



Volumen 3

# Conociendo la Naturaleza: Ecosistemas Costero-marinos



**MANUAL BÁSICO PARA EL GUARDARECURSO CENTROAMERICANO**



Con la colaboración de:

---



Volumen 3

# Conociendo la Naturaleza: Ecosistemas Costero-marinos

PROARCA / APM  
The Nature Conservancy  
USAID

2004



**MANUAL BÁSICO PARA EL GUARDARECURSO CENTROAMERICANO**



## Dedicatoria

A Miguel nuestro amigo, nuestro maestro.

Los que hemos trabajado en estos documentos nos enorgullecemos en dedicar esta obra a Miguel Cifuentes, un valeroso caballero de la conservación, quien nos ha dado y continúa dando grandes enseñanzas sobre el valor y la entereza de quienes son capaces de luchar por causas nobles.

Miguel, querido amigo, este es un homenaje a ti, por tu esfuerzo y tu pasión para la conservación de las áreas protegidas que, de una u otra forma, has sembrado en todos nosotros y continuará creciendo por siempre...

## Agradecimientos

El proceso de elaboración del presente Manual de Guardarecursos culminó en un Taller de trabajo celebrado en Ciudad de Guatemala, en agosto de 2003, el cual contó con la participación y valiosos aportes de los siguientes guardarecursos:

Karla Acuña, Área de Conservación La Amistad-Caribe, Ministerio del Ambiente y Energía, Costa Rica; Jairo López, Parque Nacional Volcán Masaya, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Nicaragua; Geraldo Bol, Río Bravo Conservation Management Area, Program for Belize, Belize; Isidro González, Parque Nacional Chagres, Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá; Mártir Guzmán, Parque Nacional El Imposible, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador; Francisco Urbina, Parque Nacional Sierra de Agalta, Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal, Honduras; Gélder Cabrera, Cerro San Gil, Fundación para el Ecodesarrollo y Medio Ambiente, Guatemala; César A. Flores, Reserva Natural Monterrico, Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad de San Carlos, Guatemala; y Horacio Ochaeta, Parque Nacional Mirador Río Azul, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala.

A todos ellos nuestro agradecimiento por su dedicación al trabajo conservacionista.

© 2004 PROARCA/APM, Programa Ambiental Regional para Centroamérica, Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental, Proyecto USAID-CCAD, The Nature Conservancy (TNC). 12 Avenida 14-41 Zona 10, Colonia Oakland Guatemala 01010, Guatemala.

333.72

P969co Programa Ambiental Regional para Centroamérica, Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental Conociendo la naturaleza: ecosistemas costero-marinos / PROARCA/APM; Luis Hurtado de Mendoza. -- San José, C.R.: INFOTERRA Editores, 2004. 60 p.; 8,5 X 11 cm. (Serie Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano; no. 3)

ISBN 9968 - 9516 - 2 - 5

1. Parques Nacionales. 2. Ambiente. 3. Gestión Ambiental. 4. Conservación. 5. Sostenibilidad. 6. Cooperación Regional. I. Hurtado de Mendoza, Luis. II. Título. III. Serie

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de los miembros del Consorcio de PROARCA/APM, USAID y CCAD juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Esta publicación fue posible a través del apoyo de la Oficina Regional para el Desarrollo Sostenible, División para Latinoamérica y el Caribe de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos y The Nature Conservancy, bajo los términos del Acuerdo de Donación No. 596-A-00-01-00116-00. La opinión expresada aquí es la de sus autores y no necesariamente refleja el punto de vista de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos.

Elaboración Técnica:	Luis Hurtado de Mendoza María Luisa Alfaro Bermúdez
Revisión de Textos:	Juan Carlos Godoy Néstor Windevoxhel Lora Lenín Corrales
Fotografías:	Yamil Sáenz
Diseño:	Mónica Schultz
Edición e Impresión:	INFOTERRA Editores S.A.

## Un manual práctico en homenaje a nuestros recursos naturales

### PRESENTACIÓN

Es un placer para mí, como Director de los componentes de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental del Programa Regional Ambiental Centroamericano (PROARCA/APM) de la CCAD y financiado por USAID, presentar los documentos correspondientes al “Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano”.

Coincidimos con representantes de las distintas organizaciones responsables de la administración de áreas protegidas en que el término guardaparque, tradicionalmente utilizado, brinda una visión limitada de la gestión que debe realizar el personal que trabaja en las áreas protegidas de América Central. Debido a esto, ha sido un consenso el proponer un nombre, en este caso el de Guardarecurso, que represente esa labor tutorial, de guardián pero también de responsable de la administración y del manejo de los recursos naturales en las áreas bajo régimen de administración especial.

La labor de los Guardarecursos se enmarca dentro de un delicado balance entre los intereses de conservación de los sistemas nacionales de áreas protegidas (SINAP's) y los intereses de los beneficiarios y de quienes utilizan las áreas bajo régimen de administración especial como áreas de recreo y uso público o como sitios de preservación, descanso y oportunidad para la educación ambiental o la investigación. Por ello, el Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano recoge técnicas y procedimientos bajo un espíritu de trabajo conjunto con la sociedad centroamericana en pro de la conservación de los recursos naturales, de los cuales depende nuestro desarrollo económico y social.

¿Por qué un nuevo manual? Existen varios manuales que se enfocan en temas específicos y que brindan abundante información técnica sobre acciones relacionadas con la gestión de las áreas protegidas y, particularmente, con la preservación y la administración de los usos públicos de estas áreas. Sin embargo, el alto contenido técnico de los mismos no siempre los hacen accesibles a los Guardarecursos en nuestra región. En este caso, y por sugerencia de los propios guardarecursos que tuvieron la oportunidad de revisarlo, enmendarlo, recortarlo o ampliarlo, este manual trata de manera general y práctica muchos de los temas útiles para la gestión de las áreas protegidas en América Central y, en particular, para el guardarecurso, esa persona que está allí en el campo enfrentando problemas, buscando soluciones y coordinando con grupos de interés.

El manual está compuesto por 6 volúmenes, cada uno de los cuales está dedicado a temas críticos en la gestión operativa de las áreas protegidas; éstos son: 1. Áreas protegidas y el trabajo del Guardarecurso; 2. Ecosistemas terrestres; 3. Ecosistemas costero marinos; 4. Investigación y manejo de información; 5. Administración; y 6. Salud humana y seguridad personal. El formato separado de estos volúmenes hace más fácil su lectura y permitirá actualizaciones rápidas en un futuro. También prevé la posibilidad de incrementar la colección con nuevos volúmenes sobre temas adicionales que podrían ser de particular interés para las áreas protegidas en el futuro.

Así, el Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano representa un compendio básico de destrezas necesarias para el manejo de las áreas bajo régimen de administración especial o áreas protegidas de nuestra región. Toca sistemas administrativos básicos y de utilidad en todos los países del Istmo, buscando así la integración del Sistema Centroamericano de Áreas Protegidas.

Muchas personas han brindado insumos para la realización de esta obra, que aborda los temas más importantes en consideración de especialistas sobre el tema de áreas protegidas y de guardarecursos centroamericanos que invirtieron tiempo y esfuerzo en preparar documentos que fueran útiles y, además, didácticos. Ahora, es un placer dejar en sus manos el Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano, con la esperanza de que sirva como base para la capacitación de una nueva generación de guardarecursos en la región y se convierta en un instrumento para la gestión de las áreas protegidas en Centroamérica. Estaremos atentos a cualquier sugerencia que puedan dirigir a PROARCA/APM para la mejora de este instrumento y a cualquier solicitud para apoyar la capacitación y hacer un uso extensivo de esta herramienta.

Con el deseo de que ustedes conviertan este Manual en una herramienta útil para el manejo y la conservación de los recursos naturales en Centroamérica, me despido a nombre de todos aquellos quienes participamos en la elaboración de este importante instrumento, pidiéndoles que lo usen. Ese será nuestro mejor homenaje a la conservación de los recursos naturales, los cuales sólo tomamos prestados de nuestros hijos.

Néstor Windevoxhel Lora  
Director  
PROARCA-APM

## PREFACIO

El Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental del Programa Regional para Centroamérica (PROARCA/APM) es una iniciativa de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) asistido financieramente por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID). Esta iniciativa de cinco años (2001-2006) está siendo ejecutada por The Nature Conservancy (TNC), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y Rainforest Alliance (RA). Su objetivo general es contribuir al manejo ambiental mejorado en el Corredor Biológico Mesoamericano (CBOM), para lo cual se enfoca en dos componentes:

Resultado Intermedio 1 (IR1): El mejoramiento de la gestión en áreas protegidas comprende tres campos de acción para mejorar o asegurar la viabilidad de la biodiversidad en los paisajes funcionales clave.

- 1) El desarrollo de alianzas efectivas para la gestión en áreas protegidas que impulsa el apoyo de un marco legal y de políticas orientadas al manejo mejorado (servicios ambientales, conservación en tierras privadas y co-manejo) y el fortalecimiento de instituciones y organizaciones (gobiernos, ONGs, comunidades).
- 2) Para lograr el mejoramiento de la gestión financiera en áreas protegidas, se trabaja en la planificación, la gestión financiera y en el aumento de la inversión complementaria.
- 3) La aplicación de mejores prácticas de manejo se promueve a través de la adopción y aplicación de metodologías para la planificación ecoregional, la planificación para la conservación de sitios, la metodología de efectividad de manejo, y la definición de indicadores para el monitoreo biológico y el Sistema Centroamericano de Áreas Protegidas (SICAP), entre otros.

Resultado Intermedio 2 (IR2): El mercadeo ambiental de productos y servicios "amigables" con el medio ambiente trabaja en dos campos de acción dentro de los sectores productivos de forestería, agricultura, turismo sostenible y ecoturismo, y productos marinos costeros para reducir las amenazas sobre la biodiversidad en los paisajes funcionales clave.

- 1) El incremento de la disponibilidad de productos certificados se promueve a través de la divulgación de los requerimientos, opciones y beneficios de la certificación y el aumento de la capacidad regional de certificación.
- 2) Se trabaja en desarrollar alianzas efectivas para la comercialización de productos y servicios certificados, a través de la divulgación de información sobre la oferta y demanda de productos y el fortalecimiento de las capacidades de los productores para participar en mercados innovadores. La estandarización de metodologías para la certificación y sistemas de acreditación están dentro de los temas a tratar para fortalecer la oferta de productos centroamericanos.

El proyecto da énfasis en cuatro áreas consideradas como paisajes funcionales clave dentro del Corredor Biológico Mesoamericano, y que a la vez representan cuatro áreas prioritarias del Convenio de Biodiversidad de Centroamérica:

1. Golfo de Honduras (Belice, Guatemala, Honduras)
2. Golfo de Fonseca (El Salvador, Honduras, Nicaragua)
3. La Mosquitia (Honduras y Nicaragua)
4. Amistad-Cahuita-Río Cañas (Costa Rica, Panamá)

Los trabajos a nivel de los paisajes funcionales desarrollados por PROARCA/APM servirán como casos para sistematizar métodos y experiencias, y así contribuir al desarrollo de políticas regionales.

# Contenidos

## UNIDAD 1

Tipos de Ecosistemas 7

- ¿Qué son los estuarios y lagunas costeras? 7
- ¿Qué son los manglares? 8
- ¿Qué son las marismas? 8
- ¿Qué son los arrecifes de coral? 9
- ¿Qué son los lechos de hierbas submarinas? 10
- ¿Qué son las playas? 10
- ¿Qué son las islas y cayos? 11

## UNIDAD 2

Ecología Costero-Marina 13

- ¿Qué son las mareas? 13
- ¿Qué son las corrientes marinas? 14
- ¿Qué son las inundaciones? 15
- ¿Qué es la dinámica de playas y barras? 15
- ¿Qué son los vientos? 16
- ¿Qué son las tormentas y huracanes? 17
- ¿Qué es el fenómeno de "el Niño"? 17
- ¿Cuáles son las principales especies de flora y fauna costero-marina? 18
- ¿Qué es la marea roja? 20

## UNIDAD 3

Problemas de Conservación 23

- La actividad portuaria 23
- La sobrepesca 24
- La extracción sin restricciones de recursos 24
- Las camaronas 25
- La sedimentación 25
- La contaminación 26
- La expansión de zonas industriales 27
- La expansión urbana 27
- El turismo 28
- El desarrollo sin planificación 28
- ¿Cuál es el rol del guardarecurso frente a los problemas de conservación? 28

## UNIDAD 4

Potencialidades de Uso y Producción 31

- La pesca 31
- La extracción sostenible de recursos 32
- El ecoturismo 32
- Los deportes acuáticos 32
- La agricultura costera 33

## UNIDAD 5

Técnicas Básicas de Manejo 35

- El patrullaje y mantenimiento de límites 35
- El uso de cuerdas 40
- Los nudos marinos 41
- Las señales marinas de comunicación 42
- La señalización acuática 46
- La orientación en el mar 47
- Las medidas de seguridad acuática 49
- Señales manuales en buceo submarino 51
- Uso y mantenimiento de motores marinos 53
- Diseño de senderos acuáticos 54
- Mantenimiento de muelles 55
- Letrinas aboneras secas 56
- Los tortugarios y zocriaderos 57



# Unidad 1

## Tipos de Ecosistemas Costero-Marinos

Los ecosistemas costero-marinos están ubicados en el litoral y tienen acceso limitado al mar, el cual ejerce gran influencia.

