los CAC, tanto por la deforestación como por el vertido de sustancias contaminantes y desechos sólidos que tienden a afectar la estructura físico-química del agua por la baja de oxígeno que daña a los recursos hidrobiológicos.

Resalta la proliferación de plantas acuáticas que ha llegado en algunos casos a interrumpir la navegación y hace más difíciles las operaciones de pesca. Así también hay signos de sobre pesca en los principales cuerpos de agua y el uso de artes de pesca no autorizados.

El inventario también encuentra que en los últimos quince años han desaparecido 75 cuerpos de agua, algunos de ellos aun son reportados oficialmente. Los drenajes para usos agrícolas o ganaderos, sedimentación por deforestación de cuencas, desvío de caudales de ríos, los fenómenos naturales se ubican entre las principales causas de la ausencia de estos CAC.

Siguiendo el comportamiento de eutrofización en algunos cuerpos de agua de los países, el inventario prevé que de no tomarse medidas en estos momentos, en los próximos diez años pueden desaparecer otros 90 CAC la mayoría de ellas son lagunetas, las causas son antropogénicas y naturales.

- **Otros CAC**

El inventario a su vez reporta 144 nuevos CAC que no estuvieron originalmente reportados.

- **Recomendaciones**

El inventario reporta que hay casos de áreas protegidas que conviene revisarlas pues han entrado desde el punto de vista de la pesca en un esquema de sobreprotección, y se pueden estar perdiendo oportunidades de aprovechamiento de recursos pesqueros.

En este orden, también se ha encontrado que la información cartográfica amerita actualizarse, pues aparecen CAC que ya no existen y por otro lado no aparecen algunos que si existen, siendo esta información un buen insumo de actualización.

El inventario en general produce una base de información nacional y regional que debe ser utilizada, para sustentar nuevas o reorientaciones de políticas de pesca y acuicultura, pues la región puede pasar de la precaución

a la oportunidad, aprovechando sosteniblemente los cuerpos de agua continentales, con énfasis en la pesca y la acuicultura.

## **I. INTRODUCCION.**

### **“de la preocupación a la oportunidad...”**

La pesca artesanal continental en el Istmo Centroamericano en su mayor parte se realiza en lagos, lagunas y embalses y generalmente es realizada por muy pequeños productores cuya pesca es para la subsistencia o para el comercio local.

Con el tiempo, ante la baja de productividad de las zonas costero marinas y el aumento de requerimientos de proteínas de las zonas rurales, algunos Cuerpos de Agua Continentales (CAC) han incrementado su esfuerzo pesquero y también la acuicultura ha comenzado a fomentarse, principalmente por medio de estructuras flotantes (jaulas).

Parte de los países centroamericanos, allá por la década de los años setenta, hicieron estudios importantes sobre algunos CAC, apoyados con fuentes externas de cooperación, pero en los subsiguientes años, solo los principales lagos y lagunas fueron atendidos total o parcialmente.

La creciente población centroamericana ha demandado más energía eléctrica para sus servicios, razón por la que se han construido represas hidroeléctricas que abastecen de energía a los respectivos países. El agua embalsada en estas represas en algunos países se ha convertido en sitio apropiado para producir peces o crustáceos, por medio de la repoblación de especies, que con el tiempo se han convertido en ecosistemas generadores de pesca artesanal.

También se conoce de pequeños agricultores que para mejorar su nivel de vida han decidido o alternar su esfuerzo agrícola con la pesca artesanal o en algunos casos cambiarse a vivir solo de la pesca.

En estos CAC el turismo ha crecido significativamente y muchas personas que se desplazan por esparcimiento se identifican en su paseo con el consumo de productos pesqueros extraídos de los lagos, lagunas o embalses.

A su vez la presión poblacional ha aumentado en muchos cuerpos de agua haciendo uso de los CAC sin planes de manejo, por lo que se han comenzado a dar signos de degradación y presencia de contaminantes que afectan y reducen la capacidad natural de renovación de estos ecosistemas; también existen signos de disminución de los niveles de agua, en algunos

casos con mucha evidencia, dando a entender que se puede estar en una vía de reducción de los CAC, si no se toman medidas apropiadas.

En el año 2000, las autoridades de la pesca del Istmo Centroamericano, decidieron fortalecer la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) ingresando esta organización a la Secretaría General del Sistema de la Integración Centroamericana y desde acá, ese mismo año, OSPESCA gesta el primer proyecto regional el cual es dedicado a las pesquerías continentales, que encuentra respaldo en la Comisión Mixta China(Taiwán)-Centroamérica y así se aprueba el Proyecto Plan de Manejo de la Pesca y la Acuicultura en Lagos, Lagunas y Embalses, que luego se llamaría “Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC)”.

El proyecto cuenta con tres fases, la primera de ellas dirigida a la Caracterización de los CAC en la que se contempla el Inventario para conocer su situación actual; la segunda relacionada con la evaluación social y económica; y la tercera para formular Planes de Manejo con enfoque regional.

Superada la fase preoperativa, el proyecto inició el Inventario en el mes de Junio de 2004. Al terminar el Inventario se reconfirma el gran valor de la decisión que tomaran las autoridades de la pesca de estudiar los CAC de Centroamérica y sobre todo con una metodología conjunta, pues se ha generado una valiosa información, no solo de pesca y acuicultura, sino de múltiples variables que servirán para formular políticas coherentes con la realidad para el uso sostenible de los cuerpos de agua continentales.

El presente documento tiene fundamentalmente dos partes, la primera de ellas dirigida al enfoque y análisis regional del resultado del Inventario, viendo a la región Centroamericana como un solo país, constituida por Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá; y una segunda parte en donde se describen uno a uno los lugares inventariados.

## **II. OBJETIVOS.**

Cuando se formuló el Proyecto PREPAC la información disponible reflejaba que en Centroamérica existían 571 Cuerpos de Agua Continentales, lo cual en ese momento se consideró una cifra bastante importante. Con el tiempo fueron apareciendo signos de un número mayor, razón por la que se fue ajustando la preparación del Inventario para un posible nuevo escenario a atender que por si mismo requería una adecuada organización y una amplia participación institucional e intersectorial.

El objetivo central del PREPAC es fortalecer el conocimiento del potencial de los Cuerpos de Agua Continentales, para impulsar un plan regional de

manejo que permita un uso racional y sostenible de los recursos existentes en estos ecosistemas, tomando como eje las actividades de la pesca y la acuicultura.

En este orden el Inventario pretende actualizar la situación de los cuerpos de agua continentales, en base a información física, de usos, ambiental y socioeconómica.

### **III. ORGANIZACIÓN**

#### **3.1 Nivel de Dirección**

- **Comité de Dirección.**

El inventario fundamentalmente se desarrolla basado en la organización del PREPAC que tiene como máximo nivel jerárquico a un Comité de Dirección encargado de orientar, supervisar y dar seguimiento al proyecto para garantizar que siempre se ejecute acorde a las políticas regionales vigentes. Es por ello que el Comité ha seguido el desarrollo del Inventario en sus distintos momentos.

El Comité fue constituido por los Ministros Responsables de la Pesca del Istmo Centroamericano y lo integran los Viceministros encargados de la Pesca y la Acuicultura. Los Directores de Pesca y Acuicultura son los asistentes técnicos de los Señores Viceministros.

Se ha invitado a la República de China (Taiwán) y a la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA), en su calidad de cooperante y patrocinador respectivamente del PREPAC, a que integren el Comité en calidad de observador.

Desde el inicio del proyecto y en la fase del Inventario el Comité se ha reunido en cuatro ocasiones.

- **OSPESCA.**

Está integrada por el Consejo de Ministros, Comité de Viceministros y la Comisión de Directores Generales de la Pesca y la Acuicultura del Istmo Centroamericano, habiendo creado La Unidad Regional de Pesca y Acuicultura de la Secretaría General del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA/OSPESCA), como la Unidad Coordinadora de las acciones regionales de pesca y acuicultura. El proceso de formulación e inicio del PREPAC estuvo a cargo de esta Unidad y da el seguimiento respectivo.

- **OIRSA**

En nombre las autoridades regionales de la pesca, la Unidad SICA/OSPESCA formalizó la tutela administrativa del PREPAC con la institución que seleccionara el Comité de Dirección, recayendo en la Organización Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) por su capacidad instalada y capacidad administrativa que tiene en toda Centroamérica. OIRSA da espacio de oficina al PREPAC en los países centroamericanos y tiene bajo su responsabilidad el manejo de los fondos del proyecto, en este marco ha dado las facilidades administrativas para el desarrollo del Inventario.

- **Dirección Ejecutiva Regional.**

La Dirección Ejecutiva Regional, se ha constituido para la ejecución del PREPAC por lo que ha estado bajo su responsabilidad preparar y realizar el Inventario.

Dispone de dos expertos centroamericanos que en una metodología de “distribución del trabajo” han dado el seguimiento a dos grupos de países para asegurar la orientación, asesoramiento, seguimiento y supervisión al desarrollo de todo el Inventario. Este personal también se destacó por un tiempo a los países para acompañar en el campo el proceso de levantamiento de información como una medida que fortalezca la confiabilidad de todos y cada uno de los datos a obtener.

### **3.2 Nivel Operativo**

- **Coordinaciones Nacionales**

Para facilitar la ejecución del PREPAC en cada país se ha constituido una oficina de Coordinación Nacional, que cuenta con equipos técnicos acorde a las actividades que se ejecutan. Es esta la oficina encargada de realizar todas las actividades nacionales del proyecto,

Para la realización de los inventarios las coordinaciones nacionales se integraron con personal contraparte de las oficinas nacionales, con personal contratado al efecto o con personal de otras entidades tales como Universidades. En general los Equipos Nacionales integraron en forma directa a 57 técnicos en diferentes especialidades, como biólogos, especialistas en manejos de recursos naturales, limnólogos, economistas, ingenieros pesqueros, Ingenieros en procesamiento, acuicultores, ingenieros agrónomos, entre otros. El cuadro 1 describe al personal nacional del Inventario.

**Cuadro 1: Personal de la Dirección Ejecutiva Regional y Coordinaciones Nacionales que participaron en el Inventario Regional de CAC.**

PAIS	NOMBRE	PROFESIÓN	INSTITUCION
DER	Mario González Recinos	Economista. Director	PREPAC
	Sergio Iván Martínez Casco	Biólogo Coordinador área de Evaluación	PREPAC
	Jorge Alberto López Mendoza	Biólogo Coordinador área de Caracterización	PREPAC
	Lizette Azúcar de Cuadra	Asistente de la Dirección	OSPESCA/PREPAC
	Alicia Velasco de Pérez	Secretaria	PREPAC
	Ivonne de Novales	Secretaria	PREPAC
	Walter Meléndez Gutiérrez	Auxiliar	PREPAC
Belice	María Dolores Edeso (Coordinadora)	Ing. Agrónomo	PREPAC
	Mauro Góngora	Biólogo	Departamento de pesca
	Wilfredo Javier Pott	Biólogo	Departamento de pesca
	Nataniel Alvarado	Biólogo	Departamento de Pesca
	Normando Pérez	Laboratorista	Departamento de Pesca
	Antonia Uh	Secretaria	PREPAC
Costa Rica	Antonio Porras (coordinador)	Biólogo	PREPAC
	Lorely Calvo Granados	Secretaria	PREPAC
	Alvaro Otárola Fallas	Biólogo	INCOPESCA
	Carlos Vargas Ramírez	Geógrafo	MINAE
	Gerardo Umaña Villalobos	Limnólogo	UCR-CIMAR
	Jorge Gamboa Elizondo	Manejo y protección Recursos Naturales	MINAE
	Juan Bravo Chacón	Geógrafo	UNA
	Juan Sánchez Ramírez	Biólogo	MINAE
	Liliana Piedra Castro	Bióloga	UNA
	Luís Rolier Lara Hernández	Biólogo	UCR-CIMAR
	Renato Sánchez González	Abogado	MINAE
	Ronald Chávez Zúñiga	Geógrafo	MINAE
	Thiago Cotta Ribeiro	Biólogo	UCR-CIMAR
	Danny Vásquez Acosta	Estudiante de Biología	UCR CIMAR
	Farel Ruíz Pacheco	Estudiante de Biología	UCR-CIMAR
	Ramsa Chávez Ulloa	Estudiante de Biología	UCR-CIMAR
	Yurlandy Gutiérrez Jara	Estudiante de biología	UCR-CIMAR

El Salvador	Camila Amellali Oquelí Otero (Coordinadora)	Bióloga	PREPAC
	Rosa Elizabeth Martínez A.	Secretaria	PREPAC
	José Arturo Núñez Cabrera	Biólogo	CENDEPESCA MAG
	Juan Bautista Ulloa Aparicio	Biólogo	CENDEPESCA MAG
	José Luís Salazar Linares	Biólogo	CENDEPESCA MAG
	Verónica Cristina Navascues Tello	Técnica en Pesquería	CENDEPESCA MAG
	Olga Lidia Tejada	Bióloga	UES
	Misael Ramírez Alvarenga	Biólogo	UES
	Salvador Ramírez Alvarenga	Biólogo	UES
	Wendy Archiva Escamilla	Bióloga	UES
	Henry Miranda Ramos	Biólogo	UES
Guatemala	Marco Fabián (Coordinador)	Acuicultor, Estudios Ambientales	PREPAC
	Marisol Arroyo Guzmán	Secretaria	PREPAC
	Evelyn Paola Díaz Mont	Técnico Universitaria En Acuicultura	PREPAC
	Jorge Alejandro Grijalva Magaña	Ing. Agrónomo	PREPAC
	Sergio Raúl Ruano Solares	Acuicultor Estudios Ambientales	PREPAC
Honduras	Bessy Yamileth Aspra Iglesias (Coordinadora)	Bióloga	PREPAC
	Alba Marina Vega Euceda	Secretaria	PREPAC
	Edwin José Flores	Ing. Agrónomo	PREPAC
	Eloisa Espinoza Turcios	Bióloga	SAG
	Osmán Enrique Zúñiga Cruz	Biólogo	PREPAC
	Pablo Antonio Rico Urrea	Biólogo	SAG
Nicaragua	Ronald Escoto García (Coordinador)	Biólogo	PREPAC
	Aura Martha Mena Ruiz	Secretaria	
	César Rivera Campos	Admon. de empresas	ADPESCA MIFIC
	Nora Palacios Alegría	Bióloga	ADPESCA MIFIC
	Rodolfo Sánchez Barquero	Biólogo	ADPESCA MIFIC
	Danilo Rosales	Ing. Mecánico	ADPESCA MIFIC
	Augusto Parajón	Biólogo	ADPESCA MIFIC
	Gustavo Montalbán	Ing. Sistemas	OIRSA
Panamá	Vielka Morales Quintero (Coordinadora)	Bióloga	MIDA – OSPESCA
	Marianela Medina Delgado	Secretaria	PREPAC
	Teresa González de Him	Secretaria	PREPAC
	Reynaldo Morales	Biólogo	MIDA – DINAAC
	Oscar Olivares	Biólogo	MIDA – DINAAC
	Nely Serrano	Bióloga	MIDA – DINAAC
	Zuleika Trotman	Tecnóloga Pesquera	MIDA – DINAAC
	Mario Quirós	Ing. Pesquero.	MIDA – DINAAC

### 3.3 Métodos

La realización del Inventario propiamente dicho se dividió en las siguientes etapas:

- **Metodología para la realización del Inventario.**

La Dirección Regional elaboró una metodología de trabajo para seguir un trabajo armónico a nivel regional, la cual fue expuesta y discutida en dos sesiones regionales con los Coordinadores Nacionales y en otras visitas de campo con el personal de los equipos nacionales.

La metodología, que es uno de los documentos producidos por el PREPAC, en principio pretendía realizar un censo de los CAC reportados, pero al crecer la lista en un número muy superior a la inicialmente reportados, sobre todo de cuerpos de agua pequeños y al tener bibliografía confiable que aportaba datos que la metodología pretendía, se determinó censar los CAC inicialmente reportados y muestrear los nuevos CAC reportados, sobre todo porque la gran mayoría de nuevos CAC eran de pequeñas áreas de espejo de agua.

Por ello se planificaron visitas de campo de los CAC más representativos de la región, los más grandes y los de más reconocimiento por su aporte en la pesca y la acuicultura. También se visitarían lugares que antes no fueron reportados oficialmente, y que solo se tenían referencias de personas naturales; en este caso no importaba que no fueran accesibles pues el proyecto facilitaría medios de transporte aéreo para su confirmación.

Entre otra información la metodología contiene:

- a) Las categorías de información a ser consideradas en el inventario; a saber: información general y de identificación; datos físicos; pesca y acuicultura; mercados; usos; institucionalidad; legislación; normas vigentes; datos socioeconómicos; datos ambientales; problemas en el cuerpo de agua.
- b) La modalidad de clasificar la información existente;
- c) La capacitación y los intercambios de información;
- d) La orientación para la preparación de los viaje de campo;
- e) La descripción de la boleta a utilizar para la toma de información primaria en los CAC.
- f) Las líneas del informe a presentar.

Como se verá más adelante, con esta metodología se logró visitar el 94.7 por ciento del espejo de agua disponible en cuerpos de agua continentales del Istmo Centroamericano.