Los principales tipos de ecosistemas costero-marinos son los estuarios y lagunas costeras, manglares, marismas, arrecifes coralinos, lechos de hierbas submarinas, playas, islas y cayos.

### ¿Qué son los estuarios y lagunas costeras?

Los estuarios son cuerpos de agua conectados con el mar pero que reciben la descarga de agua dulce de un río del interior.

Las lagunas costeras se forman en depresiones del terreno, por debajo de la línea de marea alta, conectadas al mar en forma temporal o permanente.

Ambos ecosistemas tienen rasgos naturales similares pero son diferentes a las "lagunas" que forman los arrecifes de coral.

Son notables por su diversidad de especies, y contribuyen al desarrollo y vida de otros ecosistemas vecinos como las playas, manglares, arrecifes de coral y pastos submarinos.

Sus funciones ecológicas más importantes son:

- Fuente de nutrimentos para ecosistemas adyacentes.
- Hábitat de muchas especies pesqueras valiosas.
- Refugio y hábitat para peces, tortugas y aves migratorias.



Hay lagunas costeras en Chucmucuch-Nichucté en Belice; Los Micos, Guaimoreto, Ibanas y Cuero, y Salado, en Honduras; Perlas, Bluefields y Ahumada, en Nicaragua; El Almirante y Chiriquí, en Panamá.

## ¿Qué son los manglares?

Son bosques de árboles de mangle propios de estuarios, marismas y orillas de islas y cayos.

Los mangles son árboles de tamaño moderado, adaptados a los suelos saturados con el agua del mar.

Los manglares reciben y acumulan sedimentos que traen los ríos formando un suelo orgánico muy denso y barroso, notablemente fértil.

Los manglares son refugio para las aves y producen alimento para muchas especies de peces e invertebrados.

Hay manglares en el litoral de Belice; Río Dulce, Guamuchal, Chiquimulilla y La Barrona, en Guatemala; Golfo de Fonseca, en El Salvador, Honduras, Nicaragua; Barra de Santiago, Jaltepeque y Jaquilisco, en El Salvador; Guaymoreto, en Honduras; Estero Real y Cayos Miskitos de Nicaragua; Puntarenas, Sierpe y Golfito, en Costa Rica; y en Changuinola, Chiriquí, Golfo de San Blas y Bahía de Parita, en Panamá.



## ¿Qué son las marismas?

Son ecosistemas con suelos que se inundan frecuentemente con aguas del mar, muy fértiles en especies adaptadas al ciclo de mareas, desde plancton microscópico hasta árboles.

Son lugares de reproducción de moluscos, crustáceos y peces, además de refugio de aves silvestres residentes y migratorias.

Destacan las salineras de Manchón y Guamuchal, en Guatemala; el Golfo de Fonseca, en Honduras; los salitrales de Chinandega y León, en Nicaragua; los humedales de Tamarindo, Gandoca-Manzanillo y Sierpe, en Costa Rica.

## ¿Qué son los arrecifes de coral?

Son masas grandes y rígidas formadas por los residuos de pequeños animales llamados corales.

Los corales son colonias de animales que contienen poblaciones de algas dentro de sus propios tejidos, las cuales realizan la fotosíntesis que les proporciona alimento.

Los arrecifes de coral proporcionan hábitat a muchas especies a las cuales alimentan con su producción y con la acumulación de material orgánico que traen las corrientes marinas.

El tipo más común de arrecife de coral es el llamado **arrecife de borde o de orilla**, que tiene las siguientes características:

- Se desarrolla en zonas rocosas del litoral continental o isleño.
- Se encuentra siempre debajo del nivel de marea baja.
- Se desarrolla en filas paralelas a la línea de costa.
- Forma una "laguna" entre el arrecife y la costa.



Otro tipo es el **arrecife de parches** en aguas poco profundas que reciben sedimentos, formando parches dispersos. Son ecosistemas muy productivos pero dependen mucho de la interacción con otros ecosistemas vecinos. La gente los utiliza para la pesca, minería de arrecifes, extracción de corales por su valor estético o semiprecioso, y el turismo.

Destacan en la región centroamericana los siguientes:

**Belice**, con los arrecifes de borde más extensos, formando una barrera de 230 kilómetros del litoral que continúa en México.

**El Salvador**, en Los Cóbano de Puerto Acajutla, afectados por las obras portuarias, los derrames de una refinería de petróleo cercana y los sedimentos por erosión de suelos en el interior.

**Costa Rica**, son escasos y con baja diversidad de especies, limitados a islas pequeñas del Pacífico y breves barreras en Limón, Punta Cahuita, Puerto Viejo y Punta Mona, en el Caribe.

**Honduras**, en Puerto Cortés, La Ceiba y Trujillo, así como en Islas de la Bahía, Cayos Cochinos e Islas del Cisne.

**Nicaragua**, tiene arrecifes extensos de plataforma y franja en Cayos Miskitos asociados con pastos marinos y manglares.

**Panamá**, la abundancia de agua dulce de los ríos restringe el coral a pequeñas comunidades con baja diversidad.

## ¿Qué son los lechos de hierbas submarinas?



Son ecosistemas de aguas poco profundas, con una productividad muy alta de plantas marinas productoras de semilla asociadas con una gran variedad de peces pequeños, langostinos y diversas especies de cangrejos.

Hay extensos lechos de hierbas submarinas en las "lagunas" del litoral beliceño y alrededor de las islas Turneffe y en los arrecifes Lighthouse y Glovers.

También hay pastos asociados con manglares y arrecifes de coral en Cayos Miskitos de Nicaragua.

## ¿Qué son las playas?

Las playas son depósitos de materiales sueltos que se extienden en forma paralela con el litoral hasta profundidades de 10 metros y cuya parte más alta es mantenida en movimiento por las olas.



Los materiales que componen las playas corresponden al tipo de roca expuesta en la costa, pero también hay arenas blancas que incluyen materiales desintegrados de corales cercanos.

La dinámica de las playas está relacionada con el transporte de materia orgánica por la acción de las olas y mareas.

El fitoplancton y otras materias orgánicas alimentan a los moluscos y otros invertebrados de las playas, los cuales a su vez son consumidos por las aves costeras y los peces.

Las playas mantienen interacciones con otros ambientes que están cercanos, incluyendo los acantilados y playas rocosas. Hay playas con un rol importante para la anidación de las tortugas marinas, todas ellas en situaciones vulnerables de conservación.

Son fuentes de arena para construcción, metales preciosos y pesados, y también son lugares de recreación y turismo.

Por su importancia ecológica, destacan las playas de Tortuguero, Naranjo, Nancite, Ostional y Tamarindo, en Costa Rica; Isla San Sebastián, en El Salvador; Monterrico y Hawaii, en Guatemala; Miami y Trujillo, en Honduras; Bocas del Toro, Playa Chiriquí y Coclé del Norte, en Panamá; San Pedro, en Belice; La Flor y Chacocente, en Nicaragua.

## ¿Qué son las islas y cayos?

Son porciones de tierra rodeadas íntegramente por agua, pero se les distingue por su tamaño relativo.

Los **cayos** son, en el lenguaje popular caribeño, los islotes llanos y arenosos del Mar de las Antillas y del Golfo de México.

Se llama **islas de barrera** a los islotes y cayos de forma larga y estrecha, cerca del litoral, con playas en el lado de mar adentro.

Las islas y cayos más notables de la región centroamericana son: los Cayos Perlas, los Cayos Miskitos y las Islas del Maíz, en Nicaragua; las Islas de la Bahía, en Honduras; Turneffe Island, en Belice; las islas de Bocas del Toro, Kuna Yala y del Archipiélago de las Perlas, en Panamá.

## Autoevaluación

### Unidad 1: Tipos de Ecosistemas Costero-Marinos

**En una hoja aparte, responda por escrito las siguientes preguntas:**

1. ¿Cuáles son los principales tipos de ecosistemas costero-marinos? Haga una lista y descríbalos brevemente.
2. ¿Cuáles son las características principales de los arrecifes de coral? Mencione algunos arrecifes de coral que existen en su país.
3. Describa una playa que usted conozca y haga una lista de: a) las funciones ecológicas que cumple; y b) las principales formas de uso que le da la gente.
  - Compare sus respuestas con el contenido de la Unidad 1.
  - Si encuentra errores o discrepancias notables vuelva a leer con paciencia la Unidad 1 y corrija o amplíe sus respuestas.
  - Asegúrese de que recuerda y ha comprendido los resultados de su autoevaluación.
  - Pase a leer la Unidad 2: Ecología Costero-Marina.



# Unidad 2

## Ecología Costero-Marina

Todos los ecosistemas costero-marinos comparten condiciones y fenómenos ambientales propios de los litorales oceánicos.

En esta unidad se revisan los principales fenómenos ambientales típicos de ecosistemas costero-marinos: mareas, olas, corrientes oceánicas, huracanes y los eventos el Niño y la Niña.

### ¿Qué son las mareas?

Las mareas son movimientos rítmicos del agua del mar causados por la fuerza de gravedad que ejercen la Tierra, la luna y el sol.

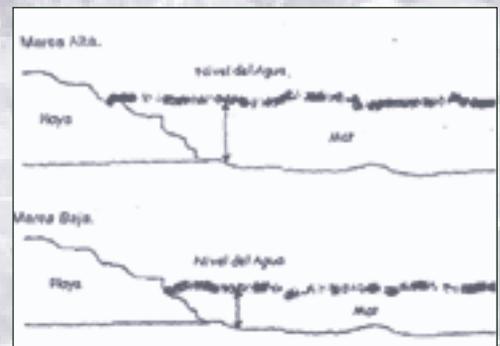
Técnicamente, son olas que viajan en períodos largos, de doce horas, con efectos en la superficie y el fondo del océano.

Se mueven en forma casi inadvertida en las playas de suave pendiente, pero son más altas en las partes abruptas del litoral.

Al movilizar las aguas del mar, las mareas incorporan salinidad en la mayoría de los ecosistemas costero-marinos.

Las mareas más altas se dan durante las fases de la luna nueva y la luna llena, debido a que el sol y la luna están alineados y combinan sus fuerzas de gravedad.

Las mareas más bajas se dan durante la fases lunares del cuarto menguante y cuarto creciente, debido a que el sol y la luna forman un ángulo recto respecto de la Tierra.



## ¿Qué son las corrientes marinas?

Son formas de circulación horizontal o vertical del agua del mar que comprometen tanto la superficie como el fondo del mar.

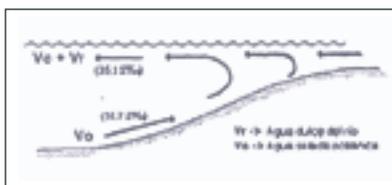
Hay varios tipos: corrientes superficiales, de aguas profundas, de surgimiento, locales o de densidad y corrientes de turbidez.

Las **corrientes marinas superficiales** tienen su origen en la interacción de diversos fenómenos naturales, como sigue:

- Los vientos alisios del noreste al suroeste.
- La mayor densidad de las aguas polares, que provoca flujo del norte a la línea del ecuador.
- El nivel más alto de las aguas tropicales en comparación con las aguas polares, provocando flujo de la línea del ecuador al norte.
- La rotación terrestre que desvía las aguas del mar al oeste.
- Las costas del continente, que desvían las aguas del mar hacia el norte o hacia el sur.

Las **corrientes marinas de aguas profundas** se originan en las regiones polares, en donde las aguas frías y más densas se deslizan hacia las profundidades y en dirección al ecuador.

Las **corrientes verticales o de surgimiento** suben desde las aguas frías del fondo marino, que llevan consigo nutrientes que alimentan al plancton, los peces y las aves marinas en la costas y las islas del Pacífico.



Las **corrientes locales o de densidad**

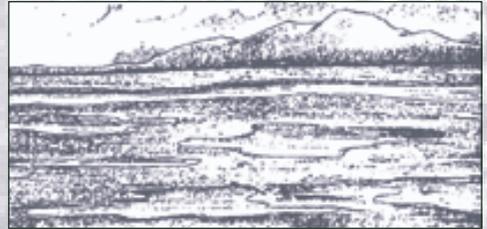
ocurren por la mayor densidad de las aguas marinas adyacentes, provocando que las aguas densas se deslicen fuera del área, siendo reemplazadas por aguas dulces de menor densidad.

Las **corrientes de turbidez** son también corrientes de densidad, pero en este caso el agua lleva barro y arena en suspensión, provocando erosión en sectores de la plataforma continental, algunas veces como continuación del flujo de agua de los ríos.

## ¿Qué son las inundaciones?

Las inundaciones suceden cuando el agua cubre porciones de tierra firme, hasta niveles anormales, al excederse la capacidad de absorción del subsuelo.

En las zonas costeras son provocadas tanto por las aguas del mar como por las aguas de los ríos que fluyen desde el interior.



El relieve y capacidad de drenaje del terreno, determinan si las inundaciones son permanentes, estacionales o intermitentes.

- Las **inundaciones permanentes** crean las lagunas costeras y marismas, con aportes de salinidad por las mareas.
- Las **inundaciones estacionales** en las riberas y deltas de los ríos cerca del mar, en las estaciones lluviosas.
- Las **inundaciones intermitentes** por la acción cíclica de las mareas, incorporando salinidad a los manglares, marismas, lagunas costeras y estuarios.

Las tormentas tropicales, huracanes y tsunamis incrementan en forma catastrófica los procesos de inundación en ecosistemas costero-marinos, pero con menor frecuencia o regularidad.

## ¿Qué es la dinámica de playas y barras?

Se manifiesta en ciertos ecosistemas por la interacción de las olas, las mareas y las corrientes oceánicas.

Las olas desgastan los materiales costeros, rompiendo rocas al moverlas violentamente y provocando fricción entre ellas.

Las olas llegan a la playa en una dirección oblicua, de manera que al "rebotar" forman un ángulo que, al repetirse con el oleaje constante, da lugar a corrientes que corren paralelas a la costa.

El agua del mar es jalada hacia altamar por la fuerza de gravedad, de manera que donde el oleaje es menor, se forman violentas corrientes transversales que provocan dificultades y peligros para la natación y la navegación.

En esta dinámica, las **playas** resultan ser depósitos costeros de materiales rocosos y arenosos sometidos a la acción de las olas.

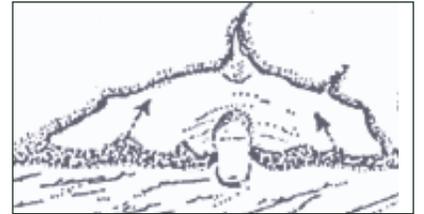


Una playa de reciente formación es estrecha y poco profunda, con roca dura en la base y con grava en la capa superior.

Una playa que ha estado expuesta a las olas por mucho tiempo, tiene sedimentos finos y arenosos resultantes del prolongado trabajo de desintegración de las rocas.

Las playas más antiguas son parte permanente de la costa y tienen una berma bien constituida.

La **berma** es una loma larga muy notoria, paralela a la orilla del mar, formada por grava y arena más arriba de la línea de marea alta, acumulada por el oleaje.



Las **barras** son depósitos de arena acumulados en una bahía, ancladas en sus extremos a tierra firme. Están compuestas por materiales que transportan las corrientes marinas del litoral a raíz de la erosión de las rocas costaneras.

Los **bancos de arena** se distinguen de las barras por estar anclados solamente en un extremo y contienen materiales que resultan de la erosión en el interior y que transporta un río.

El efecto rompeolas de las barras y los bancos de arena otorga a la bahía una condición lagunar de mucha importancia para el desarrollo de diversos ecosistemas típicos costeros.

## ¿Qué son los vientos?

Son movimientos horizontales del aire que circulan desde zonas de presión y densidad altas hacia zonas de baja presión.

El aire de las regiones tropicales es caliente y tiende a elevarse, siendo reemplazado por aire más frío de las regiones templadas, en un ciclo constante que se manifiesta como vientos.

Si la Tierra no girara, los vientos alisios circularían de norte a sur en el hemisferio norte, pero la rotación del planeta modifica la dirección formando un ángulo del noreste al suroeste.

El viento influye en los ecosistemas costero-marinos por la sal que transporta, limitando la vegetación costera a matorrales, mientras prevalecen los bosques en el interior. En invierno, la mayor inclinación del eje terrestre hace que los vientos alisios adopten una dirección menos angular, dando lugar a los vientos fríos del norte.

## ¿Qué son las tormentas y huracanes?

Las **tormentas** surgen del choque de un frente de aire frío con otro de aire caliente provocando lluvias, descargas eléctricas y en casos de mayor violencia los huracanes.

Las tormentas tropicales típicas son las llamadas "convectivas", en las que la humedad se condensa y llueve por el choque del aire frío del norte con el aire tropical caliente y húmedo.

Los **huracanes** son tormentas muy violentas y grandes que se forman por encima del mar, como grandes masas de aire caliente y húmedo que se desplazan adoptando un movimiento rotatorio, en la ruta de los vientos alisios.

La velocidad de los vientos de un huracán alcanza hasta 230 km/h y se desplazan hacia el "ojo" de la tormenta o zona central de baja presión, donde es evidente una relativa calma debido a que la corriente de aire no es horizontal sino ascendente.

La zona borrascosa, donde chocan los frentes de aire frío y caliente, cubre grandes áreas y puede durar varios días.

Los huracanes afectan la región centroamericana en los meses del otoño y pueden tener efectos catastróficos en algunos casos.

## ¿Qué es el fenómeno de "El Niño"?

Es una alteración del sistema atmosférico del Océano Pacífico tropical con consecuencias climatológicas en todo el mundo.

Una de estas consecuencias es el incremento de las lluvias en las zonas áridas costeras del Pacífico, al mismo tiempo que provoca sequías en la Polinesia y Australia.

En condiciones normales, los vientos alisios soplan hacia el oeste por encima del océano, acumulando aguas calientes cerca de las costas asiáticas, hasta medio metro más en nivel que las aguas de la costa centroamericana del Pacífico.

Este desbalance genera corrientes de surgimiento en las aguas costeras del Pacífico, que son hasta 8 grados menos calientes de lo normal, cargadas de nutrientes que favorecen el desarrollo de la fauna marina rica y diversa, típica de la región.

Pero, al producirse el fenómeno de El Niño, los vientos alisios se suavizan provocando condiciones más frescas en el oeste y más calientes en el este, con una marcada reducción de la corriente fría de surgimiento frente a las costas del Pacífico centroamericano.

Los eventos de El Niño más recientes fueron en 1986-1987, 1991-1992, 1993, 1994 y en 1997-1998, siendo este último muy fuerte.

A veces, los eventos de El Niño son seguidos por un episodio frío al que se le da el nombre de La Niña o el anti El Niño. En Diciembre de 1998 se dio un evento **La Niña** muy fuerte.

## ¿Cuáles son las principales especies de flora y fauna costero-marina?

En los manglares hay varias especies, predominando el mangle rojo, el mangle blanco y el mangle negro.

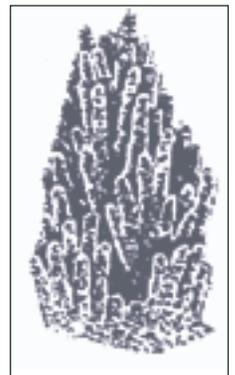
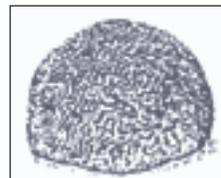
El mangle negro es conocido como madresal y el mangle blanco como cincahuite, islaten o ixtaten.

Los bosques costeros inundados y marismas están dominados por diversas especies de palmas.

En los lechos de pastos destacan la zostera y la thalassia.



En los arrecifes coralinos viven unas 70 especies de corales, siendo los más comunes el cuerno de alce, cuerno de ciervo, el cerebro gigante, los corales de dedos y de hojas.





La fauna principal incluye manatíes, cocodrilos, tortugas marinas y peces. Las tortugas marinas incluyen a varias especies como la verde, loggerheads y hawksbills.



En lagunas y estuarios viven aves, caimanes y peces como el cuyamel y guapote.



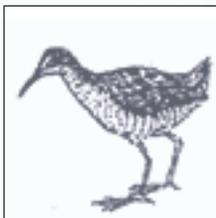
Los camarones con vida juvenil en los estuarios incluyen al menos tres especies que se conocen como el camarón blanco, el camarón rosado o manchado y el camarón marrón.

Los arrecifes y campos coralinos cuentan con tres especies de langostas, siendo la principal la langosta espinosa. Otra especie importante de los arrecifes es el caracol o cambute.

Las especies de moluscos más aprovechadas son el pulpo, el calamar y el cangrejo azul. Entre los mariscos destacan dos especies de Anadara y la ostra del manglar.



Las especies de aves incluyen variedades de piqueros, rabijuncos, pardelas, petreles, charranes, tiñosas, gaviotas, rayadores, salteadores, págalos y pelícanos.



## ¿Qué es la marea roja?



La marea roja es un fenómeno provocado por el desarrollo de un micro-organismo (*Karenia brevis*) cuya toxina se aloja en el plancton del que se alimentan los moluscos bivalvos.

En términos médicos, la "marea roja" es una enfermedad tóxica que se adquiere al comer mejillones, almejas y caracoles de mar. La intoxicación **NO** ocurre al comer pulpos, calamares, langostas, camarones, cangrejos y peces.

En la región centroamericana, la marea roja aparece en los meses de septiembre y octubre. Su nombre "marea roja" no tiene nada que ver con el color o manchas en el agua del mar.

Los peces muertos en las playas son la principal advertencia de la marea roja ya que son las primeras víctimas. Los moluscos infectados no cambian de color, sabor, olor o aspecto ni se enferman o mueren, haciéndolos más peligrosos.

La cocción **NO** elimina la toxina, tampoco el limón, vinagre o alcohol, que más bien favorecen la absorción de la toxina.

Los síntomas empiezan con un hormigueo en la boca, lengua y cara, que luego pasa al cuerpo. Se pierde la fuerza muscular y sobreviene la parálisis respiratoria, náuseas, mareos y vómitos.

El proceso es rápido, de 30 a 60 minutos después de comer los moluscos y si contienen mucha toxina, puede ser rápida y mortal. No existe antídoto y los enfermos deben ser ayudados a respirar por unas 12 horas, hasta que cesa el efecto de ésta.

## Autoevaluación

### Unidad 2: Ecología Costero-Marina

**En una hoja aparte, responda por escrito las siguientes preguntas:**

1. ¿Cuáles son los principales fenómenos propios de los ecosistemas costero-marinos? Haga una lista.
  2. ¿En qué consiste la dinámica de playas, barras y bancos de arena? Describa un caso conocido por usted.
  3. Haga una lista de especies de plantas y animales de los ecosistemas costero-marinos del área protegida donde usted trabaja.
- Compare sus respuestas con el contenido de la Unidad 2.
  - Si encuentra errores o discrepancias notables vuelva a leer con paciencia la Unidad 2 y corrija o amplíe sus respuestas.
  - Asegúrese de que recuerda y ha comprendido los resultados de su autoevaluación.
  - Pase a leer la Unidad 3: Problemas de Conservación.



# Unidad 3

## Problemas de Conservación

Los problemas de conservación en ecosistemas costero-marinos y sus recursos naturales se originan principalmente en las actividades productivas y extractivas de la gente, que son mal planificadas y ejecutadas, provocando daños ecológicos.

En esta unidad revisamos los principales fenómenos y factores que provocan problemas en los ecosistemas.

### La actividad portuaria

La construcción y ampliación de puertos y embarcaderos en lugares accesibles, busca reducir los costos de transporte.