- **Recolección de bibliografías.**

Consistió en la realización de una búsqueda de los trabajos que anteriormente se habían realizado sobre los CAC del Istmo Centroamericano, tanto de autores de trabajos propios, investigaciones, trabajos institucionales, tesis de grado en las Universidades, reportes, publicaciones de prensa y toda bibliografía que pudiera dar un aporte al esfuerzo nacional de recolección de información.

También esta etapa pretendía hacer una primera base de información documentada que a la vez se convirtiera en un inicial producto del PREPAC que entregaría a las instituciones de la Pesca y la Acuicultura. Esta bibliografía fue revisada y analizada por los equipos nacionales a efecto de determinar bajo la óptica de los objetivos del Inventario, que datos pudieran utilizarse de esa documentación, por supuesto reconociendo los derechos de autor.

La literatura que no aportó información al inventario siempre se ha capitalizado pues cabe la posibilidad que en las subsiguientes etapas del PREPAC se pueda aprovechar.

Esta documentación fue muy importante para la planificación de la fase de campo pues debido a la intensidad de la información a obtener, la bibliografía y sus datos validados han sido un soporte para inventariar algunos CAC.

- **Talleres Nacionales.**

Cada coordinación nacional organizó y desarrolló Talleres Nacionales con el objetivo de dar a conocer el proyecto y el interés de hacer el inventario lo más confiable posible. Para ello se invitaron a líderes de instituciones de gobierno, ONG's, Universidades, Asociaciones de Pescadores y Acuicultores, estudiantes, medios de comunicación, entre otros, a efecto de lograr aportes y compartir la información que cada quien tuviera sobre el tema del Taller.

Los Talleres lograron llamar la atención alcanzando los resultados siguientes:

- a) En todos participó el nivel político en la fase de apertura del Taller, fundamentalmente los Señores Viceministros;
- b) Los Directores de Pesca y Acuicultura acompañaron la realización del Taller;
- c) Se tuvo presencia en la mayoría países de la Embajada de Taiwán y en todos de la Misión Técnica de Taiwán.
- d) OIRSA participó en seis de los siete países;
- e) Atendieron la invitación ciento veinte expositores (120), un promedio de 17 por país;
- f) Participaron en total 366 delegados, de los cuales 53 eran líderes de pescadores artesanales;
- g) Ciento veinte y siete instituciones estuvieron representadas

- h) Se conocieron ciento dos nuevas bibliografías aportadas por los delegados participantes;
- i) Los Delegados dieron a conocer la existencia de 34 nuevos CAC que originalmente no estaban reportados;
- j) Los medios de comunicación dieron cobertura en la radio, prensa y televisión, reportándose 24 publicaciones

Las coordinaciones nacionales se organizaron para entregar al final del Taller un disco compacto con todas las presentaciones que se ofrecieron. También se reprodujeron en copias los documentos presentados y se entregaron a los participantes.

- **Ajuste al Plan de Acción.**

La información disponible de bibliografía, los aportes de las oficinas nacionales de la pesca y la acuicultura y de los Talleres Nacionales, ya mostraban que la cobertura de CAC era superior a la inicialmente reportada, por lo que se debió ajustar el Plan de Acción a seguir en el trabajo propiamente de campo, generando estrategias para la división del trabajo de los equipos nacionales.

Las Coordinaciones nacionales seleccionaron los lugares a visitar siguiendo la metodología del Inventario, dando prioridad a las fuentes primarias como pescadores y acuicultores, preparando entrevistas con autoridades de cada lugar y con otras personas relacionadas directamente con los CAC; se previno tomar evidencias de información por medios fotográficos o videos; se identificaron lugares en donde sería necesario gestionar sobrevuelos en helicópteros o pequeños aviones y/o buscar otros medios de ingreso a zonas inaccesibles.

- **Glosario**

Como era de esperar existen en la región distintas nominaciones en torno a los cuerpos de agua así como a las embarcaciones, métodos y artes de pesca, que en un momento determinado podría generar confusión al hacerse un análisis regional.

Por ello, la Dirección Regional con el aporte de los Coordinadores Nacionales, elaboró para fines del PREPAC un Glosario que fue enriquecido con los aportes de toda la región y el cual forma parte de la metodología.

- **Seguimiento Regional**

La Dirección Ejecutiva Regional, diseño y puso en práctica una metodología de seguimiento al proceso de realización del inventario, con acciones como las siguientes:

- a) Supervisión del trabajo en el campo a cargo de los Coordinadores nacionales;

- b) Se siguió la metodología de la evidencia en la verificación de los datos que se recopilaban;
- c) Revisión exhaustiva de las boletas para verificar la armonización del tipo de información aportada.
- d) Establecimiento de una Guía para completar el informe del inventario nacional y regional de los cuerpos de agua continentales.
- e) Sesión regional con los coordinadores nacionales para preparar armónicamente el informe final del Inventario Nacional, como insumo para el Inventario Regional.

### 3.4 Materiales y equipos

Para apoyar las acciones del PREPAC y del Inventario en particular se suministraron los materiales y equipos que aparecen en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2:  
LISTA DE EQUIPO DISTRIBUIDO EN LA REGION**

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
Computadora desk top	34	80 GB, con quemador de CD, Pentium IV; 2.56 GHZ; moria ram 512 MB; monitor de 15 pulgadas; Windows Xp pro.
Computadora laptop	14	40 GB con DVD y quemador, pentiun 4 de 2.56 GHZ, 256 MB ram, Fax MODEM 56 K, pantalla de 15 pulgadas; windows XP pro.
Licencias de softwear	46	Office XP pro
Scanner	8	
Impresora blanco y negro	7	
Impresora en color	8	Canon, Brother, Toshiba
Fotocopiadora	8	
Calculadoras	14	Científica
Cámaras fotográf. + accesorios	10	Sony
Cámaras de video + accesorios	8	Sony
Lanchas	3	
Motores fuera de borda	5	Mercury
Remolque para lanchas	2	
Proyectores multimedia	8	1200 lumens Epson
Plotters	2	Resolución de color 1200 x 600 dpi
Cartografía en papel y digital	7	Juegos (uno por país)
Licencias de Arc view	2	
Sobrevuelos	3	
Aires acondicionados	3	
Adecuaciones de oficinas del proyecto y mobiliario	8	
Pantalla para proyector	1	
Ecosonda	1	
VHS/DVD	2	
Equipos diversos, protección, carga, iluminación, para acampar, sobrev.	7	
Radios Portátiles	4	
GPS	14	
Materiales de oficina	8	
Equipo de transporte	15	
Minisondas Hydrolab	7	Para toma de parámetros fisico-quimico
Pick up + seguros		Dob. Cab. Full ext. 4x4 diesel, 4 Puert. 5 asient. Nuevo

#### **IV. CUERPOS DE AGUA CONTINENTALES DEL ISTMO CENTROAMERICANO.**

Este capítulo es uno de los pilares del Informe del Inventario y para su constitución se contemplan dos áreas: una de ellas que es el enfoque Regional y la otra el detalle de todos los CAC que forman parte de este Inventario, tal como fueran elaborados por las Coordinaciones Nacionales del PREPAC. En el anexo 1 aparece la Lista de Cuerpos de Agua Continentales Inventariados y en el anexo 2 la información detallada de estos Cuerpos por categoría y por país.

##### **4.1 CAC y Espejos de Agua.**

*....."Allí donde hay agua....deben haber peces....."*

Las pesquerías y acuicultura de agua continentales según la FAO (1998) "son aquellas que se localizan arriba del rompiente hacia el continente o hacia las tierras insulares"; adoptando esa definición el PREPAC incluye dentro del concepto de aguas continentales, los lagos, lagunas, lagunetas, lagunas costeras, embalses, reservorios y otros.

Como se mencionó antes, en la región centroamericana hay diferentes concepciones sobre estos accidentes geográficos, por lo que fue necesario estandarizar en el Glosario las definiciones respectivas. En este orden en relación a los CAC se han manejado los siguientes conceptos:

##### **a) Lagos**

De una definición tomada de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) se les conceptualiza como cuerpos de agua cerrados, sin comunicación inmediata al mar, con profundidades mayores a los 10 metros y que pueden tener varios orígenes, sea glacial, represamiento, sedimentación, erosión hídrica y eólica, así como origen volcánico. Los lagos pueden ser salados, salobres o dulces.

##### **b) Laguna**

Depósito natural de agua, generalmente dulce y por lo común de una profundidad menor a los 10 m. y una extensión mayor a un km<sup>2</sup>

##### **c) Laguna Costera**

Accidente geográfico costero formado por procesos marinos, con una barrera de arena. La forma básica de una laguna costera es rectangular, cuyo eje longitudinal es paralelo a la costa. La barrera de arena crece hacia la costa en una tasa que depende de la cantidad de arena disponible en el área cercana a la zona de oleaje. La fuente de agua de la laguna costera es el agua marina proveniente del mar abierto que penetra a través de la boca y el agua dulce de los ríos y corrientes que depositan

sus aguas en la laguna. El agua de la laguna costera varía en un rango desde agua dulce hasta hipersalina. (Phleger F.B 1969 )

#### **d) Embalses**

Grandes cuerpos de agua (mayores a los 100,000 m<sup>3</sup>) de carácter artificial, construidos principalmente por el represamiento de uno o varios ríos, cuyos objetivos son, entre otros: la generación de energía eléctrica, la obtención de agua potable y la navegación.

#### **e) Laguneta**

Depósito natural de agua, generalmente dulce y por lo común de una profundidad menor a los 10 metros y con un espejo de agua menor de 1 Km<sup>2</sup>

#### **f) Reservorios**

Infraestructura física construida para retener o embalsar agua proveniente de la lluvia, descarga de cursos de agua, escorrentía y pequeños ríos con el propósito de utilizarlos en épocas de sequía o poca disponibilidad de agua, así como para rehabilitar tierras abandonadas o degradadas. Los volúmenes de agua captados serán menores a 100,000 m<sup>3</sup>

#### **g) Otros**

También se encontraron las llamadas “lagunas de invierno” que son concentraciones de agua lluvia en terrenos que facilitan su represamiento, pero que en verano se secan. En el desarrollo del Inventario se han encontrado otras nominaciones como “Pantanos”, “Cenotes” que se han quedado en la categoría de “otros” porque son denominaciones muy locales.

Cuando se diseñó el proyecto se reportó que el número de CAC en toda la región era de 515; pero con la metodología participativa puesta en marcha se fueron conociendo progresivamente nuevos datos aportados por las Oficinas Nacionales de Pesca y Acuicultura, por la bibliografía recolectada, por los delegados participantes en los Talleres Nacionales sobre el Inventario y por el trabajo de campo de los equipos nacionales.

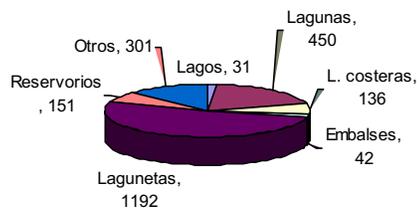
En este orden se ha obtenido información de **2,303 CAC**, que contienen un espejo de agua de **16,010.83 km<sup>2</sup>**. Durante las giras de campo se obtuvo información directa de **860 CAC** que en total poseen un área aproximada de **15,165.66 km<sup>2</sup>**, que corresponde al 94.7% del espejo de agua reportado. Del 5.3% restante, se obtuvo información a través de fuentes secundarias y corresponde a 1,443 pequeñas unidades que en conjunto reúnen 845.17 km<sup>2</sup>. de espejo de agua.

El 64.6 por ciento del espejo de agua equivalente a 10,346 kilómetros cuadrados lo concentran los 31 lagos de la región; 15.5% equivalente a

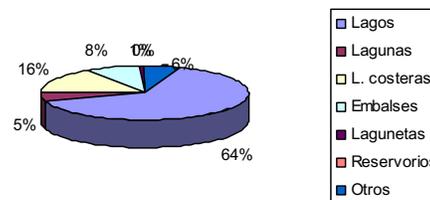
2,484 kilómetros cuadrados corresponden a las 136 lagunas costeras; el 8.4% por ciento equivalente a 1,351 kilómetros cuadrados lo reúnen los 42 embalses hidroeléctricos; en conjunto los 209 lagos, lagunas costeras y embalses reúnen el 90 por ciento de agua embalsada.

El 10 por ciento restante lo reúnen pequeñas concentraciones de agua conocidas como lagunas, lagunetas y algunos reservorios más otras nominaciones locales como pantanos, pampas, cenotes que no fueron incluidas en el Glosario y que en conjunto son 2,094 y reúnen 1,830 kilómetros de espejo de agua.

### CACs Inventariados



### Espejo de Agua inventariada



Los Reservorios, si bien fueron visitados unos de ellos en el Inventario, su cantidad es mucho mayor aunque de áreas pequeñas, pues generalmente son construidos en las fincas agrícolas o ganaderas para el almacenaje de agua para uso en época seca.

El inventario reconoce que la región tiene problemas sobre todo en el uso del agua que conlleva a una reducción de la disponibilidad de este importante recurso para la sobrevivencia de la población, sin embargo la cantidad de área de espejo de agua disponible en estos ecosistemas es bastante satisfactorio e invita a que se tomen medidas para asegurar su sostenibilidad.

Del punto de vista de la pesca y la acuicultura también puede llamar la atención el área encontrada, pues es susceptible para programas de fomento de la pesca, de la acuicultura o de repoblación de especies, así como de otros usos diversificados. También se debe considerar que entre este espejo de agua reportado hay lugares de menor productividad primaria y otros que tienen niveles de contaminación o de menor calidad de agua, lo cual afectaría o podría interrumpir programas de pesca y acuicultura.

El cuadro siguiente resume la distribución regional de los cuerpos de agua continentales y el espejo de agua encontrado en el Inventario.

Cuadro 3:

### Número y espejo de agua de los cuerpos de agua continentales en el Istmo centroamericano

Categoría	Lagos	lagunas	Lagunas costeras	Embalses	Lagunetas	Reservorios	Otros	Total
CAC (unidades)	31	450	136	42	1192	151	301	2,303
Espejo de agua Km <sup>2</sup> .	10,346.29	811.77	2,483.86	1,351.49	81.09	6.59	929.73	16,010.83

Los números de CAC que aparecen en cada categoría es posible que no correspondan con lo que tradicionalmente se han identificado, de acuerdo a la nomenclatura de los diferentes países; así por ejemplo, al revisar detenidamente la categoría de lagos pueden encontrarse un número superior al hasta ahora conocido. La explicación apropiada es que el PREPAC ha asumido la definición de lago que ha propuesto UICN y la cual establece una profundidad mínima de 10 metros para considerarlo como tal, además de otras características. Por lo tanto el inventario reclasifica de categoría algunos CAC.

#### 4.1.1 Lagos

En Centro América algunos lagos, son las unidades de aguas continentales más grandes, con un total de 10,346.29 km<sup>2</sup> y cuyo volumen de agua está en alrededor de 517.3 km<sup>3</sup>.



Lago de Güija El Salvador-Guatemala

El mayor de todos es el Lago de Nicaragua o Cocibolca con 8,143.7 km<sup>2</sup>. Siempre en Nicaragua se encuentra el segundo en extensión el Xolotlán con 1,016 km<sup>2</sup>. El Petén Itzá de Guatemala posee 111.53 Km<sup>2</sup>. Entre los más pequeños se encuentra el Lago Bonifacio de Costa Rica con solo 0.01 Km<sup>2</sup>, se

identifica como tal gracias a la profundidad que muestra.

El único lago situado entre dos naciones, El Salvador y Guatemala, es Güija

Hay factores que les son característicos; por ejemplo: alrededor de ellos se agrupan grandes núcleos de población; son receptores de contaminantes, domésticos, industriales, agrícolas, entre otros.

Por su profundidad (mayores a 10m) presentan fenómenos de estratificación e inversión térmica y los de origen cratérico son relativamente pobres en cuanto a productividad. Los de otro origen son más productivos. La actividad acuícola al momento del inventario ocurre principalmente en estos cuerpos de agua.



Pescadores en el lago Cocibolca, Nicaragua

#### 4.1.2 Lagunas

En el caso del PREPAC la diferencia entre lago y laguna se basa, principalmente en la profundidad; mientras los lagos tienen profundidades mayores a los 10 metros, las lagunas, además de otras características, tienen profundidades menores a 10 m, por lo tanto no es frecuente que presenten fenómenos de estratificación e inversión térmica, pero sí remoción del fondo por factores eólicos,



Laguna de Tansín, La Mosquitia  
Honduras

además la pendiente poco pronunciada del fondo (3-5%) favorece la proliferación de plantas acuáticas en las orillas.

En orden decreciente las Lagunas de Mayor tamaño en la región son: Tansín 112.0 km<sup>2</sup>; Ibans 69 Km<sup>2</sup>; Laguntara 59.5 Km<sup>2</sup> Todas ubicadas en Honduras



Laguna De Mesá, Guatemala

La región cuenta con 450 lagunas, que poseen un espejo de agua de 811.77 km<sup>2</sup>.

### 4.1.3 Lagunas Costeras

Las lagunas costeras en la región, son accidentes geográficos que tienen gran importancia debido a que al igual que los estuarios son trampas de



Jaibero en la laguna de Los Micos, Tela, Honduras  
lluvia o ausencia de la misma la salinidad llega a 35ppm y en casos de que la boca de la laguna se cierre puede alcanzar los 39 ó 40 ppm

La producción pesquera de las lagunas costeras es de 9, 871,111 Kg. e incluye una gran diversidad de productos, como peces, crustáceos y moluscos. Entre las más grandes de la región se encuentran, Caratasca (545 Km<sup>2</sup>) y Guarunta (117 Km<sup>2</sup>) en Honduras y Laguna de Perlas (532.4 Km<sup>2</sup>) de Nicaragua.