Esta es una preocupación legítima, pero si es la única, provoca la eliminación o degradación de los recursos naturales.



Los principales agentes de impacto son:

- Los derrames de petróleo, que deterioran la calidad del agua, playas y lecho marino.
- El dragado de canales y fondeaderos, que afectan la circulación del agua y los hábitats.
- La basura y sustancias tóxicas, que reducen la calidad del ambiente en general.
- Los ruidos y luces intensas, que ahuyentan y desplazan a diversas especies de aves migratorias y tortugas marinas.
- El tráfico de embarcaciones, cuyos propulsores hieren y matan animales, incluyendo manatíes y delfines.

Para maximizar los beneficios económicos y reducir al mínimo los costos económicos y ecológicos, las obras portuarias deben de considerar los impactos que pudieran ocasionar al ambiente físico, biótico y social, en el puerto y áreas vecinas.



## La sobrepesca

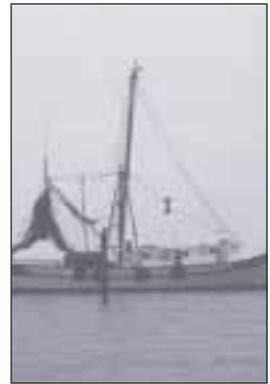
La pesca es una actividad económica importante en los países centroamericanos, para el consumo local y para la exportación.

Los recursos pesqueros son diversos, pero los que destacan son el camarón, el atún, las sardinias, la langosta y moluscos, como las almejas y el caracol.

La pesca artesanal en botes pequeños y en el litoral está dirigida al consumo local y nacional, mientras la pesca semi-industrial del camarón y sardinias se hace en barcas más grandes.

La pesca industrial se concentra en el atún y es de gran escala, con barcos más grandes y en altamar, con técnicas que diezman especies de mamíferos marinos como los delfines.

En conjunto, la pesca explota las especies en forma excesiva, con bajas en los volúmenes de captura, revelando reducción de las poblaciones de peces y otras especies.



## La extracción sin restricciones de recursos

La extracción sin restricciones de recursos afecta a las especies tradicionales que son objeto de la actividad pesquera y de captura, así como otras especies de flora y fauna. Las principales formas de extracción sin restricciones de los recursos son:

- La tala de bosques de mangle para su uso como leña.
- La extracción de tanino de la corteza del mangle.
- Uso de los corales como adornos y materia prima artesanal.
- Uso de peces tropicales para uso decorativo y como mascotas.
- La arena para construcción y minería.
- Huevos de tortuga para comercio.
- Captura indiscriminada de langostas.
- La captura colateral de especies.
- Corte de aleta dorsal de los tiburones.



## Las camaroneras

Las granjas camaroneras buscan aumentar la producción del camarón por encima de los niveles propios de la pesca.

Se recolectan larvas de camarón en estuarios y manglares, controlando su crecimiento en tanques hasta que llegan a la edad de cosecha.

Las granjas camaroneras bien manejadas ofrecen beneficios económicos y sociales, como oportunidades de empleo para los pobladores locales.

Pero, si sobrepasan la capacidad natural del ecosistema, provocan el deterioro de los recursos y el fracaso económico.



Las consecuencias ecológicas de la maricultura camarонера son:

- La destrucción de manglares y otros humedales.
- La disminución de especies que dependen del camarón.
- Trastornos en el flujo de aguas y sedimentos.
- Las condiciones tóxicas en los estanques, que obligan a una acuicultura itinerante que multiplica los impactos.
- El deterioro paulatino del ecosistema, por reducción del detrito vegetal que alimenta a las larvas y camarones.

## La sedimentación

Los sedimentos se originan en los procesos de erosión del interior del continente y son transportados por los ríos hasta el litoral.

También incluyen fragmentos de rocas, grava, arena y fango que surgen de los procesos de erosión del litoral mismo.

Adicionalmente, incorporan materiales calcáreos que provienen de las conchas y otros organismos marinos como los corales.

Los sedimentos son un componente importante de los ecosistemas costero-marinos, pero se tornan nocivos cuando son excesivos como resultado de las actividades humanas.

Los agentes de impacto asociados a los sedimentos son:

- La alteración del flujo de los ríos en su desembocadura por la acumulación de sedimentos en presas, embalses y barreras.
- El dragado de canales y del fondo de las aguas costeras.
- Las obras de ingeniería como muelles y rompeolas, que alteran las corrientes y producen depósitos indeseables.
- La construcción o modificación de playas con la arena extraída de las dunas y otras playas.
- La acumulación de limos en arrecifes de coral, provocando turbidez y reduciendo la producción primaria.
- El depósito excesivo de sedimentos en los manglares con cambios en los suelos, afectando a todo el ecosistema.

## La contaminación

El mar y los cuerpos de agua costeros son considerados como recipientes convenientes para los desechos domésticos, dada su capacidad para diluir y descomponer materiales y sustancias.



Los desperdicios domésticos tienen sustancias nutritivas que estimulan el crecimiento excesivo de plantas y animales.

El exceso de materias nutritivas en el agua puede incrementar la producción de organismos hasta el punto de formar lodo pútrido.

Las aguas domésticas del alcantarillado tienen microorganismos, como la bacteria *E. coli*, que causan enfermedades.



Los desperdicios que producen el turismo y el transporte también afectan la salud humana, las aguas marinas, playas y ecosistemas del litoral.

Debe agregarse el efecto contaminante del agua por los pesticidas y fertilizantes sintéticos que se usan en la agricultura, los derrames de aceites y el ruido de los motores.

## La expansión de zonas industriales

La presencia de puertos es conveniente para las industrias que usan recursos costero-marinos como su materia prima.

Al ampliar su infraestructura, las plantas industriales eliminan áreas naturales, con serias consecuencias ecológicas.

La mayor descarga de desechos líquidos industriales termina en el mar, debido al alto costo del tratamiento de los desperdicios.

Algunos desechos tienen efectos transitorios y poco adversos, pero en otros casos causan impactos considerables.

Por ejemplo, las fábricas de aceite de palma, taninos y aceite de coco producen desperdicios poco tóxicos, pero agotan el oxígeno del agua y provocan muertes masivas de peces.

Algunos problemas típicos de la descarga de desechos:

- Las aguas negras estimulan el crecimiento de plantas, con cambios en la composición de especies acuáticas.
- El amoníaco estimula el crecimiento de algas y esponjas barrenadoras que matan especies de coral.
- La descarga orgánica muy alta mata la vida marina.
- El mar no asimila los microbios patógenos en forma rápida.
- La capacidad del mar para descomponer sustancias químicas es muy baja.

## La expansión urbana

Es un fenómeno asociado al aumento demográfico y la concentración de bienes y servicios en núcleos poblacionales.

La expansión urbana en las zonas costeras está muy relacionada con la actividad pesquera, puertos, zonas industriales y turismo.

Los impactos del crecimiento de las ciudades son:

- La eliminación de ecosistemas.
- La reducción y deterioro de hábitats y de la vida silvestre.
- La contaminación de ecosistemas por los desechos.
- La presión humana sobre los recursos, por extracción de recursos para el consumo y como materia prima.

## El turismo

Las zonas costero-marinas son destinos turísticos de particular interés, porque ofrecen lugares y actividades especiales.

- Paisajes y recreación de sol y playa.
- Pesca deportiva, surfing y buceo.
- Playas de arribadas de tortugas marinas.
- Observación de aves.
- Recursos culturales, artesanía y folklore.



Manejado en forma inadecuada, el turismo provoca impactos sociales y ecológicos que deben ser objeto de atención.

Los principales agentes de impacto son:

- La construcción de infraestructura en sitios inapropiados.
- La visita excesiva y la descarga de desechos.
- El cambio y deterioro de valores sociales y culturales.

## El desarrollo sin planificación

El desarrollo no planificado responde a intereses sociales, económicos y culturales, pero provoca conflictos entre las partes interesadas, además de los conflictos ecológicos que surgen de la violación de los intereses del ambiente natural.

Desde hace unas dos décadas, los países centroamericanos impulsan el modelo del desarrollo sostenible, que integra armónicamente objetivos sociales, económicos y ecológicos.

Esto significa que las metas de desarrollo se fundamentan en principios y métodos que aseguran la sostenibilidad, logrando un equilibrio entre los objetivos de conservación de la biodiversidad y las necesidades de aprovechamiento de los recursos.

La sostenibilidad del desarrollo busca la satisfacción equitativa de las necesidades de la generación humana actual sin afectar la seguridad de que este mismo derecho y condición pueda ser disfrutado por las generaciones futuras.

## ¿Cuál es el rol del guardarecurso frente a los problemas de conservación?

Sus responsabilidades primarias corresponden a lo que ocurre o pudiera ocurrir dentro del área protegida, pero el entorno inmediato es también muy importante.

El guardarecurso cumple roles importantes frente a los problemas de conservación al llevar a cabo su labor de vigilancia y control, guía de visitantes, educador ambiental y extensionista.

Estas son acciones directas e inmediatas, pero también puede realizar actividades cuyos efectos son indirectos y acumulativos.

Estas actividades son las siguientes:

- Informar a sus supervisores acerca de los problemas que observa en la región de influencia del área protegida, incluyendo casos de contaminación del ambiente y de extracción irrestricta de recursos.
- Monitorear y registrar los cambios que observa en el estado de conservación de los hábitats silvestres ante los efectos que producen las actividades portuarias cercanas y la expansión de las zonas urbanas e industriales.
- Denunciar ante la opinión pública y las autoridades locales los casos de violación de normas ambientales debido a ciertas actividades productivas y el turismo poco amigable con el ambiente.
- Ampliar sus actividades de extensión y educación ambiental para producir cambios y sensibilizar a los pobladores locales en favor de los objetivos de la conservación y uso sostenible de los recursos.
- Organizar grupos comunales de amigos del área protegida para realizar actividades de difusión y motivación en favor de un ambiente saludable y la protección de la biodiversidad.

## Autoevaluación

### Unidad 3: Problemas de Conservación

**En una hoja aparte, responda por escrito las siguientes preguntas:**

1. ¿Cuáles son los principales problemas de conservación en los ecosistemas costero-marinos? Haga una lista.
2. ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación de los ecosistemas costero-marinos? Haga una lista y describa los casos que se presentan en la región donde está trabajando usted.
3. Haga una lista de los impactos ambientales que provoca el turismo en la región donde está trabajando.
  - Compare sus respuestas con el contenido de la Unidad 3.
  - Si encuentra errores o discrepancias notables vuelva a leer con paciencia la Unidad 3 y corrija o amplíe sus respuestas.
  - Asegúrese de que recuerda y ha comprendido los resultados de su autoevaluación.
  - Pase a leer la Unidad 4: Potencialidades de Uso y Producción.



# Unidad 4

## Potencialidades de Uso y Producción

Las áreas protegidas han estado tradicionalmente dedicadas al cumplimiento de metas de conservación de los recursos naturales y culturales pero, hoy en día, también se incorporan a la búsqueda de oportunidades de uso sostenible de los recursos.

Las formas de uso potencial de recursos en las áreas protegidas costero-marinas son: la pesca, la extracción de recursos, el ecoturismo, los deportes acuáticos y la agricultura costera.



### La pesca

La pesca puede hacerse sostenible, si resuelve los problemas de sobrexplotación y de deterioro ambiental de los ecosistemas.

Los recursos pesqueros dependen en gran parte de las aguas costeras y de los estuarios, de manera que resulta indispensable la conservación integral de estos ecosistemas.

Pautas de manejo recomendadas:

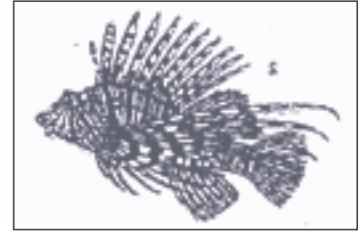
- Controlar las zonas de desove y crecimiento de especies.
- Evitar cambios en la calidad del agua en áreas críticas.
- Evitar los contaminantes y nutrimentos excesivos.
- Evitar cambios en ciclos de las mareas, oleaje y corrientes, así como en los aportes de agua dulce desde el interior.

## La extracción sostenible de recursos

Los recursos susceptibles de extracción y uso son la langosta, el mangle, las tortugas y sus huevos, y los peces tropicales.