Las lagunas costeras en Centro América, suman un total de 136, con un espejo de agua de 2,483.86 km<sup>2</sup>, y un volumen de agua total cercano a 14.24 km<sup>3</sup>.

### 4.1.4 Embalses

Este tipo de cuerpos de agua son artificiales, pueden servir para generación de energía eléctrica, pesca, acuicultura, riego, paso de naves, almacenamiento de agua, entre otros.



Acuicultura en Gatún, Panamá

nutrientes, así como de contaminantes, además son refugio de especies de importancia comercial o biológica, ya sea de forma permanente o en alguna de las etapas de su vida, sus aguas tiene un amplio rango de salinidad, cuando hay abundante precipitación pueden llegar a mostrar cero salinidad, pero en temporadas de poca



Pescadores de sardina en Bahía de Jiquilisco, Usulután, El Salvador<sup>1</sup>

En general son altamente productivos, aunque están expuestos al asolvamiento, sobre todo cuando su cuenca se ve seriamente afectada por la deforestación. Frecuentemente se ven amenazados por la proliferación de plantas acuáticas invasoras. Son ambientes propicios para la producción de peces y en muchas ocasiones refugio de aves residentes y migratorias



**Clasificadora de pescado en el embalse El Cajón, Honduras**

En el área centroamericana se registran 42 embalses con una superficie de 1,351.49 km<sup>2</sup> y un volumen de agua embalsado cercano a los 33.8 km<sup>3</sup>.

De los 42 embalses reportados se obtuvo referencia de campo de 41, con un espejo de agua próximo a los 1,351.5 km<sup>2</sup>. Los mayores son: Gatún (444.3 Km<sup>2</sup>) y Bayano (350 km<sup>2</sup>) de Panamá, así como Cerrón Grande (135 km<sup>2</sup>) de El Salvador

#### **4.1.5 Lagunetas**



**Laguneta El Amatillo, Izabal, Guatemala**

Laguneta no es un término comúnmente usado por todos los países centroamericanos, es un vocablo empleado por los países Guatemala y Honduras, pero es útil para identificar pequeños CAC que tienen características hidrológicas diferentes de la categoría más próxima, las lagunas.

En el Glosario del inventario se describió a las lagunetas, como cuerpos de agua naturales que tienen profundidades menores de 10 m, pero un espejo de agua menor a 1 km<sup>2</sup>. Por su extensión y profundidad, están permanentemente expuestas a la desecación

Es el grupo más numeroso reportado, en total se estiman en 1192 con un área total de 81.09 km<sup>2</sup> y 0.225 km<sup>3</sup> de agua contenida en ellas.

Aun cuando estos cuerpos de agua son pequeños tienen un gran significado en las comunidades rurales, ya que los habitantes de zonas alejadas de los centros urbanos las utilizan para, alimentación, esparcimiento, suministro de agua, el vínculo entre comunidad y cuerpo de agua es muy fuerte y es importante aprovechar ese arraigo para lograr su conservación

#### 4.1 6 Reservorios



Son contruidos artificialmente, para diferenciarlos de los embalses, que también son artificiales, se ha usado como parámetro el volumen de agua embalsada; de esta manera si el volumen es inferior a 100,000 m<sup>3</sup> es un reservorio, si es mayor de esa cifra se considera como embalse.

En estos CAC se incluyen aquellos que han sido contruidos para riego, abrevadero, estanques para agroacuicultura, almacenamiento de agua entre otros. Dado su pequeño tamaño, el registro que se ha efectuado dista de ser exhaustivo. El inventario reporta 151 con un área de 6.59 km<sup>2</sup> y un volumen de 0.0013 km<sup>3</sup>



**Reservorio Harás San Isidro,  
Panamá, Panamá**

#### 4.1.7 Otros

Hay cuerpos de agua continentales que no corresponden con ninguna de la categorías mencionadas y descritas, por esa razón se han ubicado en otros, aquí se incluyen lagunas de invierno, que tienen una importancia económica relevante para Honduras por que en ellas se capturan alrededor de 220,000 Kg. Anuales de productos pesqueros. Las dimensiones totales de las laguna de invierno son 24.19 km<sup>2</sup> de espejo de agua y 0.012 km<sup>3</sup> de agua contenida en ellas

También Belice reporta un Cenote cuya importancia es cultural, y Costa Rica tiene un área cercana 543.33 km<sup>2</sup> de pantanos con 0.339 km<sup>3</sup> de agua. De igual manera Guatemala presenta 3 CAC difíciles de colocar en las categorías descritas,



**Pantano Calavera, Guanacaste, Costa Rica**



**Laguna de Invierno, La Alemania,  
Choluteca, Honduras2**

Por otra parte Guatemala ha reportado los cuerpos de agua denominados “pampas” pero estos si es posible incluirlos en lagunas o lagunetas, dependiendo del caso, pues se trata de un nombre autóctono cuya descripción incluye la presencia de plantas acuáticas como el tule en las riberas.

## 4.2 ESFUERZO PESQUERO

### ***Comunidades pesqueras***

Dado que el eje fundamental del PREPAC es la pesca y la acuicultura, se ha planteado como una necesidad conocer estas actividades a fondo, creando así la base de información que pueda servir a las administraciones de estos recursos y aportar datos para que otras entidades que hacen otros usos de los CAC – como el turismo, la generación de energía, el riego, entre otros -, tengan información disponible para su administración.

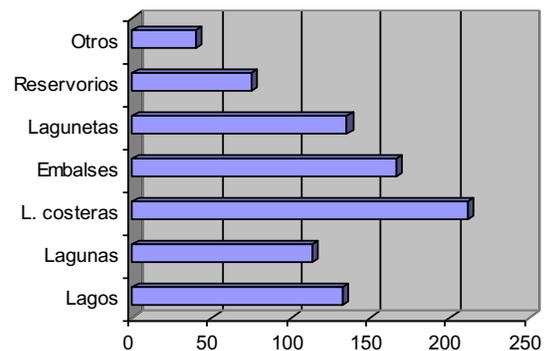


Foto J. López; comunidad de Rama Cay en Nicaragua

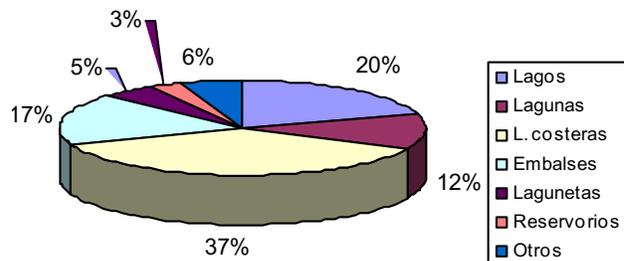
Durante la fase de inventario se conoció la existencia de 872 comunidades asentadas en las riveras, cerca o en las inmediaciones de los CAC, existiendo una mayor cantidad en las lagunas costeras – en donde se registraron 211 -, seguidas por los embalses con 166, las lagunetas con 135, lagos con 132, lagunas con 113, reservorios 75 y otros con 40 comunidades. Hay que destacar que las lagunas costeras del Caribe representaron la mayor contribución, y que la mayoría de estas comunidades viven realmente de la pesca, sea esta para el autoconsumo como para la comercialización de producto a mercados locales.

### ***Número de pescadores***

Viviendo en las 872 comunidades o en áreas cercanas a las mismas, se encuentran 36,303 personas, que de forma permanente u ocasional desarrollan actividades de pesca, captura o recolección de especies hidrobiológicas, con miras a su consumo inmediato o la venta a terceras personas.



De este número, 13,518 pescadores (37%) realizan sus faenas de pesca en las lagunas costeras, 7,324 se encuentran distribuidos en las comunidades de los lagos (20%), seguidos muy de cerca por los pescadores de los embalses que representan unos 6,246 personas (17%) y los de las lagunas que alcanzan la cifra de 4,333 pescadores (12%). Las categorías de lagunetas, reservorios y otros tienen menos cantidad de pescadores, con porcentajes de 6%, 5% y 3% respectivamente, lo cual demuestra nuevamente que, aunque más numerosos, tienen menor potencial para las actividades de pesca y acuicultura.



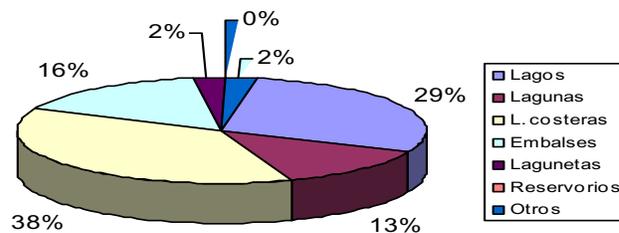
### **Embarcaciones de pesca**

Los pescadores así distribuidos disponen de medios de producción para la realización de sus faenas de pesca, entre los cuales se priorizan las embarcaciones en las que realizan su trabajo.

Las cifras de estas embarcaciones reportadas durante el inventario son:

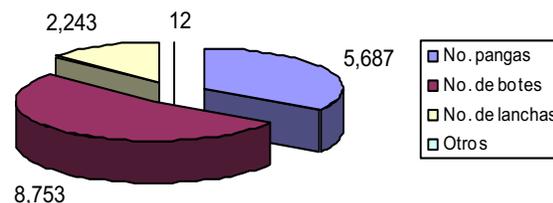
EMBARCACIONES	Lagos	Lagunas	L. costeras	Embalses	Lagunetas	Reservorios	Otros	TOTAL
No. pangas	3,236	412	1,529	216	174	-	120	5,687
No. de botes	1,112	1,438	3,212	2,480	224	7	280	8,753
No. de lanchas	489	286	1,464	1	1	1	1	2,243
Otros	-	-	-	-	12	-	-	12
<b>TOTAL</b>	<b>4,837</b>	<b>2,136</b>	<b>6,205</b>	<b>2,697</b>	<b>411</b>	<b>8</b>	<b>401</b>	<b>16,695</b>

En las lagunas costeras se encuentra el número más significativo de pescadores y en consecuencia el mayor número de embarcaciones (38% del total), seguidas por los lagos (29%), los embalses (16%) y las lagunas (13%); el resto está distribuido entre las lagunetas, los reservorios y otros (4%).

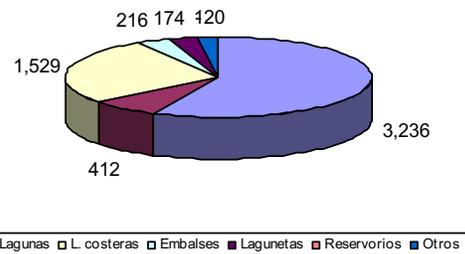


Con respecto a los tipos de embarcaciones utilizadas en los CAC, existen 5,687 pangas, con una pequeña cantidad menor de botes – 8,753 – y un número de 2,243 lanchas; otras embarcaciones como las balsas representan una cifra mínima de 12 unidades.

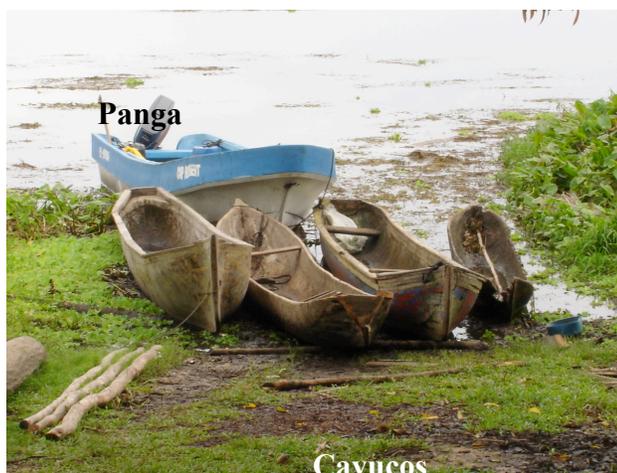
En este punto hay que hacer la aclaración de que el glosario del inventario definió botes como una “embarcación construida en madera, en una sola pieza a partir del vaciado del tronco de un árbol, propulsada por velas o remo y en pocos casos con motor fuera de borda”, lo cual también se ajusta a la definición de cayuco, por lo que estos fueron incluidos aquí en los “botes”.



Las pangas son construidas en madera, fibra de vidrio o aluminio combinada, que normalmente usan motor fuera de borda – también son conocidas en algunos países centroamericanos como lanchas -. Estas se usan principalmente en los lagos, en los que existe un número de 3,236 unidades, seguidas por las lagunas costeras en las que se usan 1,529 embarcaciones de este tipo; en las lagunas existen 412 pangas funcionando, 216 en los embalses, 174 en las lagunetas y 120 en los otros cuerpos de agua. Las pangas deben su versatilidad al hecho que, normalmente son construidas de fibra de vidrio, lo cual es una ventaja por la resistencia al deterioro y la facilidad de manejo para sacarla del agua (foto EN, Honduras).

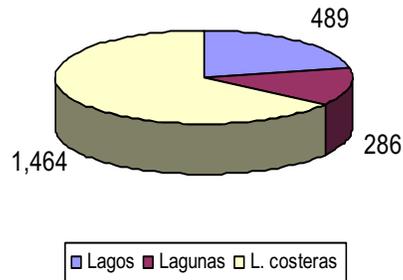


Se les llama botes a las embarcaciones construidas en madera, en una sola pieza a partir del vaciado del tronco de un árbol (ver foto), propulsada por velas o remo y en pocos casos con motor fuera de borda; este tipo de embarcación es muy popular en las lagunas costeras del Caribe centroamericano, en donde recibe el nombre de cayuco. En



estos cuerpos de agua existen unos 3,212 botes, a los que siguen en orden de importancia los embalses, con 2,480 embarcaciones, luego las lagunas con 1,438, los lagos con 1,112 y luego las lagunetas, los reservorios y otros CAC con 224, 7 y 280 respectivamente.

Las lanchas son de madera, hierro, fibra de vidrio y posee además un motor interno o con una casetilla o superestructura en la cubierta (en algunos países es conocida como barquito). Al igual que los botes, son usadas principalmente en las lagunas costeras, habiéndose contabilizado 1,464 de ellas, ubicándose el mayor número en las lagunas costeras del Océano Pacífico. Los lagos son el segundo sitio en que se presentan en mayor cantidad, sumándose unas 489 embarcaciones de este tipo, quedando al final un número de 286 en las lagunas de agua dulce. En los otros CAC, solamente se identificó una lancha en cada uno de ellos.



Se identificaron otros tipos de embarcaciones – específicamente balsas, construidas mediante el amarre de troncos, tablas, plantas u otros materiales para hacer una plataforma flotante -, las cuales no son equipos muy comunes entre los pescadores, ya que no son muy estables ni seguros para la ardua actividad que desempeñan.

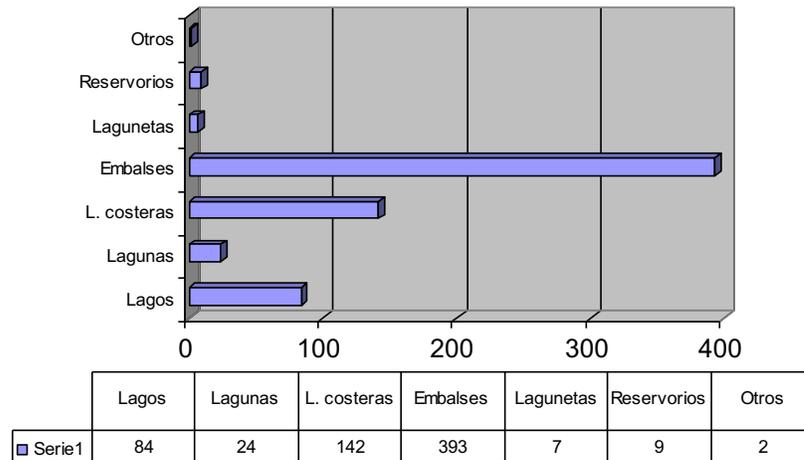


### **Desembarcaderos**

Las capturas que se realizan en los CAC de la región, se desembarcan normalmente en sitios acordados por los pescadores de las diferentes comunidades, aunque estos generalmente no cuentan con infraestructura o servicios apropiados; en algunos pocos casos existen muelles de concreto y la norma es que los desembarcaderos proporcionan solamente el sitio en que se desembarcan las capturas y normalmente se inicia el ciclo de



comercialización, con lo cual cumplen una función socioeconómica natural; existe un total de 661 de estos sitios.



Los datos de la figura nos muestran que, los CAC en donde existe mayor cantidad de desembarcaderos son los embalses (con 393 en total) – que después de los lagos y las lagunas costeras son los más grandes en términos de superficie -, seguidos de las lagunas costeras con 142, los lagos con 84, las lagunas con 24, reservorios 9, lagunetas 7 y en otros 2.

### **Artes y métodos de pesca**

Los artes y métodos de pesca que se utilizan en los cuerpos de aguas continentales de la región, son específicos para las especies que se capturan y varían solamente en cuanto a los materiales de confección, aunque en el caso de las redes y líneas de mano su construcción se hace con líneas de poliamida – nylon -, el cual es muy popular por su resistencia y elasticidad, así como por su amplia distribución y bajos precios.

Para el armado de los artes de pesca se usa normalmente polipropileno, tanto para las relingas como para los cables de los lastres; también se usan hilos de poliamida de multifilamento para el “entrallado” de las redes, las líneas de recuperación de las atarrayas y de los arpones.

- Los principales artes de pesca utilizados, en los CAC son los siguientes:

#### **Arpón**

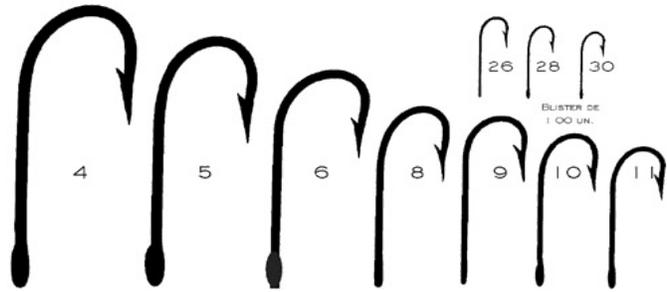
Consiste de barra de madera o alambre en uno de cuyos extremos se acoplan una o varias puntas metálicas, fijas o removibles unidos a una cuerda para sujetarlo y cobrarlo. El arpón mecánico se compone de



una pistola a presión o con cauchos lanzadores de la flecha o arpón. (**COPESCAL OP4**). (Foto Internet).

### Anzuelo

Arponcillo o garfio pequeño por lo común, de hierro u otro metal, que, pendiente de un sedal o alambre y, puesto en él algún cebo, sirve para pescar. Por su facilidad de manejo y bajo costo, es uno de los artes que más se usan en la pesca continental, independientemente si los pescadores poseen otros equipos para la pesca masiva, como redes de agallas o chinchorros (Foto Mustad).



### Atarraya

Red circular en forma de sombrilla, en cuyos bordes esta la línea de plomo ó peso. La red puede ser de nylon tipo mono o multifilamento o de fibra natural (**COPESCAL OP4**). Al igual que los anzuelos, es muy común entre los pescadores, quienes normalmente pueden tener un equipo de estos, además de sus redes de pesca (Foto Internet).



### Chinchorro

Este tipo de red se parece mucho a una red agallera, pero normalmente tiene un bolso en el centro, y se puede usar desde la costa o desde un bote, con el objetivo de rodear una determinada área, luego de lo cual se hala con dos cuerdas fijada a sus extremos, con las que se recobra desde el bote o desde la costa (Foto EN Honduras).



### Nasa o trampa

Estructura de bejuco, bambú o alambre para capturar camarones de río, peces o crustáceos; es una estructura cerrada con aberturas que permiten la entrada de los animales, pero les impide la



salida. Se colocan en el fondo de los cuerpos de agua, con lastre en la parte inferior para mantenerlas en el sitio. Tienen compuertas especiales para vaciar las capturas (Foto Internet)

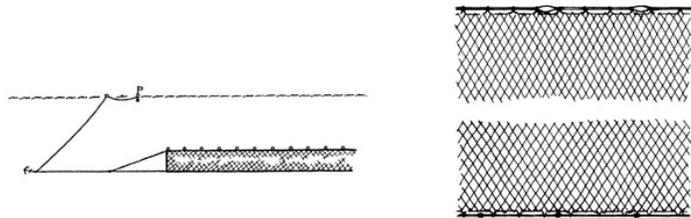
### Palangre

Línea larga de Nylon, perlón u otro material del cual penden a intervalos regulares otras cuerdas de los mismos materiales con anzuelos en sus extremos. En el caso de los palangres usados en los CAC de la región, su construcción es extremadamente sencilla, ya que al igual que los palangres marinos, están compuestos por una línea madre o línea principal, la cual está sujeta en sus extremos a pértigas de madera que se entierran en el fondo, de la cual penden los anzuelos amarrados a una distancia que varía según la profundidad y la especie que se quiere capturar.

### Red agallera

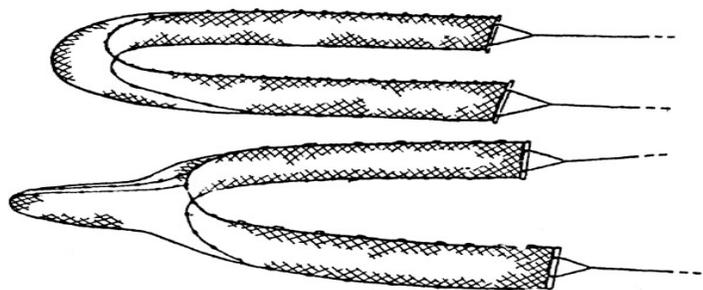
Es una red de un solo paño, cuya relinga superior está dotada de flotadores – boyas - u otro material flotante y en su relinga inferior van colocados los plomos o peso. La red puede ser de nylon mono o multifilamento

(**COPESCAL**); normalmente se usa con relingas de  $\frac{1}{4}$ " de polipropileno, siendo este uno de los equipos más productivos que usan los pescadores en los CAC. (Esquema FAO/FIGIS).



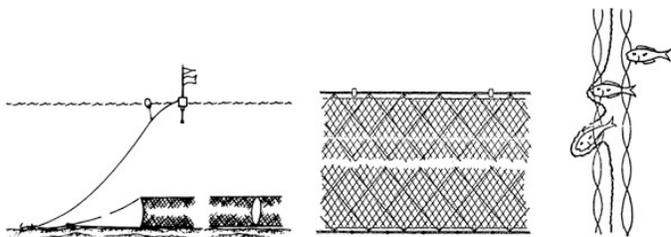
### Red de arrastre con bolso

Red de tiro compuesta por dos alas y un falso copo o bolso central. Su relinga superior tiene flotadores y la inferior plomo. Sus alas terminan con dos palos (calones-timonones) y cuerdas de cobro para halar (Esquema FAO/FIGIS).



### Trasmallo

Red de enmalle formada por tres paños superpuestos que se arman juntos. Los dos paños exteriores tienen un mallero mayor que el central y este último tiene mayor coeficiente de armadura que los laterales, provocando un embolsamiento de los peces al retenerlos (esquema FAO/FIGIS)



- Los principales métodos de pesca utilizados son:

### **Arrastre**

Método de pesca activo consistente en arrastrar una red en la superficie o en fondo de un cuerpo de agua - la cual normalmente es un chinchorro -, que captura los peces en el bolso construido para el caso. Este arte de pesca es muy popular para la pesca de especies y ejemplares de menor tamaño, en especial en lagunas costeras y embalses (Foto J. López).



### **Captura con trampas**

Método de pesca pasivo en el que los peces u otros organismos acuáticos penetran en estructuras especiales que no les permite la salida. Las trampas o nasas son usadas para la captura de crustáceos, en especial jaiba y cangrejos. Se le denomina pasivo porque el arte de pesca está inmóvil, esperando que los animales penetren en él, a diferencia del arrastre, en que el arte de pesca está en movimiento buscando los peces.

### **Captura manual**

Extracción directa con la mano de peces y camarones, removiendo piedras y tronco del fondo de los ríos o cuerpos de agua. **(COPESCAL OP4)**. Este tipo de pesca es más una recolección de organismos acuáticos, los cuales se encuentran en el fondo o adheridos al sustrato, tales como cangrejos, camarón de río, almejas, ostras, etc.

### **Línea de mano**

Método de pesca pasivo de extracción, mediante el uso de anzuelos que van atados a una línea – generalmente de nylon -, en la que se coloca un cebo o carnada. Por su simpleza, costo y facilidad de operación, este arte de pesca es muy generalizado, pudiéndose afirmar que es el primero que utilizan los pescadores desde su niñez; en algunos casos va acompañado de una pértiga de madera que les sirve para darle mayor alcance y facilidad de manejo.

### **Pimponeo**

Es una operación de tendido, en que el pescador golpea el agua con los remos u otro objeto, a fin de empujar los peces hacia la red; en algunos países está prohibido.

### **Tapada**

Método de pesca en que la red agallera se coloca en la boca de los ríos o brazos del cuerpo de agua; en algunos países está prohibido.

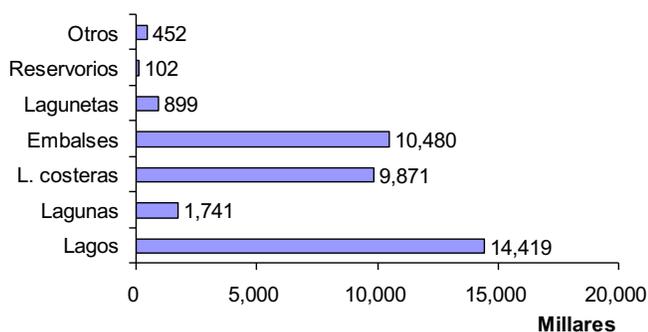
### **Tendido**

Método de pesca pasivo en que la red agallera o trasmallo se coloca inmóvil en áreas libres del cuerpo de agua. Después del anzuelo, es el método más popular entre los pescadores, ya que es relativamente sencillo de aplicar y los equipos pueden dejarse en el agua “pescando solos”.

### **Producción pesquera**

El esfuerzo pesquero y las características del mismo, aplicado en los diferentes cuerpos de agua del istmo centroamericano, produce un total de 37,964,162.72 Kg. – equivalente a 37,964 toneladas métricas -, lo cual demuestra la importancia que la actividad pesquera tiene en los CAC de la región, en la tarea de autoabastecimiento alimentario, generación de ingresos y mejoramiento del nivel de vida.

En términos generales, la mayor producción se registra en los lagos, con un total de 14.4 millones de kilogramos, seguidos de cerca por los embalses con 10.5 millones de Kg. y las lagunas costeras con 9.87 millones de Kg.; las lagunas registraron 1.7 millones de Kg. y las lagunetas 0.9 millones de Kg., quedando la suma de los reservorios y otros cerca de los 500 mil Kg.



En este punto es preciso aclarar que, aunque en algunos casos se dispuso de información oficial sobre la producción en los CAC, esto no siempre fue posible para fines del dato consolidado de la región, por lo que también se hizo uso de estimaciones de producción sobre la base de las entrevistas informales *in situ* a pescadores, por parte de los miembros de los equipos nacionales destacados en los países.

En términos generales, esta producción de 37,964,162.72 Kg. por parte de 36,303 personas, significa un rendimiento de 1,045.76 Kg/persona/año, o lo que es igual a 87.14 Kg./mes, lo cual puede considerarse bajo desde la óptica productiva.

Desde el punto de vista económico, tomando un precio promedio de venta de US\$ 2.00/Kg. – considerando que entre las especies existen algunas con precios menores de US\$ 1.00/Kg., pero también hay especies que como el camarón, róbalo, etc., su precio puede alcanzar más de los US\$ 3.00/Kg. -, los ingresos mensuales por persona pueden llegar a US\$ 174.29, lo cual

implica un ingreso más bien bajo y que exige la dedicación parcial a otras actividades como la agricultura y/o el turismo.

### 4.3. ACUICULTURA REGIONAL

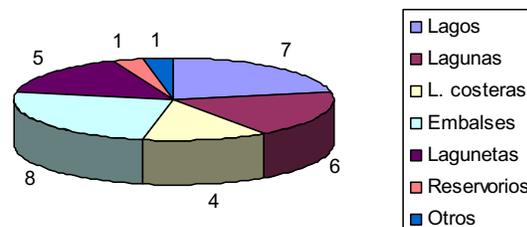
Las cifras de producción que se han presentado y las áreas de espejo de agua existentes, permiten afirmar que el potencial para el desarrollo de la acuicultura es muy prometedor. La acuicultura, junto con el aumento de las capturas basado en la repoblación de peces, son alternativas viables para obtener mejores producciones que las que se reportan en la actualidad.

Sin embargo, mientras la pesca en los CAC la realizan normalmente los pescadores artesanales – con inversiones más bien modestas -, la actividad de la acuicultura recae sobre inversionistas que deben conocer muy bien la actividad para el desarrollo intensivo de la misma, aunque también existe acuicultura a pequeña escala – especialmente cultivo en jaulas -, en cuyo caso las inversiones suelen retornarse en un tiempo relativamente menor que en los proyecto de alta tecnología de cultivo.



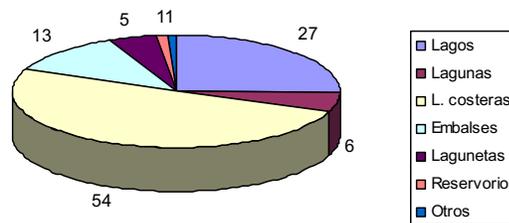
#### **CAC con acuicultura**

En este panorama, el inventario encontró un total de 32 cuerpos de agua en los que se lleva a cabo alguna actividad de cultivo de peces o de crustáceos, de los cuales, los embalses resultaron las más numerosas con 8 CAC, seguidos por 7 lagos en los que se desarrolla la acuicultura, 6 lagunas, 5 lagunetas, 4 lagunas costeras, 1 reservorio y 1 en la categoría de otros.



#### **Número de proyectos de acuicultura**

En los 32 cuerpos de agua en los que se realiza algún tipo de acuicultura, existen un total de 107 proyectos o iniciativas de cultivos acuáticos, de los cuales 54 están ubicados en las lagunas costeras – todas ellas en las lagunas costeras del Pacífico -, 27 en los lagos, 13 en los embalses, 6 en las lagunas, 5 en las lagunetas, 1 en los reservorios y 1 en la categoría de otros. Debe hacerse notar que, por las condiciones propias de las lagunas costeras del Caribe, la acuicultura es de muy difícil ejecución, sin contar que no existe la infraestructura necesaria de apoyo a la misma – energía, carreteras, etc. -, por lo que los 4 CAC en los que existen los 54 proyectos de acuicultura, están en el Pacífico, en donde las condiciones son más propicias para esta actividad.



### **Especies cultivadas**

Las principales especies utilizadas para la acuicultura son:

- Tilapia: normalmente se usa ***Oreochromis niloticus***, aunque aun existen proyectos que cultivan ***O. mossambicus***, así como el híbrido conocido como tilapia roja, que es un cruce entre ***O. mossambicus*** y ***O. niloticus***.
- Camarón: la especie predilecta de los cultivadores de camarón es ***Litopenaeus vannamei***, de la cual se ha perfeccionado el sistema de cultivo, aunque todavía se batalla contra las múltiples enfermedades que, como la mancha blanca y la amarilla, el síndrome de Taura, etc., persisten sin que hasta la fecha exista un tratamiento definitivo contra ellas; en algunos sitios también se cultiva ***L. stylirostris***.
- Trucha arco iris: la cual se cultiva en zonas con aguas frías, en especial las zonas montañosas, para lo cual utilizan la especie ***Onchorhynchus mykiss***.

Se discute acerca de las ventajas o amenazas de introducir especies exóticas a los CAC, lo cual pasa por la elección de las especies, los cuerpos de agua en los que se introducirán, las características propias de la especie y la experiencia lograda en otros países. Hay criterios relacionados con el fortalecimiento del consumo humano y hay precauciones en cuanto al impacto ecológico que pueda causar una nueva especie.

De igual forma, no todas las especies introducidas son para el consumo humano, ya que algunas son utilizadas como peces ornamentales, entre

las que se cuentan todas las especies de olominas de colores – molly -, los cola de espada, el oscar, etc., que representan una actividad comercial importante, pero que a la vez han poblado los cuerpos de aguas de los países en donde antes no existían.

Algunas especies que existían en solo uno o dos países, se han “regionalizado”, en el afán de servir como alimento y como control demográfico de la tilapia, tal es el caso del guapote tigre, un depredador de los grandes lagos de Nicaragua, que en la actualidad se encuentra distribuido en al menos seis de los países centroamericanos. Igual ha sucedido con algunas especies nativas de la cuenca del Río Amazonas, las cuales han sido introducidas por su alta resistencia y sus pocas exigencias alimenticias; entre ellas se cuentan los colosomas, el sargento – tucunaré -, el oscar, etc.