Para maximizar la cosecha sin afectar la reproducción ni las poblaciones, es necesario cumplir con ciertas pautas de manejo:

- Marco legal para la conservación y uso.
- Planificación, con información sólida.
- Participación comunitaria e institucional.
- Distribución equitativa de los beneficios que se obtengan.



## El ecoturismo

Es una actividad amigable con el ambiente, que educa y motiva a los visitantes y produce beneficios económicos.

Para las áreas protegidas, el ecoturismo es una fuente muy importante de ingresos que ayuda a la protección de los recursos y al financiamiento de las actividades de manejo.

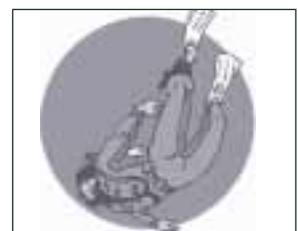
Las principales actividades ecoturísticas que ofrecen las áreas protegidas son la recreación y la observación de la vida silvestre.

Es recomendable que el reglamento de uso público de cada área protegida incluya normas para mitigar los impactos sociales y ecológicos del ecoturismo.

## Los deportes acuáticos

Son actividades que se realizan en las áreas protegidas, según lo permita la categoría de manejo. Los deportes acuáticos que son compatibles con los objetivos de conservación son:

- El buceo, principalmente en los arrecifes y campos de coral.
- El surfing, en playas abiertas y zonas con fuerte oleaje.
- La pesca deportiva en estuarios, lagunas y en altamar.



## La agricultura costera

La creciente demanda de tierras para la agricultura provoca el avance hacia las zonas marginales costeras, incluyendo áreas que originalmente fueron manglares, lagunas y marismas.

El cultivo más común en estas tierras es el arroz pues soporta las inundaciones y tiene tolerancia moderada a la salinidad. También hay tierras costeras que se dedican al cultivo de árboles frutales, hortalizas y cultivos industriales.

Se recomiendan las siguientes pautas de manejo:

- Evitar los suelos muy ácidos, de bajo rendimiento y que no justifican la destrucción de los recursos silvestres.
- Restringir la inundación solamente al área de producción agrícola, para no alterar ambientes naturales vecinos.
- Evitar el uso de terrenos susceptibles de inundaciones.
- Construir canales de drenaje para reducir la pérdida de salinidad y evitar el desagüe directo en áreas de manglar.
- Destapar los canales naturales de desagüe.
- Al abandonar campos agrícolas, abrir brechas en los diques para restaurar el flujo de inundación y la vegetación natural.

### Autoevaluación

#### Unidad 4: Potencialidades de Uso y Producción

**En hoja aparte, responda por escrito las siguientes preguntas:**

1. ¿Cuáles son las principales potencialidades de uso y producción de los recursos naturales de los ecosistemas costero-marinos? Haga una lista.
2. ¿Cuáles son las principales pautas de manejo para lograr una pesca que no sea excesiva ni que afecte a los ecosistemas costero-marinos?
3. Haga una lista de las formas de agricultura costera que se practican en la región donde está trabajando y compruebe si están respetando las pautas de manejo enumeradas en este manual.
  - Compare sus respuestas con el contenido de la Unidad 4.
  - Si encuentra errores o discrepancias notables vuelva a leer con paciencia la Unidad 4 y corrija o amplíe sus respuestas.
  - Asegúrese de que recuerda y ha comprendido los resultados de su autoevaluación.
  - Pase a leer la Unidad 5: Técnicas Básicas de Manejo.



# Unidad 5

## Técnicas Básicas de Manejo

Las pautas de manejo en ambientes costero-marinos son las mismas que se aplican en ambientes terrestres. Sin embargo, la presencia importante de cuerpos de agua hace necesario conocer y dominar ciertas habilidades específicas.

En esta unidad se describen las principales técnicas de manejo apropiadas para los ambientes costero-marinos.

### El patrullaje y mantenimiento de límites

El patrullaje en ambientes acuáticos requiere de planificación, equipo y experiencia apropiados al medio.

Estos requerimientos específicos se suman a los conocimientos, aptitudes y experiencias que son propios del trabajo de patrullaje en las demás áreas protegidas.

Por lo tanto, los requisitos son los siguientes:



- Sentido de observación desarrollado.
- Conocimiento de la zona, rutas y atajos.
- Conocimiento de los recursos.
- Capacidad de registro de la información.
- Conocimiento de la gente de la zona y sus actividades.
- Habilidad para tratar con la gente en términos amigables.
- Actitud de servicio al público.
- Guiar con el ejemplo y la presencia.
- Orden y aseo en su persona.
- Cuidar su ambiente de trabajo.

Los objetivos del patrullaje en ambientes acuáticos son:

- Proteger los recursos naturales y culturales del área.
- Contribuir a la seguridad de los visitantes.
- Proteger y mantener la infraestructura.
- Recopilar información.
- Prevenir los actos ilícitos y actividades irregulares.
- Cumplir y hacer cumplir las normas legales y reglamentarias.



Lo que sigue, son resúmenes de varios tipos de patrullajes, indicando en cada caso el equipo ideal que se debe llevar, las actividades a realizar y algunas recomendaciones útiles.

## Patrullaje de lagunas y marismas

Equipo (ideal)	Actividades	Recomendaciones
Bote pequeño, motor y remos Mochila Botiquín Agua y alimentos Radio o teléfono celular Libreta y bolígrafo Cuerda(s) y cuchillo Chaleco(s) salvavidas Mapa y brújula	Navegar por la orilla a velocidad moderada. Detenerse en poblados y fincas para saludar y conversar con la gente. Comprobar el buen estado de los rótulos. Llevar bitácora y registro de información.	Iniciar el patrullaje con el equipo básico limpio y en buen estado. Asegurar la cantidad adecuada de combustible. Tener puesto el uniforme y la gorra.

## Patrullaje en tormentas y fenómenos naturales violentos

Equipo(ideal)	Actividades	Recomendaciones
Bote, motor y remos Mochila y capa Agua extra para ayudar Botiquín de primeros auxilios Radio portátil o teléfono celular Libreta y bolígrafo Cuerda(s) y cuchillo Chaleco(s) salvavidas Mapa y brújula Linterna y pilas	Ver normalidad del tráfico de botes o si se ha interrumpido. Navegar a velocidad moderada. Confirmar situación de los vecinos y visitantes. Observar el estado del agua y de los recursos. Registrar información. Auxiliar a personas y embarcaciones con problemas, afectadas o damnificadas. Informar a vecinos y visitantes acerca del clima y riesgos.	Salir lo más pronto posible según lo permita el clima. Navegar con particular precaución para evitar percances. Asegurar la cantidad adecuada de combustible. Tener puesto el uniforme. Usar ropa adecuada: botas de hule, capa o poncho.

## Patrullaje de senderos y límites marinos

Equipo(ideal)	Actividades	Recomendaciones
Bote, motor y remos Radio portátil y GPS Mochila y botiquín Libreta y bolígrafo Cuerda(s) y cuchillo Agua y alimentos Chaleco(s) salvavidas Linterna y pilas	Comprobar los rótulos. Verificar la ubicación correcta y estado de las boyas y barreras. Observar y registrar la condición de los recursos. Registrar presencia de embarcaciones no autorizadas y otros incidentes. Llevar bitácora.	Usar el uniforme, sobre todo si hay visitantes. Hacer el patrullaje con uno o dos guardarecursos más. Llevar un segundo motor y combustible extra.

## Patrullaje en estuarios, bahías y aguas marinas costeras

Equipo(ideal)	Actividades	Recomendaciones
Bote, motor y remos Radio o teléfono celular Mochila y botiquín Chalecos salvavidas Cuerda(s) y cuchillo Libreta y bolígrafo Agua y alimentos Equipo de buceo snorkel (opcional)	Registrar nivel de ríos. Ver estado de rótulos. Comprobar el estado de los recursos. Averiguar propósito de otras embarcaciones, posibles problemas y novedades. Llevar bitácora.	Usar el uniforme. Llevar un segundo motor y combustible extra. No olvidar el ancla.

## Patrullaje en áreas administrativas y muelles

Equipo(ideal)	Actividades	Recomendaciones
Libreta y bolígrafo Linterna y pilas (turno nocturno) Radio portátil o teléfono celular	Revisar luces, puertas y ventanas, presencia de personas extrañas o fuera de horario, goteras, objetos fuera de lugar o que faltan, etc. Revisar casa de botes. Revisar los rótulos. Registrar las condiciones de la infraestructura. Investigar actitudes sospechosas. Llevar bitácora.	Usar el uniforme. En el día estar visible. En la noche observar sin ser visto. Mantenerse en movimiento. En la noche permanecer sin luz por algún rato frente a los pabellones de oficinas o vivienda para notar ruidos. Cambiar rutas y horarios para ser impredecible.

En condiciones extremas del clima, no es recomendable salir en patrullajes rutinarios, pero en determinadas circunstancias será necesario hacer patrullajes especiales para evaluar los daños y auxiliar a quienes pudieran haber sido afectados por algún fenómeno natural violento.

La frecuencia de las patrullas varía para cada tipo de patrullaje:

- **NUNCA** a la misma hora, misma ruta o procedimiento.
- **OCASIONAL** en los límites.
- **PERIÓDICA** en lagunas, estuarios y bahías.
- **CONSTANTE** en la protección de visitantes y de los recursos.

El registro de información en la libreta de campo es conocido como la bitácora, que incluye datos sobre:

- Lugar, localidades específicas y rutas entre lugares.
- Fecha, día, mes y año.
- Horario, la hora de inicio y fin del patrullaje, y la hora de las observaciones e incidentes durante el patrullaje.
- Personal, nombres de los integrantes de la patrulla.
- Información, breve y clara de observaciones y datos.

### Ejemplo de una hoja de bitácora

Fecha: 10.9.1995 Patrullaje, estuario y marina de Puntarenas.  
Líder: Francisco Brenes.

- |       |   |
|-------|---|
| 07:30 | Salida de la casa de botes "El Arenal", bote 16' y motor 60 HP, con Silvio Torres. Cielo claro y algunas nubes al Sur. No hay viento.   |
| 07:45 | Hay tres lanchas amarradas en la marina y un bote de remos.   |
| 08:30 | El caño "Los Duendes" estuvo crecido ayer y trajo mucho sedimento y basura. Llamamos a la base para que envíen gente a limpiar.   |
| 09:10 | En la desembocadura encontramos un yate pequeño con gente que parece que recién se están despertando, pero sin novedad.   |
| 09:40 | Hay peces muertos en la barra, sigue la marea roja. Recogimos algunos especímenes para análisis y dimos la vuelta para regresar.  |
| 10:20 | Llegada a la base. Ahora hay más nubes por el Sur. Creo que lloverá en la tarde. Limpiamos el muelle y cambiamos una tabla que estaba rajada. Hay que pedir unos 30 galones de gasolina y más aceite. |

## El uso de cuerdas

Las cuerdas que se utilizan para la navegación acuática deben ser seleccionadas con cuidado para asegurar su rendimiento, resistencia a las condiciones ambientales y, sobre todo, para desempeñar sus funciones con seguridad.

Las cuerdas de **nylon** son muy fuertes, flexibles y recobran su largo original después de estirarse al levantar o remolcar cargas. Son durables y resisten la fricción, la corrosión y la luz solar.

Las cuerdas de **polyester** son fuertes, pero poco flexibles, de manera que no absorben el golpe de cargas súbitas. Resisten la humedad, el efecto de productos químicos, la fricción y la luz solar, siendo muy populares en navegación acuática.

Las cuerdas de **polypropylene** (Poly) son muy ligeras y flotan, se utilizan para marcar piscinas y para deportes acuáticos.

Las cuerdas de **manila** son muy resistentes a la luz solar y al contacto con el calor. No se derriten pero si pueden arder. Se estiran muy poco y sostienen los nudos con mucha firmeza, pero no resisten las sustancias químicas ni la humedad.

Las cuerdas de **sisal** tienen resistencia menor que la manila, pero toleran la luz solar, se estiran muy poco y sostienen muy bien los nudos. No resisten la humedad ni sustancias químicas y son usadas en tareas livianas.

Las principales técnicas de elaboración de cuerdas son:

La cuerda **torcida** que tiene tres cabos torcidos en espiral y en una misma dirección, pero cada cabo está torcido en la dirección opuesta para que sea una cuerda balanceada, que cuelgue derecha y que resista el retorcimiento. Al cortarla hay que chamuscar y encintar los extremos para que no se deshaga.