Las principales especies introducidas para ser usadas en las actividades de acuicultura, se muestran en el siguiente cuadro:

### Especies más importantes introducidas en Centroamérica

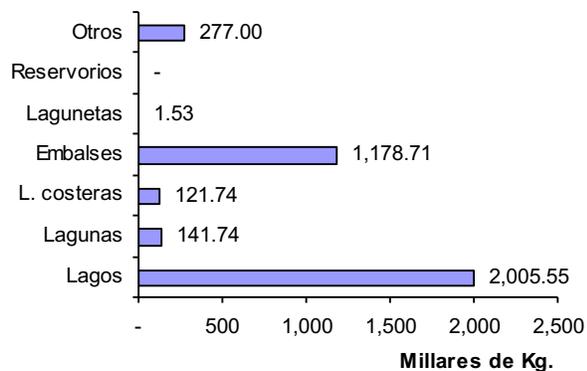
PECES		
Nombre científico	Nombre común	Procedencia
<i>Aristichthys nobilis</i>	Carpa cabezona	Taiwán.
<i>Astronotus ocellatus</i>	Oscar	Río Amazonas
<i>Cichla ocellaris</i>	Sargento, tucunaré	Colombia
<i>Cirrhinus molitorella</i>	Carpa de cieno	Taiwán
<i>Colossoma macropomum</i>	Cachama negra o Tambaquí	Venezuela, Brasil
<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	Carpa herbívora	Taiwán
<i>Cyprinus Carpio</i>	Carpa común	Taiwán
<i>Hoplosternum littorale</i>	Bagre armado	Venezuela
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Carpa plateada	Taiwán
<i>Ictalurus punctatus</i>	Bagre de canal	EE.UU.
<i>Ictiobus cyprinellus</i>	Pez búfalo	Cuba
<i>Lepomis macrochirus</i>	Agallas azules	EE.UU.
<i>Micropterus salmoides</i>	Lobina negra	EE.UU.
<i>Mylopharyngodon piceus</i>	Carpa negra	Taiwán
<i>O. niloticus X O. mossambicus</i>	Tilapia roja	Híbrido artificial
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha Arcoiris	EE.UU.
<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia de Java	África
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia nilótica	África
<i>Piaractus brachypomus</i>	Pitapitanga o Colosoma rojo	Perú, Brasil.
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacú	Brasil.
<i>Poecilia reticulatus</i>	Olomina de Barbados	Barbados
<i>Rhamdia sapo</i>	Bagre sapo	Uruguay
MOLUSCOS		

<i>Crassostrea gigas</i>	Ostra japonesa	Japón
<b>CRUSTACEOS</b>		
<i>Cherax quadricarinatus</i>	Langosta de río australiana	Australia
<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Camarón de río	Malasia

### **Producción anual**

La acuicultura a nivel regional produce unos US\$ 3, 726,265.48 y en ella están involucrados cultivadores de diferentes especies, principalmente tilapias y camarones marinos – que se cultivan en estanque de tierra firme usando aguas salobres de las lagunas costeras -; en algunos sitios se cultivan truchas para producir de alevines.

Los CAC en los que se obtiene la mayor producción acuícola son los lagos, alcanzando los 2 millones de Kg., - que equivalen a 2 mil toneladas métricas -, seguidos por los embalses con 1,2 millones de Kg., las lagunetas con 279 mil Kg., en la categoría de otros se sumaron 277 mil Kg., las lagunas de agua dulce 142 mil Kg. y la lagunas costeras con 122 mil Kg.



#### **4.4. ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS**

A través de la recolección bibliográfica y los trabajos de campo del inventario, se pudo identificar la existencia de al menos 449 especie animales que viven o permanecen en los CAC, de las cuales 354 fueron peces, 46 crustáceos, 30 moluscos, 10 reptiles, 7 aves y 2 mamíferos. La lista completa se presenta en el Anexo 3.

Dadas las condiciones propias de la región centroamericana, así como la distribución zoo-geográfica existente en la región, también se da la existencia de especies comunes en los países, lo cual fija los patrones de explotación de estas especies, ya que en su mayoría, están ligadas a las preferencias de consumo de los pobladores de los CA, o de los mercados existentes en los ciudades o países de destino.

Entre ellas, se han reportado un total de treinta y nueve especies que se consideran las más abundantes, de las que ocho especies se reportaron en 6 de los países de la región, nueve han sido reportadas en 5 países, y dieciséis que están presentes en 4 de los 7 países; la lista a continuación describe los nombres y los países en los que se han reportado:

### Especies hidrobiológicas más reportadas en el Istmo Centroamericano

PECES (33 especies)										
No	Nombre científico	Nombre común	B	CR	ES	G	H	N	P	TOTAL
1	<i>Astyanax fasciatus</i>	Sardina		1	1	1	1	1	1	6
2	<i>Centropomus undecimalis</i>	Common snook, robalo	1	1		1	1	1	1	6
3	<i>Gobiomorus dormitor</i>	Guavina, sleeper	1	1		1	1	1	1	6
4	<i>Megalops atlanticus</i>	Tarpon, sábalo	1	1		1	1	1	1	6
5	<i>Oreochromis niloticus niloticus</i>	Tilapia	1		1	1	1	1	1	6
6	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote tigre		1	1	1	1	1	1	6
7	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Butasi, filín	1	1	1	1	1		1	6
8	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Anguila		1	1	1	1	1	1	6
1	<i>Astyanax aeneus</i>	Billum Central tetra	1			1	1	1	1	5
2	<i>Belonesox belizanus</i>	Top minnow, tuxi taxi	1	1		1	1	1		5
3	<i>Caranx hippos</i>	Jurel, Cubali, Crevalle Jack	1	1	1		1	1		5
4	<i>Carcharhinus leucas</i>	Tiburón	1	1			1	1	1	5
5	<i>Epinephelus itajara</i>	Cherna, mero	1	1		1	1	1		5
6	<i>Mugil curema</i>	White mullet, lisa blanca	1			1	1	1	1	5
7	<i>Poecilia gillii</i>	Olomina		1		1	1	1	1	5
8	<i>Poecilia sphenops</i>	Chimbolo, pepesca		1	1	1	1	1		5
9	<i>Pomadasys croco</i>	Burro, ronco, grunt	1	1		1	1	1		5
1	<i>Atractosteus tropicus</i>	Gaspar, machorra		1	1	1		1		4
2	<i>Bagre marinus</i>	Old guy, Bagre banderudo	1	1		1		1		4
3	<i>Brycon guatemalensis</i>	Machaca		1		1	1	1		4
4	<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo		1		1	1	1		4
5	<i>Centropomus pectinatus</i>	Robalo		1			1	1	1	4
6	<i>Eleotris pisonis</i>	Dormilón, guavina		1			1	1	1	4
7	<i>Eugerres plumieri</i>	Stripped mojarra	1			1	1	1		4
8	<i>Gambusia nicaraguensis</i>	Olomina		1			1	1	1	4
9	<i>Haemulon sp.</i>	Ronco		1	1		1	1		4
10	<i>Micropterus salmoides</i>	Lobina negra			1	1	1		1	4
11	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia	1			1	1	1		4
12	<i>Parachromis dovii</i>	Guapote		1			1	1	1	4
13	<i>Parachromis friedrichsthalii</i>	Guapote, Mus Mus	1			1	1	1		4
14	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Poecilido			1	1	1	1		4
15	<i>Strongylura marina</i>	Needle fish, aguja	1	1			1	1		4
16	<i>Vieja maculicauda</i>	Mojarra				1	1	1	1	4
<b>CRUSTACEOS (2 especies)</b>										
1	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Camarón azul		1	1	1	1	1	1	6
2	<i>Litopenaeus vannamei</i>	Camarón blanco		1	1	1	1	1	1	6
<b>MOLUSCOS (1 especie)</b>										
1	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	Ostra de manglar		1		1	1	1	1	5
<b>REPTILES (3 especies)</b>										

1	<i>Crocodylus acutus</i>	Lagarto negro		1		1	1	1	1	5
2	<i>Caiman crocodilus</i>	Caimán cuajipal		1			1	1	1	4
3	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga jicotea		1			1	1	1	4

#### 4.5. DESTINOS DE MERCADO

En la mayoría de los países, el producto de la pesca de aguas continentales sirve como alimento a los pescadores y sus familias – autoconsumo -, lo cual no impide que el excedente se comercialice en los desembarcaderos rurales e incluso en los mercados urbanos de las comunidades cercanas a los CAC; se dan casos de pescadores organizados que colocan sus capturas directamente en los mercados urbanos, en compañías procesadoras o en restaurantes locales.

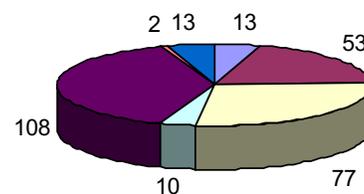
En los desembarcaderos, los pescadores también venden sus capturas a los intermediarios, que posteriormente trasladan el producto a los mercados rurales y urbanos, en los que se realiza la venta al detalle, fijándose los precios por mecanismos de oferta-demanda del producto; algunos acopiadores de producto venden el producto en mercados extranjeros, en forma de fresco enhielado y seco salado.

#### 4.6. USOS REGIONALES

Siguiendo el objetivo planteado inicialmente por el PREPAC, el eje fundamental del proyecto es la pesca y la acuicultura. Sin embargo, una de las principales interrogantes que la región ha tenido durante los últimos años, ha sido la vocación y usos actuales de los cuerpos de agua de que dispone, lo cual ha sido uno de los temas a los que el inventario ha dedicado esfuerzo, y cuyos resultados se presentan a continuación:

##### **Pesca**

De acuerdo a la información colectada por los equipos nacionales, en 276 cuerpos de agua la pesca se considerara la principal actividad en el CAC. De estos, 108 son lagunetas, 77 lagunas costeras, 53 son lagunas; lagos y la categoría de otros reportaron un total de 13, los embalses 10 y en los reservorios 2.

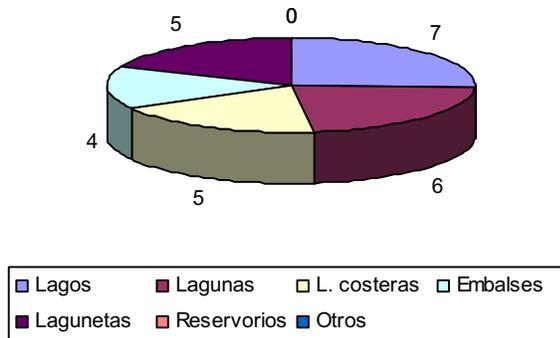


Hay que reconocer que las lagunetas son los cuerpos de agua más abundantes, por lo que, aunque el número de reservorios reportados en la bibliografía es bastante alto, en algunos casos la escasa superficie de los mismos no aloja suficientes peces como para presentar una actividad de pesca importante.

### **Acuicultura**

Al igual que en el caso anterior, la acuicultura se desarrolla en los sitios más convenientes para los productores, los cuales fueron la categoría de otros, en los que se incluyen las lagunas invernales que son una fuente importante de cultivo de camarones marinos.

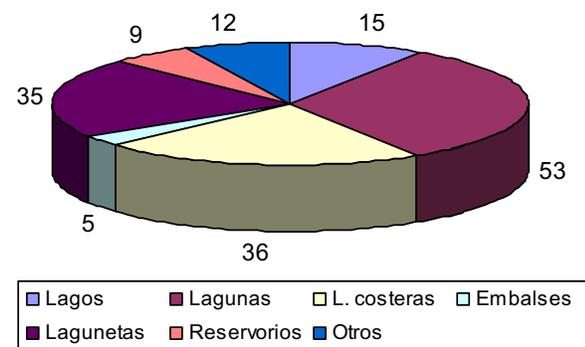
Se encontró que en 27 cuerpos de agua la acuicultura es la actividad más importante, de los cuales 7 eran lagos, 6 lagunas de agua dulce, 5 lagunas costeras y 5 lagunetas, así como 4 embalses; los reservorios y los cuerpos de agua catalogados como otros, no presentaron prioridades para la acuicultura. En los reservorios a pesar de ser numerosos no son muy importantes para la actividad de acuicultura no se destacó la actividad, debido probablemente a su menor tamaño, que hace menos productivo desde la óptica biológica y económica.



### **Turismo**

Después de la actividad pesquera, el turismo es la segunda actividad más importante que se desarrolla en los CAC, la que de acuerdo a las entrevistas *in situ* ha tenido un desarrollo importante durante los últimos años.

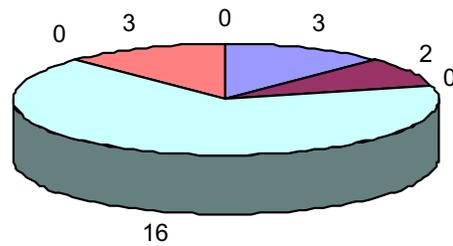
Se encontró que en 165 CAC la actividad turística era la más importante, de los cuales 53 de ellos fueron lagunas, 36 fueron lagunas costeras, 35 lagunetas, 15 fueron lagos, 12 representaron la categoría de otros, 9 fueron reservorios y 5 embalses.



Es importante resaltar que la mayoría de las lagunas se encuentran cerca de zonas urbanas importantes, por lo que las autoridades competentes han hecho inversiones importantes, que promueven la afluencia de personas que las visitan los fines de semana. En el caso de las lagunas costeras, hay que mencionar que aquí se reflejan principalmente las del Pacífico, no por que las del Caribe no tengan bellezas escénicas, sino por la mayor accesibilidad a las mismas.

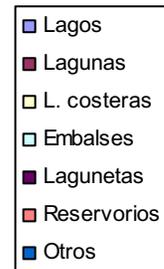
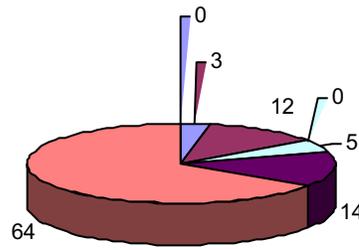
**Energía**

Se encontraron 24 cuerpos de agua cuya principal utilidad es la generación de energía - aunque en la mayoría de ellos también se realizan labores de pesca asociadas con su uso principal -. De este total, 16 de ellos eran embalses precisamente con la finalidad de producir energía eléctrica, 3 en lagos y 3 en reservorios respectivamente, y 2 en lagunas.



**Riego**

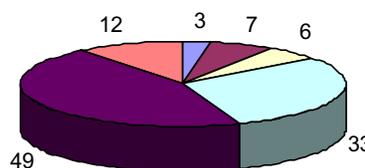
El riego es una de las actividades de uso común en los cuerpos de agua, ya que la mayoría de las tierras asociadas a los mismos son de vocación agrícola. Por esta razón, se encontraron 98 CAC cuyo principal uso es el riego, de los cuales 64 eran reservorios, 14 lagunetas, 12 eran lagunas, 5 embalses y 3 de ellos eran aguas provenientes de los lagos. Por razones obvias, las lagunas costeras no forman parte de esta categoría de uso, ya que las aguas salobres no se usan para riego.



**Otros usos**

Muchos cuerpos de agua tienen otros usos diferentes a los anotados arriba, entre los que se pueden mencionar los abrevaderos para ganado, los cuales, al igual que el riego, son de gran importancia para las labores pecuarias de las zonas rurales, razón por la que también se han registrado en la información de este inventario. Hay otros cuerpos de agua que se usan para docencia, investigación o forman parte de los sistemas de áreas protegidas, reservas naturales, parques nacionales, que en su conjunto sirven para la conservación de la flora y fauna.

Se encontraron un total de 110 CAC que eran importantes para otras actividades, de las cuales 49 eran reservorios, 33 eran lagunetas, 12 estaban en la categoría de otros, 7 lagunas



costeras, 6 embalses y 3 lagunas. La característica de los reservorios y las lagunetas se prestan bastante bien como abrevaderos, dado su reducido tamaño y lo plano del terreno en el que se ubican.

#### 4.7. DATOS SOCIOECONÓMICOS

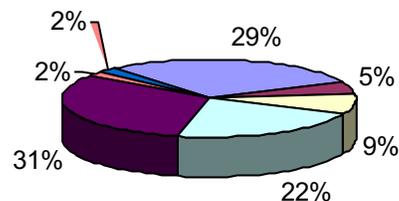
La participación de los recursos humanos son indispensables en la actividad pesquera y de acuicultura, razón por la que el PREPAC dedicó también esfuerzos a recolectar información socioeconómica que permitiera conocer de primera mano el estado de los pobladores en las riberas, en los alrededores o en las comunidades cercanas a los CAC.

La fuente de la información ha sido principalmente aquella disponible en las oficinas de estadísticas y censos, las alcaldías municipales, proyectos que se ejecutan en las comunidades, pero también las entrevistas informales que realizaron los miembros del EN a los pescadores, acuicultores, comerciantes y pobladores de las comunidades aledañas a los CAC.

##### ***Población***

Los asentamientos humanos en las inmediaciones de los CAC se refieren a pequeñas comunidades, pero en muchos casos representa a ciudades enteras, en incluso algunas capitales de los países de la región, ya que los mismos son parte de las geografías de estas ciudades.

Por esta razón, la población estimada en los alrededores de los cuerpos de agua de la región arrojó la cifra de 6.1 millones de personas, de las cuales 1.9 millones (31%) se encuentra en las lagunetas, 1.8 millones (29%) en los lagos, 1.3 millones (22%) en los embalses, 547 mil (9%) en las lagunas costeras, 298 mil (5%) en las lagunas, 144 mil (2%) en la categoría de otros y 102 mil (2%) en los reservorios.

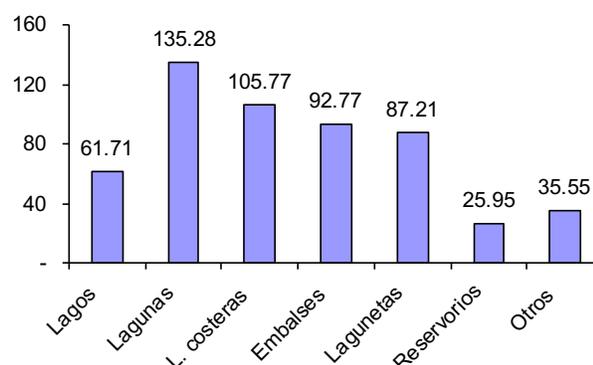


##### ***Razón entre sexos***

Con excepción de un solo caso a nivel regional – que se puede considerar como poco significativo -, la relación entre mujeres y hombres siempre fue favorable a las primeras, en una relación de 55% - 51% a 45% - 49%; es decir, la proporción es casi de 1:1 entre ambos sexos.