La cuerda **trenzada** es más sofisticada, con fibras entretrejidas en trama, por fuera y por dentro. Hay varios tipos:

- **Con relleno**, no se puede empalmar.
- **Hueca** (sin relleno), si se empalma.
- **Trenzada sólida**, muy firme y con nudos que impiden que se destreñe, pero no puede ser empalmada.
- **Trenzada doble** tanto la cubierta como el relleno, resultando en una gran resistencia, pero también el más alto precio.



## Resistencia en kilogramos de las cuerdas torcidas

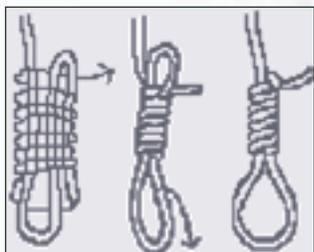
Diámetro	Manila	Sisal	Polyester	Nylon	Poly
1/4"	27	22	70	60	55
3/8"	60	50	-	140	120
1/2"	130	120	-	250	200
5/8"	250	-	-	465	340
3/4"	350	-	-	700	500

Ref. Rope Facts. The Lehigh Group, Montreal.

## Los nudos marinos

La navegación acuática, exige el uso apropiado de las cuerdas pero la eficiencia y efectividad de estas depende de la habilidad para anudarlas en formas apropiadas y seguras.

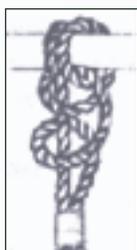
Algunos nudos marinos comunes y útiles:



El nudo del ahorcado, para asegurar línea e izar cargas.

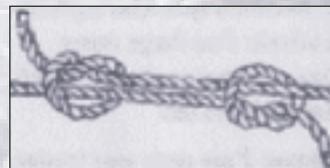


El nudo del patíbulo, de usos similares al anterior.

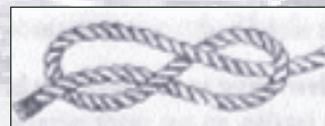


El nudo del pescador, muy fuerte y sencillo, más seguro si se le traba en la forma que se muestra.

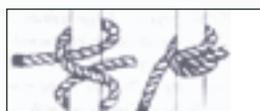
Otro nudo del pescador para unir dos líneas.

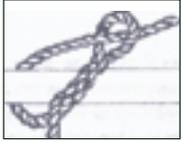


El nudo en ocho, utilizado al extremo recién cortado de la cuerda para prevenir en forma temporal que se deshaga.



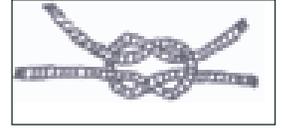
El doble nudo o nudo del constructor atado a un poste vertical.





El nudo tronquero, para izar y remolcar, no resbala ni se enreda.

El nudo cuadrado, para unir cuerdas pequeñas o medianas.

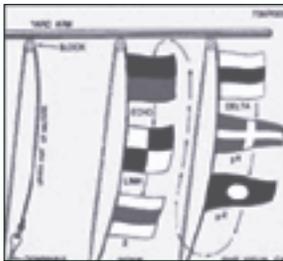


El nudo del cirujano, que complementa el primer lazo con una vuelta adicional para evitar que resbale antes de hacer el nudo externo que sirve de seguro final.

## Las señales marinas de comunicación

Son formas de transmisión de información por medios visibles, audibles o electrónicamente detectables. Se utilizan medios diversos: mecánicos, pirotécnicos, eléctricos y electrónicos.

### Las banderas



Es el método más rápido y preciso, cuando las embarcaciones están cerca, hay visibilidad y es de día.

La comunicación con banderas se hace mediante el izamiento de banderas o mediante el uso de banderas como semáforo, accionadas manualmente por una persona.

Los mensajes transmitidos mediante el **izamiento de banderas** corresponden a significados establecidos en códigos.

Los códigos incluyen banderas alfabéticas, pendones numéricos y otras banderas y pendones que tienen significados especiales.

Cada bandera y pendón tiene nombre y el izamiento de varias banderas tiene significados particulares.

Las banderas izadas en una cuerda se leen de arriba para abajo y si hay más de una cuerda con banderas, se lee primero la que está más cerca de la borda o la que está más cerca de la proa.

Las señales con banderas como **semáforo** usan una bandera en cada mano, enviando un texto letra por letra, de acuerdo a un código internacional basado en la posición de las banderas como manecillas del reloj.



El semáforo es el método más rápido, incluso más que las luces que se usan para transmitir mensajes en código Morse.

Las banderas izadas se ven a mayores distancias, permiten enviar más de un mensaje a la vez y se puede mantener visible por períodos largos.

## Las bengalas

Las bengalas son señales visuales que indican problemas o emergencias y su función primaria es llamar la atención primero y luego proporcionar una guía para que llegue la ayuda.

Para **llamar la atención** se lanzan bengalas aéreas, tipo cohete o con paracaídas, que son muy visibles e iluminan un área grande.



Las bengalas deben ser disparadas cuando se ve o se escucha a otra embarcación que podría ayudar y se recomienda disparar dos bengalas, con cierta pausa entre una y otra.

Las bengalas con paracaídas no se disparan en pares, pues el paracaídas las sostiene en el aire hasta por 30 segundos.

Los medios visuales de **guía** incluyen las bengalas rojas de mano, las señales de humo anaranjado, las banderas y globos anaranjados que indican la situación de emergencia.

Las bengalas manuales se pueden ver desde 5 kilómetros y una embarcación que avanza a 30 km/h, llegará en 15 minutos. Por esta razón, se debe llevar suficientes bengalas manuales para no menos de 12 minutos de luz encendida.

Cuatro reglas básicas para el uso de bengalas en emergencias:

- Conserve sus bengalas hasta estar seguro de que fue visto.
- Si solo tiene una bengala espere hasta ver otra embarcación.
- Manténgase en el bote, a menos que no sea seguro, pues es más fácil ver un bote que una persona nadando.
- No se limite a las bengalas pues cualquier cosa que funcione es buena. **USE SU SENTIDO COMÚN**, encienda y apague las luces, agite una manta de colores vivos, use un espejo o metal pulido para reflejar la luz del sol o la de faros que se acercan, use su linterna de pilas, haga **CUALQUIER COSA**, pero sobre todo **NO DEJE QUE LO DOMINE EL PÁNICO**.
- Lea, estudie, familiarícese y capacítese en el uso de las bengalas **ANTES** de salir a navegar. No debe esperar que ocurra una emergencia para recién leer las instrucciones.

## Las bocinas, silbatos y campanas



Las bocinas y silbatos producen señales auditivas efectivas, pero deben seleccionarse en función del tamaño de la embarcación.

Las bocinas para lanchas y yates usan aire comprimido de manera que se necesitará un compresor pero hay modelos eléctricos que operan con la batería de 24 voltios de la lancha.

Hay silbatos especiales con sonido de alta intensidad, que pueden ser escuchados desde distancias apreciables, con la ventaja de que funcionan con el soplido de una persona.

Los silbatos de policías y árbitros deportivos son eficientes por su sonido intenso y reconocible, inusual en contextos acuáticos.

Las campanas se usan para comunicar órdenes e instrucciones, pero también ayudan cuando la visibilidad es limitada.

## Los espejos y luces de seguridad

Los espejos marinos son láminas de acero inoxidable que caben en la mano y pueden ser llevados en alguna bolsa del chaleco salvavidas. En el día reflejan la luz solar y en la noche la luz que se proyecta desde una linterna o faro a cierta distancia.

Las luces de seguridad que se usan en navegación acuática son muy diversas pero es importante asegurarse que sean impermeables y a prueba de agua, preferiblemente flotantes.

Las luces marinas de seguridad pueden ser tan sencillas como una linterna de mano o lámparas de luz intensa, incluso del tipo “strobe” relampagueante.

## Los globos aerostáticos

Se inflan automáticamente con algún gas más liviano que el aire, de manera que suban al ser soltados, manteniéndose a cierta altura mediante una línea delgada y resistente.

Los globos que se utilizan como señal de emergencia son de color anaranjado, correspondiente al código de problema serio, son fáciles de ver e indican la posición por tiempo indefinido.

## Los dispositivos electrónicos

La comunicación por **radio** permite comunicar mensajes verbales en dos direcciones, en forma detallada y reconfirmable.

La comunicación radial marina tiene asignadas frecuencias VHF y debe apegarse a las normas de uso que están reglamentadas.

El uso del **radar** proyectivo, que emite señales de búsqueda, requiere equipo y personal especializado, de manera que está limitado a embarcaciones grandes y barcos de rescate.



Sin embargo, hay sistemas de **reflejo de señales de radar** más sencillos, pequeños y de precios módicos, que se instalan en pequeñas lanchas y botes para facilitar su detección por el radar.

Los equipos de **señal satelital EPIRB** transmiten una señal radial que es retransmitida por satélites de búsqueda y rescate, determinando la posición geográfica del transmisor.



Al ser activada, la señal dura 48 horas y está codificada para identificar al usuario, registrado cuando se adquiere el equipo.

Los equipos **EPIRB** tienen diversos tamaños y opciones de funcionamiento, están diseñados para flotar y algunos tienen luz guía del tipo “estroboscópico”.

## La señalización acuática

La señalización acuática se realiza mediante el uso de rótulos y materiales flotantes, incluyendo boyas y defensas.

**La señalización con rótulos** debe utilizar materiales resistentes a las condiciones propias de los ambientes costero-marinos, por ejemplo el aluminio y el plástico PVC.

Hay tres tipos de señales en rótulos:



De **regulación**, para el control, restricción de áreas, prevenciones y peligros.

Señales de **tránsito**, para regular el tráfico de botes y lanchas por canales de navegación.

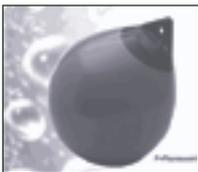


Señales **específicas** que indican el nivel del agua, la altura de los puentes, los posibles obstáculos y riesgos para el público.



En las áreas protegidas, los rótulos tienen propósitos de manejo, por ejemplo:

- La demarcación de límites.
- La identificación de lugares de interés.
- La dirección hacia los servicios para los visitantes.
- Información e interpretación en los senderos.



La demarcación de límites y de vías de tránsito para las embarcaciones se hace con boyas y barreras o defensas.

Hay boyas de diversos tamaños y colores, algunas fosforescentes para poder verlas en la oscuridad. Las boyas más grandes llevan banderas para visibilidad en el día y luces fotovoltaicas de encendido automático para la noche.



Las defensas y barreras se construyen con series de pequeñas boyas de colores, atadas unas con otras.

## La orientación en el mar

Los guardarecursos que trabajan en aguas costeras y en alta mar deben ser capaces de navegar sin extraviarse tanto por su propia seguridad como por la de otras personas.

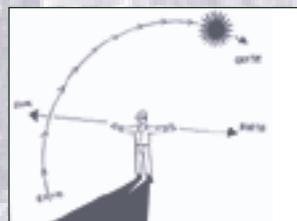
Para resolver problemas de **orientación**, se utilizan métodos **tradicionales** basados en el sol y la luna, las estrellas y rasgos geográficos costeros, y métodos **instrumentales**, utilizando principalmente la brújula.

Para determinar el punto de **localización geográfica**, se utilizan dos métodos:

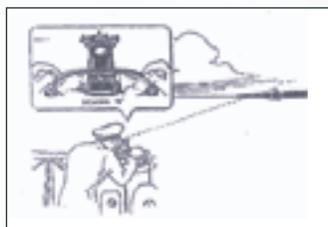
- La navegación basada en datos sobre la posición del sol, la hora, y la velocidad y dirección que lleva una embarcación.
- El sistema satelital de localización geográfica global (GPS).

El método de la **ruta del sol y la luna** aprovecha la certeza de que estos astros aparecen diariamente por el este (oriente) y se esconden por el oeste (poniente).

Al darle la espalda al sol en la mañana, uno queda mirando su propia sombra al oeste y si extiende sus brazos hacia los lados, el brazo derecho apuntará al sur y el brazo izquierdo al norte.



El método de observación de **estrellas y constelaciones** se basa en la posición de la Estrella Polar siempre en el norte y la constelación de la Cruz del Sur que siempre está en el sur.



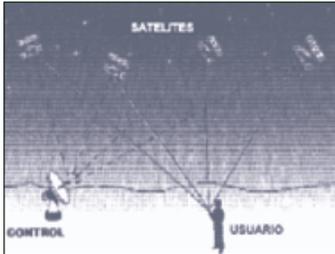
El método basado en el reconocimiento de **rasgos geográficos** es aplicable al navegar en aguas interiores o en el mar cerca de la costa. Se auxilia con una mira angular de "deriva" pero depende de la experiencia del navegador.

El método instrumental de la **brújula** se basa en el magnetismo de la Tierra y la aguja imantada que siempre apunta al norte.



La brújula determina con precisión cualquier dirección alrededor del punto geográfico en que se encuentra el usuario, puesto que divide la circunferencia ("rosa náutica") en 360 grados.

Una forma precisa de ubicarse geográficamente es utilizando el **GPS** (sistema satelital de localización global), que cuenta con un instrumento receptor portátil o montado en el tablero de mando de una embarcación.



El sistema funciona con las señales de una serie de satélites ubicados en puntos fijos en el espacio. El receptor **GPS** recibe las señales de radio de los satélites y muestra las coordenadas geográficas del punto sobre la Tierra donde está ubicado el receptor.

Con estos datos, es fácil marcar el punto de ubicación en la carta de navegación terrestre o marina. También, el receptor **GPS** es programable para mantener el rumbo hacia un destino. Debido a sus márgenes de error, el **GPS** se usa en navegación como complemento de los mapas y la brújula, **NO** como sustituto.

## Ejercicio Práctico

Estudie el manual de usuario de su receptor GPS para conocer su operación y funciones. Consiga la hoja topográfica 1:50,000 del área donde está usted.

### En el mapa:

- Seleccione un destino conocido al que pueda llegar en unas dos horas navegando desde donde usted está.
- Marque el punto donde usted está y el punto al que quiere llegar, así como otros 5 puntos conocidos a lo largo de la ruta que habitualmente sigue.
- Establezca las coordenadas de cada punto (en grados, minutos, segundos) usando la cuadrícula de latitud y longitud de la hoja topográfica.

### En el receptor GPS:

- En la página de RUTA (Heading) seleccione GRADOS (degrees) y NORTE MAGNÉTICO (magnetic north); y con ayuda del mapa establezca la dirección (azimut) de su punto de destino.
- En la página del MAPA electrónico seleccione la zona donde está usted así como la escala que mejor abarque el área.
- Haga la primera lectura de POSICIÓN del punto de partida y compruebe los datos del GPS con las coordenadas que usted determinó en su mapa.
- Proceda a navegar a lo largo de la ruta, tomando lecturas en los 5 puntos seleccionados de su ruta y en el que corresponde a su destino.

Los datos del GPS y los que usted registró previamente debieran coincidir, con un cierto margen de error. Si registró datos de altitud (msnm) notará que el margen de error es mucho mayor.

El método de navegación basada en la relación matemática de datos sobre la posición del sol, la hora, la velocidad y dirección de una embarcación resulta hoy en día un método tradicional, que ocupa varios instrumentos y debe tener en cuenta la deriva que produce el viento y las corrientes marinas, de manera que su uso eficiente requiere no solamente de dominio y habilidad técnica sino también de mucha experiencia.

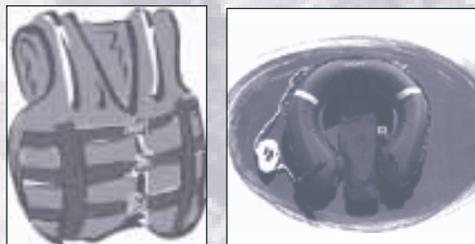
## Las medidas de seguridad acuática

Toda embarcación, sea del tipo o tamaño que sea, debe llevar a bordo cierto equipo mínimo de seguridad.

El equipo de seguridad debe ser adecuado al tipo de navegación que se realiza, pues las condiciones y riesgos son diferentes si la navegación es costera o en altamar, en el día o durante la noche.

El equipo básico de seguridad para la navegación incluye:

- Equipo personal flotante.
- Señales de emergencia.
- Radiocomunicación.
- Extinguidores de incendios.
- Cintas reflectoras.



El **equipo personal de flotación** incluye ciertas prendas y accesorios, además de los chalecos salvavidas.

- El **Tipo I** se usa en altamar con la mejor flotación incluso para personas que están inconscientes.
- El **Tipo II** es cuando se navega cerca de la costa y en aguas calmadas.
- El **Tipo III** son flotadores y chalecos para rescate rápido.
- El **Tipo IV** es arrojable, salvavidas, colchonetas y boyas U.
- El **Tipo V** es de uso especial en alta mar, trajes para uso en cubierta, con flotabilidad y protección en bajas temperaturas.

**Las señales de emergencia** incluyen las bengalas, cartuchos de humo, banderas anaranjadas, cometas y globos aerostáticos, y luces de emergencia "estroboscópicas".

También se debe considerar los silbatos de alta intensidad, las bocinas portátiles, las sirenas para la neblina y los megáfonos.

El **equipo de radio** no se exige en embarcaciones pequeñas o las que hacen viajes cortos, pero es recomendable el uso de unidades portátiles con frecuencias marinas VHF.

Los principales términos internacionales para referirse a emergencias son:

- **MAYDAY** (meydey) indica que se necesita ayuda de inmediato por estar la vida en inminente peligro.
- **PAN-PAN** (paan-paan) indica que la seguridad de una persona o una embarcación está en peligro.

Los **extinguidores de incendios** son de tipos diferentes según las clases de combustibles más comunes.

- **Tipo A**, extingue los combustibles ordinarios.
- **Tipo B**, para fuegos producidos por líquidos inflamables, siendo el que más se necesita en embarcaciones con motor.
- **Tipo C**, es para los fuegos provocados por un problema eléctricos.

Los extinguidores deben ser instalados en sitios accesibles y deben ser chequeados periódicamente para comprobar que están funcionando y tienen la carga completa.

Las **cintas adhesivas reflectoras prismáticas** hacen más visibles a las embarcaciones y al equipo de seguridad personal, y son útiles para codificar boyas y señales de tránsito en canales.

Otras piezas de equipo de emergencia:

- Ancla de inmersión y ancla flotante.
- Cuerda de seguridad.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Pegamento acuático y tapones de madera para el casco.
- Arnés y equipo personal para abandonar la embarcación.



## Señales manuales en buceo submarino

El guardarecurso de las áreas protegidas costero-marinas trabaja con frecuencia bajo el agua, de manera que debe estar familiarizado con el código de señales que usan los buceadores.

### En dificultades y emergencias



Me queda poco aire

Se acabó el aire

Respire junto con el compañero

Comparta el aire  
Venga hacia mí



Mantenga la calma  
Vaya más despacio

No logro despejar los oídos

Tengo frío

Socorro.  
Ayuda

### Indicando direcciones



Debajo, sobre o alrededor

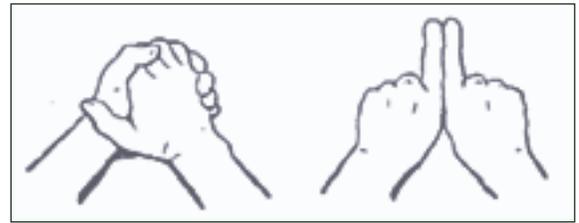
Vaya en esa dirección

Suba  
Estoy subiendo



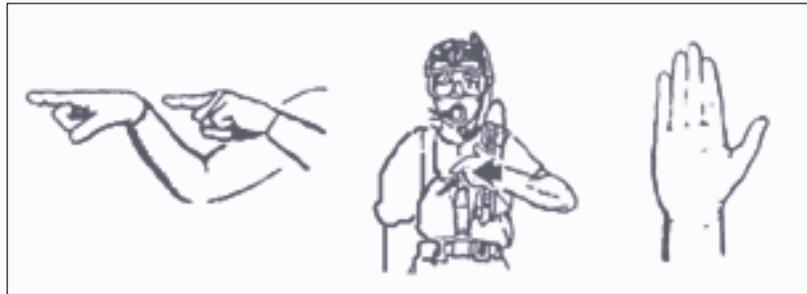
¿En qué dirección?

Baje.  
Estoy bajando



Tómense de las manos

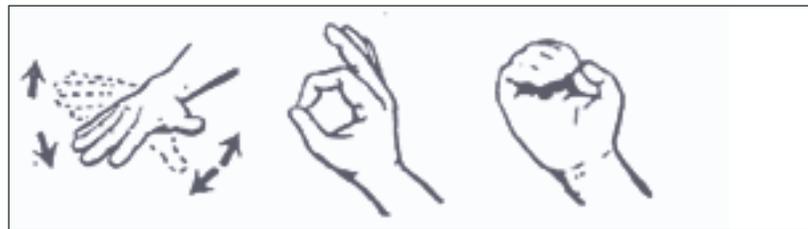
Únase a su compañero



Vaya usted adelante,  
yo lo sigo

A mí.  
Míreme a mí

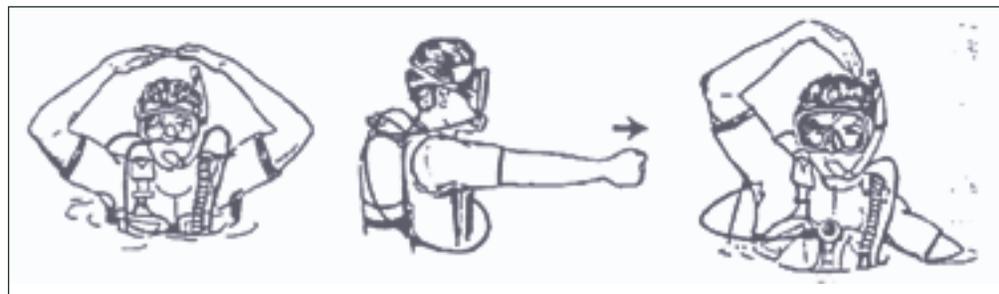
Pare,  
espere ahí



Algo anda mal

¿Todo bien?  
Todo bien

¿Todo bien?  
Todo bien con el  
guante puesto



¿Todo bien?  
Todo bien  
En la superficie

Peligro en  
esa dirección

¿Todo bien?  
Todo bien con la  
mano ocupada

## Uso y mantenimiento de motores marinos

Cada tipo y tamaño de embarcación requiere una clase diferente de motor, de manera que estos deben ser seleccionados en razón de tamaño y potencia, desde 30 hasta 250 HP.

Hay motores de "nueva tecnología", de dos y cuatro tiempos, con inyección directa, que reducen las emisiones de gases.

La selección de un motor debe tener en cuenta lo siguiente:

- Tipo y tamaño de la embarcación que se utilizará.
- Tipo, peso y volumen de la carga útil que se transportará.
- Medio habitual en el que se utilizará la embarcación.
- Distancias relativamente grandes y lugares apartados pueden requerir que se lleve un segundo motor para emergencias.
- Capacidad de carga para instalar y quitar el motor, pues los motores de 90 HP en adelante, pesan más de 130 kilogramos.

Normas básicas de uso y mantenimiento de motores marinos:

- Infórmese acerca de las características técnicas del motor.
- Aprenda todos los aspectos de operación y uso del motor.
- Consulte dudas con personas experimentadas.
- Lea y conserve las instrucciones que vienen con el motor.
- Evite la exposición excesiva del motor al agua y séquelo con paciencia y cuidado antes de guardarlo.
- Cuide que el bote tenga el montaje adecuado y seguro para el motor. No permita que caiga y se sumerja en el agua.
- Evite la sobrecarga y uso esforzado prolongado.
- Use la mezcla de combustible adecuada y evite "fórmulas" no especificadas.
- Observe la agenda de mantenimiento del motor.
- Utilice accesorios y repuestos de la misma marca y modelo.
- Evite las "reparaciones" por personas inexpertas.
- Si el motor no está en uso, desmóntelo del bote y guárdelo en un lugar seguro y techado, en bodega o casa de botes.
- Planifique sus giras para calcular la cantidad de combustible, accesorios y piezas que necesitará, incluyendo propelas.

## Diseño de senderos acuáticos

Los senderos acuáticos son designados para el tránsito tanto en aguas de superficie como en aguas submarinas y sirven para el acceso, la interpretación de recursos, el patrullaje y la vigilancia.

Difieren de los senderos terrestres por no restringirse a una ruta estrecha, sino que tienen un campo de acción amplio y flexible.