### **Ingreso promedio**

El ingreso promedio más alto se dio en las lagunas, alcanzando US\$ 135.28, seguido por las lagunas costeras con US\$ 105.77, los embalses con US\$ 92.77 y las lagunetas con US\$ 87.21, quedando los otros cuerpos de agua muy por debajo de estas cifras, siendo para los lagos US\$ 61.71, para la categoría de otros baja hasta US\$ 35.55 y en los reservorios solamente US\$ 25.95.



Existe una alta diferencia entre los ingresos de los habitantes de las comunidades visitadas, y a pesar de que en la mayoría de los casos el cálculo se hizo con los datos oficiales de salario mínimo de los países, se puede afirmar que el promedio de ingresos está alrededor de los US\$ 77.75 por mes, el cual es un poco más del 44% de los ingresos calculados por la venta de producto pesquero - US\$ 176.24/mes -, que siempre debe considerarse como bajo, y que promueve la dispersión del esfuerzo a otras actividades que complementen la posibilidad de cumplir con la canasta familiar.

### **Número de asociaciones**

La asociatividad es un reflejo de la organización de los pescadores, ya sea para mejorar sus habilidades laborales, tener una representatividad en la sociedad civil o disminuir los costos de producción mediante la adquisición de insumos a costos más bajos; en todo caso, los beneficios que brindan las asociaciones son un estímulo para que todos participen de ellas.

En la región existen unas 239 asociaciones, de las cuales 153 tienen personalidad jurídica y están integradas por 8,776 personas de ambos sexos, desarrollando actividades de pesca, mantenimiento, transporte y comercialización de productos de la pesca y la acuicultura.

Datos sobre la asociatividad en la región								
	Lagos	Lagunas	L. costeras	Embalses	Lagunetas	Reservorios	Otros	TOTAL
Número de asociaciones	61	19	75	46	21	2	15	239
Personería jurídica	45	15	40	31	17	2	3	153
Total de asociados	3977	1321	1363	1480	529	46	60	8776

De las 239 asociaciones, 75 están localizadas en las lagunas costeras, 61 en los lagos, 46 en los embalses, 21 en las lagunetas, 19 en las lagunas, 15 en la categoría de otros y 2 en los reservorios. No es fortuito que las lagunas costeras presenten la mayor cantidad de asociaciones, dado que casi todas tienen integrados pescadores permanentes, a diferencia de algunos cuerpos de agua dulce en que los pescadores tienen otras alternativas de subsistencia.

La personalidad jurídica está distribuida de la siguiente forma: en los lagos existen 45 asociaciones que cumplen con su legalidad y su personería; hay 40 en las lagunas costeras, 31 en los embalses, 17 en las lagunetas, 15 en las lagunas, 3 en la categoría de otros y 2 en los reservorios.

Respecto al total de asociados, 3,977 se encuentran en los lagos, 1,480 están en los embalses, las lagunas costeras y las lagunas de agua dulce tienen 1,363 y 1,321 asociados respectivamente, quedando las lagunetas con 529, la categoría de otros con 60 personas asociadas y los reservorios con 46 personas.

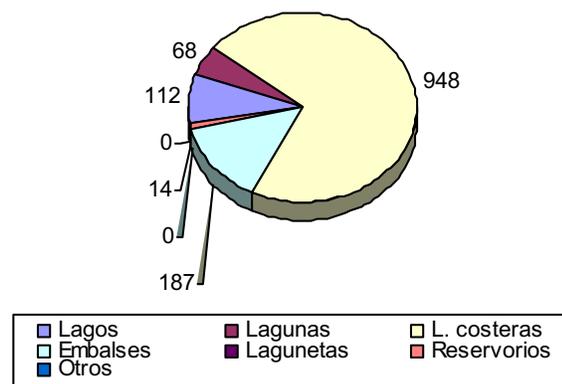
### ***Tipos de asociaciones***

Las principales modalidades de asociatividad son los grupos comunales, asociaciones cooperativas y grupo solidario. En algunos países existen formas de asociación muy particulares, tales como los consejos de ancianos que además de servir como un grupo representativo de las comunidades, rigen las decisiones con respecto a las medidas de ordenación y los negocios de los asociados.

Esta característica de asociación es muy desigual, ya que en algunos países el mayor porcentaje de pescadores están asociados, mientras que en otros la asociatividad es muy pobre, lo cual es una forma indirecta de medir la importancia que el sector presenta a los administradores.

### **Género**

Existe poca información respecto a la participación de la mujer en las actividades de pesca y acuicultura, pero se obtuvo una cifra de 1,329 mujeres que participan directa o indirectamente en esta actividad. De ellas, la mayor cantidad – 948 personas – se ubican en las lagunas costeras, 112 en los lagos, 187 en los embalses, 68 en las lagunas de agua dulce y 14 en los reservorios.



Además de las labores que realizan en la pesca y la acuicultura, se reporta que las mujeres también participan en labores agrícolas, en campañas de salud a nivel comunal, y por supuesto, en las labores domésticas como el eje principal del hogar y la crianza de los niños.

#### 4.8. DATOS AMBIENTALES

A pesar de que Centroamérica se encuentra ubicada en la franja tropical del planeta, sus características climáticas y ambientales son de una diversidad tan variable como las especies que hospeda en sus ecosistemas. De hecho, existen en la región zonas de bajas temperaturas en las que se pueden criar peces de aguas frías como la trucha, mientras en otros sitios las temperaturas del agua pueden llegar hasta los 30° C. Asimismo, las variaciones de precipitación son notables, ya que en las zonas del Caribe normalmente llueve mucho más que en las zonas secas del Pacífico, lo cual marca también las notables diferencias de flora y fauna.

En concreto, no se considera apropiado generalizar en cuanto a los datos ambientales que se encontraron durante la fase del inventario del PREPAC, por lo que se sugiere que, en caso de querer profundizar sobre el tema, se puedan consultar los anexos o la información disponible en los CD que se han grabado para el caso y que pueden ser consultados en las unidades de Pesca y Acuicultura de los siete países de la región.

#### 4.9. INSTITUCIONALIDAD

A pesar de que los países tienen diversas formas de incidir sobre los CAC de la región, existen instituciones cuya presencia prevalece sobre otras respecto a la administración u ordenación de los mismos, entre las cuales se destacan:

- **Los ministerios de agricultura y ganadería:** los cuales tienen influencia en las zonas rurales como medios de apoyo y capacitación de los agricultores y ganaderos en las distintas zonas dedicadas a estas actividades, sin contar que en la mayoría de los países son estos ministerios los que además se encargan de la pesca y la acuicultura de la región; en casos específicos, las oficinas de pesca se encargan de mantener algún tipo de presencia, aunque normalmente, esta es considerada muy esporádica.
- **Los ministerios del ambiente y recursos naturales:** quienes por su misión y visión son los que inciden naturalmente en la conservación y aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos, siendo además los facultados para imponer sanciones administrativas y pecuniarias por el mal uso de los mismos, ya que las leyes los facultan para esta labor.

- **Las municipalidades:** que son las autoridades locales más cercanas a los CAC y quienes supervisan las actividades de pesca y acuicultura, con el objeto de mantener información sobre el tema.
- **Los ministerios de salud:** que por su naturaleza intrínseca de profilaxis, mantiene cobertura para la prevención y alivio de las enfermedades que se presentan en las zonas rurales y urbanas, cercanas a los CAC de la región.

#### 4.10. PROYECTOS DE COOPERACIÓN

El inventario identificó un total de 72 proyectos de cooperación que están por iniciar o que están ejecutándose en la región, de los cuales, 23 son para las lagunas costeras, 11 para las lagunas de agua dulce, 10 para embalses, 9 para cada uno en lagos, lagunetas u otros y 1 en reservorios. Estos proyectos se refieren normalmente a asistencia a las comunidades para mejorar su calidad de vida, ya sea por medio del aumento de la producción – como es el caso de los proyectos de repoblación de peces, conservación de los ecosistemas, apoyo a la actividad de pesca artesanal, saneamiento de las aguas de los CAC, ordenamiento y desarrollo pesquero, así como proyectos de reforestación de las cuencas.

#### 4.11. LEGISLACIONES

Las instituciones que administran los cuerpos de agua de la región, utilizan leyes, decretos, acuerdos, ordenanzas y reglamentos acordes a las necesidades de conservación y aprovechamiento de los CAC, entre las que se pueden contar las siguientes:

- **Leyes de Pesca:** que se aplican a todos los recursos de pesca y acuicultura de los países, aunque cada país tiene sus peculiaridades que permiten las actividades de pesca comercial, operaciones científicas, comercialización de productos pesqueros, así como las previsiones para los infractores de las mismas.
- **Ley del Medio Ambiente:** la cual normalmente obedece las disposiciones de la Constitución de la República, en los que se refiere a la protección, conservación y recuperación del medio ambiente y los recursos naturales.
- **Ley de Áreas Protegidas:** cuyo principal objetivo es el manejo de las áreas protegidas, especialmente para la definición del aprovechamiento de los recursos naturales dentro de dichas áreas, lo cual varía entre los países de la región, entre los que prohíben totalmente el uso de dichos recursos y aquellos que permiten algún grado de aprovechamiento dentro de las mismas.

- **Ley de Municipalidades:** la que faculta a las municipalidades para recaudar sus propios recursos e invertirlos en beneficios del municipio, con atención especial en la preservación del medio ambiente.
- **Ley Forestal:** que busca los máximos beneficios directos e indirectos que puedan derivarse para la nación de la flora, fauna, agua y suelos existentes en las áreas forestales, así como la conservación de la biodiversidad vegetal y el rescate de las cuencas de los CAC.

Es preciso hacer notar que, aunque estas leyes tienen vigencia y son aplicables a todos los CAC y los recursos a los que hacen alusión, la misma falta de la presencia institucional impiden que logren totalmente sus objetivos, ya que también se encontraron signos de incumplimientos que, aunque están contempladas en las respectivas legislaciones, no hay estamentos que las hagan valer, sea esto por convicción, por coacción o por omisión.

#### 4.12. PROBLEMAS REGIONALES

Los cuerpos de agua continentales del istmo centroamericano han sido objeto de explotación de sus recursos hídricos y biológicos, sin que hasta la fecha se haya logrado detener el deterioro de los mismos debido a las actividades antropogénicas.

Durante los trabajos de campo, los Equipos Nacionales del PREPAC han reportado el deterioro en las cuencas de los lagos, lagunas y embalses, así como el vertido de sustancias contaminantes y desechos sólidos que tienden a corromper la estructura físico-química de la columna de agua, sin contar que estas intervenciones producen una notable baja en los niveles de oxígeno disuelto que produce anoxia en los peces que habitan dichas aguas, ocasionándoles la muerte.

La misma contaminación – que es una forma de añadir nutrientes a las aguas de los CAC -, promueve la proliferación de plantas acuáticas flotantes y emergentes, que con el tiempo han venido ganando espacio en el espejo de agua de estos cuerpos de agua, con la consecuente inconveniencia que esto causa a los pescadores – por el impedimento que ocasiona al manipular sus aperos de pesca



-, a los acuicultores, a las turbinas que generan energía, al tránsito de embarcaciones de turismo y a las actividades agrícolas al entorpecer los sistemas de riego (Foto EN El Salvador).

De igual manera, la mala disposición de los desechos sólidos es una constante en al menos seis países de la región, lo cual es un problema de educación ambiental muy serio, ya que el material contaminante como el plástico – cloruro de polivinilo – es casi indestructible y puede permanecer inalterado por varios cientos de años, ocasionando prejuicios al valor escénico de los CAC, entorpeciendo las labores de pesca y acuicultura e intoxicando a los animales que inadvertidamente ingieren dicho producto (Foto EN Nicaragua)



Debido a que los problemas se presentan en diferente proporción y a diferentes tipos de cuerpos de agua, los problemas identificados se han clasificado por país, a fin de ver el estatus geográfico que pueda plantear acciones conjuntas por parte de uno o más países:

**Problemas encontrados en los CAC**

	Bel.	C.R.	E.S.	Gua.	Hon.	Nic.	Pan.	TOTAL	Estatus
Plantas acuáticas	1	1	1	1		1	1	6	Regional
Contaminación		1	1	1	1	1	1	6	Regional
Desechos sólidos		1	1	1	1	1	1	6	Regional
Sobrepesca	1				1	1	1	4	Sub-regional
Reducción de área		1		1	1	1		4	Sub-regional
Degradación de cuenca				1	1			2	Bi-Nacional
Eutrofización					1			1	Nacional
Artes de pesca prohibidos					1			1	Nacional

Del cuadro se desprende que el problema de las plantas acuáticas, la contaminación y los desechos sólidos en los CAC, son un problema regional; la sobrepesca y la reducción del espejo de agua se comportan como un problema sub-regional, la degradación de las cuencas es un problema que se presenta a nivel bi-nacional, y la eutrofización y el uso de métodos y artes de pesca prohibidos aparece como un problema de un solo país.

Las fotos a continuación son un ejemplo claro del problema regional que está ocasionando la proliferación de plantas acuáticas, en las que la superficie del CAC se ve reducida, impidiendo el acceso a la pesca, a las actividades de

acuicultura, al turismo, el riego e impidiendo gozar de la belleza escénica del espejo de agua (Foto de la izquierda – anónima - de 1990; foto de la derecha por el EN Nicaragua, 2004).



## V. HALLAZGOS

### 5.1 CAC desaparecidos

En la Región Centroamericana han desaparecido en los últimos **15 años** (la cartografía se revisó y actualizó en 1990-93), alrededor de **75** cuerpos de agua, con una tasa de desaparecimiento anual alrededor de 5 cuerpos de agua continentales, las razones probables son antropogénicas y naturales. Entre las primeras se cita: el drenaje para utilizarlos como tierras agrícolas en cultivos como palma africana, la ganadería extensiva, la siembra de granos básicos, cultivo de teca, sedimentación por deforestación de cuencas, desvío de caudales de ríos, construcciones viales, entre otros.

Entre las causas naturales se citan, Huracanes, El Niño, inviernos débiles, entre otros. También es posible que la combinación de ambos factores acelere ese proceso. También hay casos en que se desconocen las razones de tal fenómeno.

Es importante hacer notar que el proceso de eutrofización en los cuerpos de agua continentales es natural de manera que tarde o temprano desaparecerán; sin embargo la preocupación de la sociedad debería de ser lograr que esos CAC presten sus diferentes servicios por el tiempo más largo posible y no acelerar su deterioro

### La lista de CAC desaparecidos por país.

	Nombre	Localización		Nombre	Localización		Nombre	Localización
	<b>COSTA RICA</b>			<b>GUATEMALA</b>			<b>HONDURAS</b>	
1	Azul	Puntarenas	1	Palizada	Alta Verapaz	14	Kuihera	Gracias a Dios
2	Bongo	Limón	2	San Vicente	Alta Verapaz	15	Yausnakaya	Gracias a Dios
3	Buenos Aires	Puntarenas	3	Madre Vieja	Retalhuleu	16	Kuka-laya	Gracias a Dios
4	Cangrejo Verde	Puntarenas	4	Madre Viejita	Retalhuleu	17	Sukira	Gracias a Dios
5	Colorada (Roja)	(Puntarenas)	5	Retana	Jutiapa	18	Kakamuklaya	Gracias a Dios
6	Giustinianni	Limón	6	Laguna Grande	Jutiapa	19	S. N. Pat 14	Gracias a Dios
7	Hedionda	Puntarenas	7	Lag. La Blanca	Petén	20	S. N, Coc 2	Gracias a Dios
8	Colorado (Paja)	Puntarenas	8	Lag. Juan M iguel	Santa Rosa	21	S. N. Coc 3	Gracias a Dios
9	Pipante	Alajuela	9	Palo Blanco	Escuintla	22	S.N. Pat. 4	
10	Quebrada La	Puntarenas	10	Quilisimate	Sacatepéquez			
	Mona		11	Lag. de Aldea	Jutiapa			
11	Quebrada Las	Guanacaste		La Laguna			<b>NICARAGUA</b>	
	Yeguitas		12	Danta	Quiché	1	Tecomapa	Matagalpa
12	Quebrada Los	Alajuela	13	Laguneta		2	Moyúa	Matagalpa
	Chiles			Los Tomatales	Retalhuleu			
13	Santa Teresita	Limón						
							<b>PANAMA</b>	
				<b>HONDURAS</b>		1	Sin Nombre 2	Chiriquí
	<b>EL SALVADOR</b>		1	Corocito	Colón	2	Sin Nombre 3	Chiriquí
1	Lag. Seca	Santa Ana	2	El Guayabo	Colón	3	Sin Nombre 4	Chiriquí
2	Lag. Providencia	La Paz	3	El Tumbador	Colón	4	Sin Nombre 5	Chiriquí
3	Laguneta 117	San Vicente	4	Queb. de Agua	Colón	5	Sin Nombre 6	Chiriquí
4	Laguneta Artific		5	La Culebra	Colón	6	Sin Nombre 7	Chiriquí
5	Lag. La Peda	Usulután	6	Ticuiciste	Cortés	7	S. N. 1 El Jobo	Coclé
6	Lag, La Chanchera		7	Tiuman	Cortés	8	Sin Nombre 2	Coclé
7	Lag. El Coco	San Miguel	8	El Higuero	Cortés	9	Sin Nombre 3	Coclé
8	Santo Tomás	Zona Oriental	9	Telita	Cortés	10	La Colorada	Front. CR-Pan
9	El Carao	Zona Oriental	10	Cabucito	Cortés	11	Sin Nombre	Dist. Panamá
10	Laguna Adentro	Zona Oriental	11	Pavón	Cortés	12	Sin Nombre	Corr. Tocumen
11	Laguna 138	Zona Oriental	12	La Lagartera	Cortés	13	Sin Nombre	Corr. Tocumen
			13	Lagarta	Cortés	14	Sin Nombre	Corr. Tocumen
	<b>TOTAL</b>	<b>DE</b>		<b>CAC</b>	<b>DESAPARECIDOS</b>		<b>75</b>	

## 5.2 CAC en avanzado proceso de desaparecer

Centro América puede perder en los próximos 10 años alrededor de **90** cuerpos de agua continentales. Las visitas de campo durante el inventario evidenciaron que en el departamento de Jutiapa en Guatemala la laguna de Atescatempa ha reducido su espejo de agua de 5.5 km<sup>2</sup> que tenía hace unos 10 años a 0,11 km<sup>2</sup>. En general ese Departamento ha perdido de forma global alrededor de 11.9 km<sup>2</sup> de espejo de agua.

En Costa Rica 76 CAC han sufrido reducción de su volumen de agua, sufren colmatación y colonización de plantas acuáticas. Panamá reporta que la sedimentación ha afectado dramáticamente la vida de 2 CAC y en El Salvador 7 están a punto de desaparecer.

### CAC en avanzado proceso para desaparecer

	Nombre	Localización		Nombre	Localización		Nombre	Localización
	<b>COSTA RICA</b>			<b>COSTA RICA</b>			<b>COSTA RICA</b>	
1	Altamira	Guanacaste	31	Giustinianni	Limón	63	Queb. Palma	Alajuela
2	Ania	Limón	32	Huertón	Guanacaste	64	Queb. Zapote	Guanacaste
3	Arancibia	Puntarenas	33	San Joaquín	Puntarenas	65	Sahino	Alajuela
4	Arancibia S.N	Puntarenas	34	Juncos	Guanacaste	66	Sainalosa	Guanacaste
5	Astillero	Heredia	35	Juanilama	Guanacaste	67	Salvadora	Limón
6	Ballena	Guanacaste	36	Lagarta	Guanacaste	68	San Juan	Alajuela
7	Banana	Limón	37	Lagarto	Guanacaste	69	Santa Marta	Alajuela
8	Boca del Río	Limón	38	Sierpe	Puntarenas	70	Sapo	Alajuela
	Estrella		39	L. Río Cañas	Guanacaste	71	Tadeo	Puntarenas
9	Bongo	Limón	40	La Pista	San José	72	Tambor	Heredia
10	Brisas	Guanacaste	41	La Trampa	Puntarenas	73	Taura	Limón
11	Brujas	Puntarenas	42	Larga	Puntarenas	74	Tigre	Heredia
12	Cacao	Guanacaste	43	Leona	Limón	75	Valle Azul	Puntarenas
13	Calavera	Guanacaste	44	Llano Bonito	Puntarenas	76	Vuelta a la	Heredia
14	Cales	Guanacaste	45	Los bajos	Puntarenas		Escuadra	
15	Canoas Abajo	Puntarenas	46	Los Gamboa	Puntarenas		<b>EL SALVADOR</b>	
16	Cañas Gordas	Puntarenas	47	Los Patos	Alajuela	1	Moran	Ahuachapán
17	Caño Blanco	Limón	48	Machaca	Puntarenas	2	El Zorral	La Paz
18	Caño Negro	Limón	49	María Aguilar	Alajuela	3	La Pancha	La Paz
	del Sur		50	Mata Redonda	Guanacaste	4	107 ó	La Paz
19	Celina	Limón	51	Mito	Limón		Contreras	
20	Chocuaco	Puntarenas	52	Mogote	Guanacaste	5	Lag. 108	La Paz
21	Colorado	Puntarenas	53	Ojo de Agua	Puntarenas	6	Lag. 120	La Paz
22	Cuatro	Limón	54	Olivia	Limón	7	Solomillita	La Paz
23	Cuatro Esq. 3	Alajuela	55	Paraguas	Puntarenas		<b>GUATEMALA</b>	
24	Cuatro Esq. 4	Alajuela	56	Palacios	Limón	1	Atescatempa	Jutiapa
25	Don	Limón	57	Pavones	Puntarenas	2	Otros	Jutiapa
26	El Castillo	Guanacaste	58	Peje	Guanacaste		<b>HONDURAS</b>	
27	El Pato	Limón	59	Pizote	Alajuela	1	Paso de los	Colón
28	El Tigre	Heredia	60	Porvenir	Puntarenas		Cocos	
29	Fraijanes	Alajuela	61	Queb. Granjita	Guanacaste	2	Para	Colón
30	Garza	Heredia	62	Queb. Laguna	Puntarenas	3	Jucutuna	Cortes
						4	El Carmen	Cortes

	Nombre	Localización	
	<b>PANAMA</b>		
1	Oiba 1	Río Chiriquí	
2	Lag. Escondida	Bocas del Toro	
<b>CAC EN AVANZADO PROCESO DE DESPARECER 91</b>			

Las causas de estos fenómenos son los mismos ya citados, antropogénicos y naturales. Los primeros están relacionados con la agricultura y deforestación. El impacto de huracanes, sequillas, El Niño y otros fenómenos naturales recurrentes o no, corresponden a los de índole natural. El espejo de agua de los CAC por desaparecer alcanza el 0.5 Km.<sup>2</sup>.

### **5.3 CAC no reportados antes del Inventario.**

En general los países no solo confirmaron el inventario inicial sino que superaron el número y la descripción de los mismos.

Pero algunos países fueron más allá y encontraron CAC que no estaban registrados ni en la cartografía local, ni en la literatura especializada, en el ámbito Regional se contabilizan 144 cuerpos de agua que deberán ser incorporados en los documentos oficiales. Al igual que en el desaparecimiento de estos accidentes geográficos los fenómenos naturales como inundaciones, huracanes, entre otros, así como la intervención humana han tenido participación en la formación de alguno de ellos. Otros simplemente no fueron incorporados en su oportunidad en los documentos cartográficos nacionales.



**Laguneta Santa Marta, Matagalpa, Nicaragua**

### CAC NO REPORTADOS ANTES DEL INVENTARIO

	Nombre	Localización		Nombre	Localización		Nombre	Localización
	<b>BELICE</b>			<b>EL SALVADOR</b>			<b>NICARAGUA</b>	
1	White Waters	Belice	1	El Aguaje	La Paz	35	La Sufatosa	León
2	Ranchito	Corozal	2	L. limpia	La Paz	36	Los Hernández León	
			3	I. los Tubos	La Paz	37	Palermo	León
	<b>COSTA RICA</b>		4	Los Bueyes	La Paz	38	La Esperanza	Matagalpa
1	Arancibia	Puntarenas	5	Macho Seco	San Miguel	39	Los Patos	Matagalpa
2	Campo Tres	Puntarenas	6	Nicho Ochoa	San Miguel	40	Carnavalia	Matagalpa
3	Cañón	San José				41	Sant Martha	Matagalpa
4	El Lago	Guanacaste		<b>NICARAGUA</b>		42	Canta Gallo	Chinandega
5	El Silencio	Puntarenas	1	Playuela	Granada	43	Los Horcones	Chinandega
6	Embalse		2	Baslikira	RAAN			
	Chocosuela	Alajuela	3	Krasnalaya	RAAN		<b>PANAMA</b>	
7	E. Sandillal	Guanacaste	4	Kukalaya	RAAN	1	Emb. Barrigón	Chiriquí
8	Embalse	Alajuela	5	Lag. Grande	RAAN	2	Celorio	Darién
	Peñas Blancas.		6	Layasiksa	RAAN	3	La Doncella	Darién
9	E. Toro II	Alajuela	7	Makawkalaya	RAAN	4	Lag. del Ocho	Darién
10	Finc Celulosa	Cartago	8	Tala	RAAN	5	Marragantí 1	Darién
11	Lagarto	Guanacaste	9	Unkira	RAAN	6	Marragantí 2	Darién
12	Laguna de	Puntarenas	10	Baca Bay	RAAS	7	Matusugarantí	Darién
	Ernesto Araya		11	El Bluff	RAAS	8	Montoya	Darién
13	Laguna del	Limón	12	Little Lagoons	RAAS	9	El Aromo	Los Santos
	Colombiano		13	El Pinar	RAAS	10	Lag.de Santa	Los Santos
14	Laguna del	Alajuela	14	Tnata-Bila	RAAS		Ana	
	mexicano		15	Sloppy Lag.	RAAS	11	Tacarcuna	Darién
15	La Legua	Alajuela	16	Tuba Lag.	RAAS	12	Charca	Panamá
16	La Trampa	Puntarenas	17	Walpa Lagunka RAAS			Pequeña	
17	Metapunto	Puntarenas	18	La Barca	R. Sn. Juan	13	Los Pozos	Herrera
18	Proy. Hidroe.	Heredia	19	Laguna Azul	R. Sn. Juan	14	Maloff	Veraguas
	Don Pedro		20	Los Encuentros R. Sn Juan		15	Mamplona	Chiriquí
19	Proy. Hidroe.	Cartago	21	Sn. Juan del	R. Sn. Juan		Madre Vieja	
	La Angostura			Norte		16	Rodeito	Los Santos
20	Proy. Hidroe.	Heredia	22	Santa Barbara Matagalpa		17	Jorge Berroa 2	Panamá
	Volcan		23	El Yankee	Boaco	18	Juan Medrano1	Panamá
21	Quebradillas	San José	24	La Laguna	Chinandega	19	Arbol fino	Panamá
22	Quebrador	San José	25	El Sombrero	Estela	20	Juan Medrano2 Panamá	
23	Sin Nombre	Alajuela	26	Miraflor	Estela	21	La Colorada	Los Santos
	Alto Sahino		27	Sucia	Estela	22	La Española	Veraguas
24	Sin Nombre	Alajuela	28	Amapa	Granada	23	La Hojita	Veraguas
	Res. Alt.Sah		29	Jirón	Granada	24	La Isleta	Chiriquí
25	Sin Nombre	Alajuela	30	Pichicha	Granada	25	La Lechería	Veraguas
	Birmania		31	Santa Isabel	Granada	26	La Monita	Coclé
26	Sin Nombre	San José	32	El Bejuco	León	27	La Prieta	Colón
	Pérez Zeledón		33	La Guanábana	León	28	Lago 04	Coclé
27	Truchas Dota	San José	34	La Piedra	León		Santa Rosa	

	Nombre	Localización		Nombre	Localización
	<b>PANAMA</b>			<b>PANAMA</b>	
30	Lago 09	Coclé	46	UP – 16	Veraguas
	Buenaventura		47	Chiriquí	Chiriquí
31	Lago 10	Coclé	48	UP-59	Veraguas
	Buenaventura		49	UP-85	Veraguas
32	Lago 11	Coclé	50	Villa Gina	Panamá
	Buenaventura		51	Villa Rosa	Herrera
33	Lago12	Coclé	52	Vista Alegre	Panamá
	Buenaventura		53	Cinco	Panamá
34	Lago A	Coclé		Estrellas	
	Buenaventura		54	Coron.Seg.	Los Santos
35	Lago	Panamá		Villarreal	
	Cem. Bayano		55	Dr. Pinzón	Veraguas
36	Lago	Herrera	56	El Bongo	Veraguas
	La Barrera		57	El Estacón	Los Santos
37	Las Irmas 1	Panamá	57	El Guabo	Los Santos
38	Las Irmas 2	Panamá	58	Aguabuena	Chiriquí
39	Las Irmas 3	Panamá	59	El Morcillo	Los Santos
40	Los	Herrera	60	El Vencedor	Herrera
	Chicharrones		61	Fabio Pérez	Herrera
41	Santa Marta	Los Santos	62	Félix Sánchez	Panamá
42	Charco Viejo	Panamá	63	Agustín Díaz	Panamá
43	Sr. Franco	Coclé	64	Feria de Ocú	Herrera
44	Tico Tico	Panamá	65	Joaquín	Los Santos
45	Toty	Herrera		Medrano	
	Rodríguez		66	Jorge Berroa 1	Panamá
<b>Total no reportados antes del inventario 144</b>					

#### 5.4 Nominaciones locales de los CAC

Un fenómeno frecuente en el desarrollo de este inventario es la gran cantidad de cuerpos de agua encontrados que no tienen, ninguna denominación o nombre oficial, en algunos casos las poblaciones aledañas las identifican con algún nombre que no es reconocido en los documentos oficiales.

En unos países los CAC son conocidos, como lagos, en otros solo como lagunas y en algunos más solo usan tres nombres: Lagos, lagunas y embalses, por esta dispersión de conceptos fue necesario establecer una denominación común para el inventario.

Caso particular se observó en Guatemala donde en algunos departamentos del país hay lagunetas a las cuales los residentes les llaman “PAMPAS”. Estas lagunetas de poca o mediana profundidad, crecen durante la época lluviosa cubriendo una extensión mayor que inunda pastizales debido a lo plano de la topografía

En cuanto a los nombres autóctonos y su significado, la toponimia es rica en la región centroamericana. El presente inventario la ha recogido y se detalla en los informes nacionales.

### **5.5 Esfuerzo de pesca y acuicultura**

El esfuerzo de pesca que se desarrolla en los cuerpos de agua continentales parte de los 36,303 pescadores que de forma permanente, estacional u ocasional desarrollan su labor en los CAC. Estos pescadores utilizan, anzuelo, red agallera, trasmallo, chinchorro, atarraya, trampas, recolección a mano, entre otros.

En general el esfuerzo pesquero regional que se desarrolla, podría establecerse de forma conservadora en 3, 630,300 días pesca/año (36,303 pescadores x 10 días de pesca al mes x 10 meses al año), para una producción por día por pescador de **10,5 kg**. Tomando en consideración que anualmente se producen alrededor de 38 millones de kg, de productos de agua dulce y salobre.

Toda la pesca que se realiza en aguas continentales y salobres de la región es artesanal, ninguna tiene característica de industrial y la producción se destina en un 85-90% a consumo local de ahí lo vital que resultan estas pesquerías para la seguridad alimentaria de las poblaciones rurales.

En Panamá hay un impacto significativo en el incremento de la pesca lacustre, la producción del lago Bayano (embalse) alcanza 3, 872,006 kg que es el 10% de la producción total de la región. El 98% de estos 3.9 millones de kg. se destina a la exportación

Es notable como la tilapia (*Oreochromis sp*), se encuentra ampliamente distribuida en todos los CAC de la región y es el componente principal en las capturas de agua dulce, sin embargo el Sargento (*Cichla ocellaris*) es importante en las capturas de los embalses en Panamá, en menor escala se registran las capturas de Guapote (*Parachromis sp*) y bagres (*Rhamdia sp.*)

En agua salobre, son las mojarras (*Eugerres sp.*), Róbalos (*Centropomus sp.*), bagres (*Arius sp*), sardinias (*Astyanax sp*), lisas (*Mugil sp*), los que aparentemente constituyen los volúmenes más importantes.

Entre los crustáceos las jaibas (*Callinectes sp*) y los camarones (*Litopenaeus sp. – Farfantepeneaus sp*) son los de mayor extracción y económicamente los más importantes. En cuanto a los moluscos las pianguas, curiles, conchas negras (*Anadara sp*), las almejas (*Polymesoda sp*) y la ostra de manglar (*Crassostrea sp.*) son para la región centroamericana las especies más significativas.

La falta de presencia institucional en los CAC, seguramente tiene efectos directos sobre la pesca, por ejemplo la ausencia de supervisión permite el uso de artes de pesca no apropiadas, nocivas o no autorizada, de la misma forma, la no existencia de instituciones idóneas en el sitio, no permite que los recursos sean aprovechados de forma sostenible, subutilizándolos o sobre utilizándolos.

En cuanto a la organización de los pescadores llama la atención que generalmente los pescadores continentales no muestran tendencia a formar organizaciones estables y bien consolidadas. Sin embargo, en los lagos y lagunas de Guatemala (principalmente en lagos) se encontraron altos niveles de organización alrededor de la actividad pesquera, más del 66% están asociados. Algunos son comités y otros son asociaciones, ambos tipos con reconocimiento jurídico nacional, local, municipal o de hecho.

La fortaleza de la organización es más evidente en el caso del lago Atitlán el cual es habitado en sus riberas por 13 pueblos de al menos dos etnias Cackchiqueles y Tzutuhiles, existe entre ellos un acuerdo no escrito, muy respetado entre los pueblos alrededor del lago para delimitar áreas de pesca que en cierta forma se consideran de uso exclusivo, individual o familiar.

Con relación a la acuicultura, esta se ha desarrollado muy poco en los cuerpos de agua continentales, mientras en Centro América hay alrededor de 16,010.83 km<sup>2</sup> de espejo de aguas continentales en 2,303 CAC, solo hay 107 proyectos de acuicultura distribuidos en 32 CAC, concentrando su actividad en tres especies, Tilapia, camarón y trucha y cuya producción global alcanza solo 3, 726,265 kg .

Rendimientos modestos en cultivos semi intensivos de camarones son de 1500 Kg. por hectárea por ciclo (3-4 meses), En tilapias los valores alcanzan alrededor de 2,500 Kg./hectárea/año.

El inventario ha logrado identificar en la región CAC donde la acuicultura es factible y que sería de gran beneficio para las comunidades aledañas, para los acuicultores potenciales y a los países en general.

Estos CAC son: La laguna Crooked Tree, New River y Laguna Costera Punta Negra, de **Belice**; El Embalse Arenal, Lago Cote y Laguna Sierpe en **Costa Rica**; Lago de Güija, Laguna de Chanmico, Embalse 5 de Noviembre y Laguna (laguneta) de Nahualapa en **El Salvador**; Lagunas los Micos, Brus, Caratasca y Guaymoreto en **Honduras**; Lago de Güija, Lago de Izabal, Laguna de Santa Isabel, en **Guatemala**; Los embalses, Apanás, Santa Barbara y las Canoas en **Nicaragua**; Gatún, Esmeralda, Bayano y Alajuela en **Panamá**;

En la región hay un manifiesto interés institucional por iniciar el cultivo de nuevas especies, principalmente nativas como el caso del blanco (Petenia

splendida) e (*Ictalurus* sp), así como de otras no nativas como la langosta australiana.

## 5.6 Plantas Acuáticas

El inventario logró identificar ya sea mediante la consulta con especialistas o acudiendo a la literatura especializada 78 especies de macrófitas clasificadas como emergentes, de flotación libre, sumergidas y marginales. Entre las más comunes se encuentran: Lirio de agua (*E. crassipes*), *P. pistia*, *N. ampla* e *H. verticillata*.

Las plantas acuáticas son parte de una sucesión vegetal en las aguas continentales que comienza con plantas sumergidas y llega hasta plantas superiores, pasando por flotantes, y gramíneas, esta sucesión es favorecida por aportes de altas cargas de nutrientes provenientes de la agricultura, la industria, hogares, entre otros; también se favorece con la disminución de la profundidad del cuerpo de agua y con la introducción de plantas invasoras que su origen es otras regiones del mundo donde sus enemigos naturales controlan su desarrollo, pero cuando llegan a Centro Americana, como no encuentran resistencia a su proliferación, por el contrario tienen todas las condiciones favorables ocurre un crecimiento acelerado.

El caso más conocido en la región es el de el lirio de agua (*E. crassipes*) que prácticamente se encuentra diseminado en los 7 países. Esta planta incrementa su dispersión siete veces en 50 días, los bordes de la mata se incrementan 60 cm en un mes: dos plantas pueden multiplicarse en 1,200 en 120 días; su área superficial se incrementa un promedio de 8% diario; puede incrementar su peso un 50% en 7 días (FAO 1996).

Con la invasión de las plantas se produce una pérdida de agua por evapotranspiración entre un 25 - 40%, su presencia favorece la invasión de otras plantas que poco a poco van cubriendo el CAC; por las noches hace decrecer los niveles de oxígeno afectando de manera adversa las poblaciones de peces y de otra fauna; ofrece condiciones para la proliferación de zancudos, así como de otros vectores.

Las plantas invasoras con su presencia amenazan las plantas locales por la fuerza que tienen para competir por los recursos. La accesibilidad al cuerpo de agua, así como el uso para recreación, la navegación, generación de energía, pesca, entre otros se ve reducido (FAO 1996)

La muerte de las plantas acuáticas también produce mayor cantidad de materia orgánica que al descomponerse demanda oxígeno del agua y crea condiciones anóxicas produciendo la muerte por asfixia de la fauna asociada.

Sin embargo pescadores de los diferentes países de la región han expresado que estas plantas no son del todo un problema porque sirven de refugio a

peces que ahí anidan (caso específico del guapote) y que favorece el repoblamiento del cuerpo de agua. Especialistas en el control de contaminantes otorgan a *E. crassipes* la característica de retener (filtrar) metales pesados lo que la hace apropiada para el tratamiento de aguas contaminadas.

Durante el inventario se observaron cuatro situaciones típicas:

- En una primera visita a un determinado CAC, estaba libre de estas plantas, en una segunda visita de comprobación se observó que estaba completamente cubierto de lirio acuático (*E. crassipes*). Esto significa que la planta es un peligro potencial, no esta presente en determinado momento, pero una vez las condiciones le sean favorables aparece.
- Se observó que hay cuerpos de agua que mantienen áreas invadidas por las plantas, en algunos el avance no es rápido y en otros si lo es, en el primer caso, es posible que fluctuaciones del nivel de agua, provoquen la muerte de las plantas; también alguna acción de control que ejercen las comunidades o los interesados limite el crecimiento, en ocasiones el ganado vacuno pasta sobre ellas y algún efecto tiene. En el segundo caso el avance es visible e indetenible, esto es más frecuente en cuerpos de agua pequeños.
- CAC, con un espejo de agua reducido, ya invadido por esta plantas incluso totalmente cubiertos y con poca profundidad. En este caso ya es difícil una reversión del estado en que se encuentra
- Cuerpos de agua con plantas acuáticas con un crecimiento controlado, es decir, sin causar - por ahora -, grandes inconvenientes. Esta condición se observa en CAC que poseen suficiente profundidad como para evitar que la invasión avance.

El control del crecimiento de estas plantas, necesita de una estrategia integral, control químico, mecánico, biológico, entre otros, algunos de estos tipos de control son muy sensible a la sociedad, pero uno solo de ellos no soluciona el problema, cada método tiene sus fortalezas y debilidades.

Una medida primordial en estos esfuerzos es evitar que compuestos ricos en nitrógeno (aguas servidas, fertilizantes, entre otros) continúen alimentando el CAC, este es un primer paso

Un caso exitoso de control de estas plantas es el Lago (embalse) Bayano en Panamá donde se utilizó control químico y mecánico para disminuir el impacto

Es importante mencionar que en un esfuerzo para aprovechar esa biomasa vegetal que se produce por la proliferación de Tifa (planta acuática) la cooperativa Asociación de Artesanos Thifa Tours de Bagatsi – Bagaces (Costa Rica) conduce un proyecto para producir papel. En Costa Rica el 46% de los CAC visitados tiene más del 10% de su espejo de agua cubierto de diversas plantas. En Guatemala en la laguna El Pino se extrae Tul para la elaboración de artesanías. En Olomega (El Salvador) la comunidad, extrajo de forma mecánica la planta para utilizarla como abono.

### **5.7 Sobreprotección de áreas**

El inventario recogió información sobre experiencias en la región que evidencian como las regulaciones pueden, de manera no dirigida, propiciar que los recursos se vean amenazados. Hay evidencias de cómo la falta de un manejo adecuado facilita que los recursos de la pesca y acuicultura no sean utilizados de forma óptima y sostenible, además de que los recursos hídricos disminuyen constantemente.

Hay CAC en Centro América que están desapareciendo por acciones antropogénicas o naturales no obstante que están protegidas por la legislaciones nacionales, probablemente un manejo apropiado dirigido hacia el aprovechamiento sostenible puede dar mejores resultados.

### **5.8 Validación de la información Cartográfica**

La información obtenida en las visitas de campo y mediante la bibliografía, muestra que hay diferencias importantes con la cartografía que actualmente utilizan los países de la región, por ejemplo los CAC que han desaparecido aun están presentes en los mapas.

Experiencia sobresaliente es la interacción establecida entre el PREPAC y algunos de los servicios cartográficos de la región, quienes han aprovechado la información colectada para incorporarlos a su base de datos e incluso generar nuevos mapas. Esta contribución es desde luego una de las más visibles del proyecto

### **5.9 Otros**

Los reportes de Costa Rica y Honduras tienen como un común denominador el calificar al róbalo (distintas especies) como un pez que esta sometido a una pesca intensa, hay otras especies que se reportan como sometidos a una intensa captura, pero únicamente a nivel nacional.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

1. El inventario de Cuerpos de Aguas Continentales abre, un extenso campo de trabajo sobre estos accidentes geográficos, ya que la información regional previa ha sido actualizada, y se ha reducido su dispersión; además ha mostrado las carencias que sobre el tema existen en Centro América. El levantamiento de bibliografía aporta 553 fuentes que se estarán entregando a las autoridades nacionales de la pesca y la acuicultura. (Anexo 4)
2. Si bien se reconoce que hay problemas en la forma del uso de los recursos hídricos de la región y de los ecosistemas en donde se genera, fluye o se encuentra el agua, que lleva a que en esos lugares el recurso agua ha disminuido y desaparecido, también se ha encontrado desconocimiento de lugares en donde hay agua y que o está subutilizada o no hay planes para su uso sostenible. Es decir la región vive en medio de problemas de agua teniendo agua.
3. El inventario ha registrado 2,303 cuerpos de agua continentales cuyo espejo de agua se calcula en 16,010.83 km<sup>2</sup>.
4. Diversos aspectos de la pesca y acuicultura continental, entre ellos estadísticas, registros de pescadores y acuicultores muestran escasa información de tal suerte que fue necesario ir hasta las fuentes primarias para tener un acercamiento a la realidad.
5. La pesca en los CAC es eminentemente artesanal y utiliza principalmente métodos como tendido, arponeado, línea de mano, con artes de pesca que incluyen redes agalleras, chinchorros, anzuelo, atarraya, trampa; como medio de transporte usa botes (cayucos) y pangas (lanchas).
6. Generalmente los viajes de pesca son cortos, en la mayoría de los casos no duran más allá de las 12 horas, los pescadores usan a bordo limitados medios de conservación, una alternativa es que mantienen las capturas vivas dentro del agua
7. El autoconsumo es uno de los destinos principales de las capturas en los CAC, lo cual desde el punto de vista de la seguridad alimentaría es de suma importancia para la población rural de Centro América
8. El número de pescadores de aguas continentales se calcula en 36,303 y la producción anual en 37, 964,162.72 Kg.
9. Con excepción de Guatemala – en que los niveles de organización alrededor de la pesca en los lagos alcanza el 66% -, se constató que existe poca información alrededor del tema de la organización de pescadores de aguas continentales.

10. El desarrollo de la acuicultura en los CAC de la Región es incipiente y no homogéneo, mientras hay países donde esta totalmente ausentes en otros tienen cultivos que van a mercados internacionales
11. Se identificaron 32 CAC en la región donde hay cultivos de peces o crustáceos (tilapia, trucha, camarón) en esos cuerpos de agua se han establecido 116 proyectos cuya producción se estima en 3,726,265.48 kg. anuales.
12. Se reportan 449 especies hidrobiológicas que habitan en los CAC de la región de ellos 354 son peces, 46 crustáceos, 30 moluscos, 10 reptiles, 7 aves y 2 mamíferos
13. La población centroamericana que habita alrededor o en las proximidades de los CAC se calcula en 6,055,160.
14. Los usos frecuentes de los cuerpos de agua son en orden de importancia: pesca, turismo, riego, acuicultura, energía y otros.
15. La presencia institucional es débil, solamente se registra en 302 CAC.
16. Belice es el único país de la región que reporta que sus cuerpos de agua continentales, excepto 1, no presenta síntomas de contaminación, ni de deterioro, el resto de países observó contaminación, degradación de habitats, asolvamiento, proliferación de plantas acuáticas, entre otros que traen como consecuencia en casos extremos, el desaparecimiento de CAC.

## **Recomendaciones**

1. Ejecutar la fase de Caracterización del PREPAC con una amplia participación institucional y sectorial para capitalizar el Inventario como base de las decisiones de esta nueva etapa.
2. Dada la importancia de los Cuerpos de Aguas Continentales que el inventario muestra, de lo que significan como fuente de alimento, de ingresos, de esparcimiento, de deporte, de energía, de agua potable, de turismo, es conveniente fortalecer los enfoques institucionales y sectoriales para asegurar un uso armónico y sostenible de estos ecosistemas.
3. Si el manejo adecuado de estos recursos requiere de un marco jurídico apropiado, deben hacerse los esfuerzos necesarios para conseguirlo, junto con una integración institucional basada en políticas específicas, pero no de forma aislada sino de forma coordinada para utilizarlos y preservarlos.
4. Se debe incorporar a las alcaldías o a los diferentes tipos de gobiernos locales para que participen de manera activa en el manejo de estos recursos.
5. No puede ignorarse a las comunidades y por supuesto a los pescadores(as) y acuicultores(as) en el manejo, aprovechamiento y conservación de estos recursos desde una perspectiva de sostenibilidad.
6. En pesca y acuicultura para diseñar un plan de mediano y largo plazo e implementarlo, es importante contar con una base estadística confiable por lo tanto debe incorporarse a las aguas continentales en las estadísticas de la región.
7. El inventario ha dejado una fuerte base de datos que debe aprovecharse por ejemplo.
  - Los Institutos cartográficos deben verificar la información e incorporarla a sus productos, si es que lo consideran apropiado.
  - Las administraciones de la pesca identificar cuales CAC están siendo mal aprovechados, donde se requiere presencia institucional, cuales presentan potencial pesquero y colocar en sus planes operativos anuales las acciones pertinentes.
  - Las autoridades que tienen que ver con la acuicultura verificar si los sitios que el Inventario ha identificado como apropiados para proyectos acuícolas tienen perspectiva de poder ser utilizados con esos fines.

- Las Instituciones relacionadas con la pesca acuicultura y ambiente validar la existencia de los diferentes problemas que ha reportado esta investigación y diseñar en conjunto con el resto de instituciones, organismos y usuarios las medidas que fuesen necesarias
  - Las autoridades de turismo tienen a su disposición un amplio catalogo de oportunidades para desarrollar pesca y turismo, ignorarlo es desaprovechar una oportunidad de impulsar proyectos de esparcimiento e ingresos para la población.
8. Es importante contar con una nomenclatura regional para las denominaciones de los cuerpos de aguas continentales. El Inventario desarrolló el Glosario PREPAC, que se ofrece como base para que las diferentes entidades de la región estandaricen la terminología
  9. Los resultados del inventario deben ser profundizados, es decir las instituciones nacionales y regionales deberán hacer una evaluación de esos resultados y definir cuales investigaciones deben de continuar cuales deben ser reorientadas o cuales deben esperar.
  10. Todos los esfuerzos con respecto a los recursos pesqueros y acuícolas deben orientarse a utilizar métodos de captura y esfuerzo pesquero que garantice la sostenibilidad del recurso, evitar que el ambiente sea deteriorado, lograr que la captura, manipulación y distribución de los productos se realice de forma que se mantenga el valor nutritivo, la calidad y la inocuidad de los mismos.
  11. El colocar valor agregado a los productos de las aguas continentales mediante el mejoramiento de la cadena productiva debería de ser una forma de promoción de la pesca y la acuicultura continental.
  12. Se debe promover el control integrado de las plantas acuáticas que se hayan convertido en una amenaza para la existencia de los CAC.
  13. El uso del agua para los propósitos de pesca y acuicultura en los cuerpos de aguas continentales es fundamental para el PREPAC. Sin embargo durante el desarrollo del inventario se observó a partir de los datos ambientales que las precipitaciones en la región están en un rango entre los 1000 mm y los 3500 mm anuales, lo cual en términos de cantidad de agua que cae en la época lluviosa es significativa en comparación con otras regiones de la tierra donde el agua es muy escasa, por tanto la máxima utilización de este recurso antes de que llegue al mar y que cuando llegue sea para continuar su ciclo natural y no para dañar el medio marino y marino costero, debe ser una preocupación permanente de las autoridades y sociedad civil de la región centroamericana.

- 14.** Los cuerpos de agua continentales no están aislados son parte de la red hídrica que abastece la región. El PREPAC da la información actualizada de los CAC, pero es necesario que los países continúen el esfuerzo y valoren desde todos los ángulos posibles los ríos de Centro América
  
- 15.** Los ríos no fueron abordados en el Inventario, razón por la que se recomienda realizar o actualizar un análisis regional sobre la situación de los mismos.

## ACRONIMOS

AdPesca	Administración Nacional de Pesca y Acuicultura (Nicaragua)
BFD	Belize Fisheries Department (Belize)
CAC	Cuerpos de Aguas Continentales
CATHALAC	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe. (en Panamá)
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CENDEPESCA	Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (El Salvador)
CIMAR	Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología, (Costa Rica)
COPESCAL	Comisión de Pesca Continental para América Latina
DER	Dirección Ejecutiva Regional (de PREPAC)
DIGEPESCA	Dirección General de Pesca y Acuicultura (Honduras)
DIGEREMACO	Dirección General de Recursos Marinos y Costeros (Panamá)
DINAAC	Dirección Nacional de Acuicultura (Panamá)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
FIGIS	Fisheries Global Information System
H. CIRSA	Honorable Consejo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria
INCOPESCA:	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador
MAF	Ministry of Agriculture and Fisheries of Belize
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

	(El Salvador)
MARENA	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (Nicaragua)
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá
MIFIC	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio de Nicaragua
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica
OIRSA	Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria
OSPESCA	Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano.
PREPAC	Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería de Honduras
SERIO	Servicio Regional de Información Oceanográfica (Costa Rica)
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana
UCR	Universidad de Costa Rica
UNA	Universidad Nacional de Costa Rica
UES	Universidad de El Salvador
UNIPESCA	Unidad para el Manejo de la Pesca y Acuicultura (Guatemala)