Los senderos interpretativos y de uso público requieren pautas especiales de diseño, construcción, seguridad y mantenimiento.

El diseño y construcción de senderos debe tener en cuenta la modalidad de acceso y tránsito que se necesita.

- **Peatonal**, en senderos que muestran los recursos del litoral, principalmente en playas, riscos y farallones.
- **Navegación**, en senderos acuáticos de superficie, incluyendo lagunas costeras, manglares, marismas y el mar del litoral.
- **Buceo**, en senderos submarinos en estuarios, arrecifes y campos de coral, pastizales submarinos y otros ambientes de la plataforma continental, incluyendo naufragios antiguos.

Un sendero interpretativo acuático debe cumplir con:

- Identificar los rasgos y recursos característicos del área protegida que se desea exponer a los visitantes.
- Comprobar que los rasgos y recursos puedan conjugarse bajo un tema central.
- Seleccionar los puntos y recursos de más fácil acceso o que se puedan hacer accesibles para los visitantes.
- Verificar el atractivo potencial de los recursos.
- Verificar la información disponible para la interpretación.

El **diseño** de un sendero interpretativo acuático se debe guiar por las siguientes **normas generales**:

Especificaciones claras a lo largo del ciclo de ingresar, transitar y volver al punto inicial, sin problemas.

Cuidar que no se exceda, en tiempo ni en distancia, la capacidad efectiva del equipo de acceso y tránsito que se requiera.

Por seguridad, la ruta debe tener un punto obligado de salida y regreso, sea este un muelle, boya o embarcación.

Se debe evitar la cercanía de farallones con rompientes violentas, corrientes súbitas hacia altamar, rocas sumergidas y otros rasgos que presentan peligros.



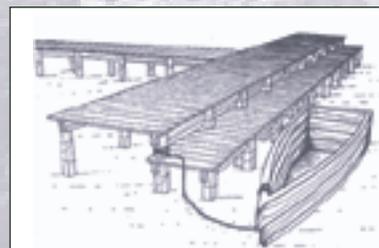
Los senderos acuáticos, dependen mucho de la observación y experiencia directa del visitante, de manera que es importante la instrucción breve, verbal o escrita, antes de la visita y una sesión de seguimiento para discutir la experiencia vivida.



## Mantenimiento de muelles

Los muelles y embarcaderos en las áreas protegidas pueden estar contruidos de madera o metal, soportados mediante pilotes o flotadores anclados.

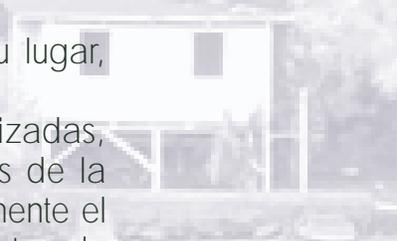
Un muelle suele complementarse con otras estructuras como una casa de botes, bodega y bombas para combustibles.



Los muelles para el amarre de botes de visitantes incluyen un taller mecánico, duchas, cafetería y lavandería.

El mantenimiento abarca las siguientes necesidades básicas:

- **Limpieza**, sin manchas de aceite ni basura regada ni restos o piezas desechadas de botes y motores.
- **Orden**, cada cosa es útil, cumple su propósito y debe estar en su lugar, tanto en el muelle como en sus alrededores.
- **Seguridad**, evitando el acceso a extraños o personas no autorizadas, eliminando áreas resbalosas, asegurando la reparación de partes de la estructura que estén sueltas o deterioradas, iluminando adecuadamente el lugar para el uso nocturno y la vigilancia, cuidando que los puntos de amarra y anclaje estén firmes y seguros.
- **Información**, con personal experto disponible a toda hora que mantenga un vínculo constante con los usuarios.

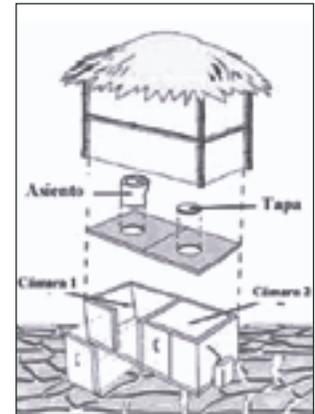


## Letrinas aboneras secas

También llamadas “letrinas ecológicas” son una alternativa más limpia y sana que la letrina tradicional de pozo, especialmente en zonas donde el nivel de agua del subsuelo es alto o donde llueve mucho y se producen inundaciones.

Una letrina seca típica cuesta menos de cien dólares en materiales y mano de obra, siendo lo más esencial los ladrillos y cemento para los compartimientos de la letrina. Un albañil y su ayudante invierten no más de 8 horas de trabajo en la obra.

La letrina seca no necesita pozo pues se construye sobre el nivel del suelo y no requiere de agua sino de un par de puñados de tierra seca o ceniza, para evitar la dispersión de parásitos y de enfermedades infecciosas.



### ¿Cómo funciona una letrina seca abonera?

La letrina seca se construye sobre una plataforma elevada para que el agua de la lluvia o inundación no entre en las cámaras de la letrina.

La unidad es impermeable para evitar la humedad y asegurar que los contenidos permanezcan secos. Se usa un asiento que separa la orina y la canaliza a un pozo de filtración, mientras que retiene las heces a las que se aplica ceniza o cal.

Tiene dos cámaras y cuando la primera se llena, en seis meses con seis usuarios, se pasa el asiento a la segunda cámara.

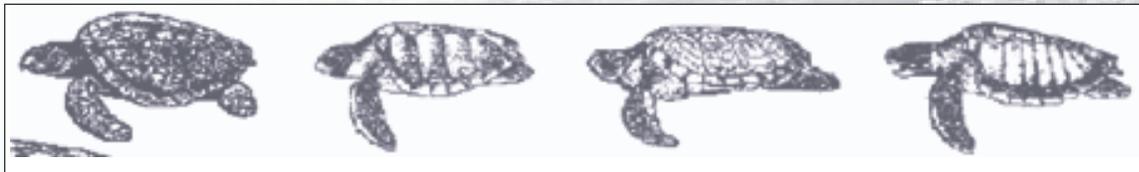
Cuando la segunda cámara se llena, en otros seis meses, los contenidos de la primera ya son abono seco que se retira para utilizarlo en el cultivo de plantas ornamentales o frutales.

Al alternar el uso de dos cámaras, se asegura el funcionamiento permanente de la letrina y se evita la construcción de otra.

## Los tortugarios y zoocriaderos

Las tortugas marinas tienen mucha demanda comercial, unas como alimento y otras para utilizar la concha o el cuero. También son apreciados los huevos de las tortugas.

Las tortugas marinas están en la lista de especies en peligro y vulnerables, de manera que la crianza de tortugas en granjas es vista como una medida para revertir esta situación.



Los **tortugarios** son operaciones comerciales dedicadas a la crianza de tortugas, en dos formas: la cosecha de huevos depositados en las playas y la captura temporal de tortugas.

En ambas formas de crianza se usan tanques y alimentos concentrados para las tortugas y se libera una proporción de las tortuguillas que nacen para asegurar las poblaciones.

El resto de la cosecha es criada y protegida hasta que los individuos tienen una edad adecuada para su comercialización.

La combinación de la cosecha anual de huevos con la crianza de reproductores alimentados con peces y hierbas marinas muestra mayores éxitos, en comparación con las operaciones que usan alimentos concentrados o que tienen rebaños de reproducción.



En un tortugario se evita a los depredadores con jaulas para los huevos y tanques para las tortuguillas recién nacidas, hasta su liberación en aguas del mar.

Los **zoocriaderos** están orientados a fines de conservación y se dedican a la reintroducción de animales a sus hábitats naturales.

A las operaciones ya conocidas de cultivo del camarón y de la incubación y crianza de tortugas marinas, se agregan otros tipos de zocriaderos incluyendo los de serpientes, cocodrilos, iguanas, mariposas y aves.

## Autoevaluación

### Unidad 5: Técnicas Básicas de Manejo

**En una hoja aparte, responda por escrito las siguientes preguntas:**

1. ¿Cuáles son las principales técnicas básicas de manejo en áreas protegidas con ambientes costero-marinos? Haga una lista.
  2. ¿Cuáles son los tipos principales de señales marinas de comunicación? Haga una lista y describa brevemente cada tipo.
  3. ¿En qué consisten las principales medidas de seguridad acuática? Describa brevemente cada una de ellas.
  4. ¿Cuáles son las cuatro necesidades básicas que se cubren con el mantenimiento de muelles y embarcaderos?
- Compare sus respuestas con el contenido de la Unidad 5.
  - Si encuentra errores o discrepancias notables vuelva a leer con paciencia la Unidad 5 y corrija o amplíe sus respuestas.
  - Asegúrese de que recuerda y ha comprendido los resultados de su autoevaluación.
  - **Felicidades**, usted ha culminado con éxito el estudio del Volumen 3, pero téngalo siempre a mano para consultarlo.



## Organizaciones que forman parte del Consorcio de Ejecución de PROARCA/APM



En la Cumbre Presidencial de 1989 los Jefes de Estado firmaron el Convenio Centroamericano para la Protección del Medio Ambiente, y así constituyeron la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) como parte del SICA. Los principios que fundamentan los objetivos de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo son:

Darle valor y proteger el patrimonio de la región, el cual está caracterizado por la diversidad biológica y de ecosistemas. Además es llamada a ser el vínculo que establezca la colaboración entre los países de la región para buscar conjuntamente la adopción de estilos de desarrollo sostenible buscando la participación de todas las instancias concernidas por el desarrollo. Entre tanto debería promover acciones coordinadas entre las entidades gubernamentales e internacionales para utilizar de forma óptima y racional los recursos naturales del área, asimismo buscar acciones destinadas al control de la contaminación y búsqueda de esfuerzos para restablecer el equilibrio ecológico. Otro de sus objetivos es el de gestionar la obtención de recursos financieros regionales e internacionales necesarios para cumplir con las metas del presente régimen.



The Nature Conservancy fue establecida en 1951, como una organización sin fines de lucro. Actualmente es la organización más grande no gubernamental dedicada a la conservación en los Estados Unidos. Su misión es:

Preservar las plantas, animales y comunidades naturales que representan la diversidad de la vida en el mundo, a través de la protección de las tierras y aguas que estos necesitan para sobrevivir. Desde 1980, la división latinoamericana y del Caribe de The Nature Conservancy ha trabajado con asociados en 20 países para proteger más de 22 millones de hectáreas de hábitats críticos.

Las metas básicas de The Nature Conservancy son:

- Conservar, con base científica. La organización fue creada por un grupo de ecologistas, por lo que la ciencia ha sido siempre la base de sus acciones.
- Obtener resultados en el sitio. TNC concentra sus esfuerzos en la conservación in situ, desde la adquisición de tierras hasta la delimitación y patrullaje de áreas protegidas, y el entrenamiento y equipamiento de guardaparques.



El Fondo Mundial de la Naturaleza, conocido por sus siglas en inglés WWF, es una de las organizaciones independientes de conservación más grandes y con mayor experiencia en el mundo. Su misión es conservar la naturaleza y los procesos ecológicos. Para ello se persiguen los siguientes objetivos:

- Preservar la diversidad genética de especies y de ecosistemas.
- Garantizar el uso sostenible de los recursos naturales renovables tanto ahora como a largo plazo.
- Promover acciones destinadas a reducir la contaminación y el despilfarro de los recursos y la energía.

Cuenta con 4.7 millones de miembros y una red mundial que trabaja en 96 países. El Programa para Centroamérica coordina los proyectos en la región, enfocándose en el manejo de áreas protegidas y en el uso sostenible de recursos, en los biomas de bosque, agua dulce y marino costero.



La Alianza para Bosques (Rainforest Alliance) fue fundada en 1987 y está inscrita como organización sin fines de lucro en los EEUU y en Costa Rica. Su misión es proteger ecosistemas amenazados, así como a la gente y vida silvestre que los habitan mediante una transformación del desarrollo, uso de la tierra y prácticas comerciales.

Asimismo, brinda a los consumidores la posibilidad de efectuar elecciones eco-amigables y socialmente responsables. La presencia global de la Alianza, mediante una red de organizaciones asociadas a lo largo y ancho de Latinoamérica, del trópico Asiático, de EE.UU., y de Europa, contribuye a crear un impacto positivo en los sitios y a aumentar la conciencia ambiental entre los diferentes sectores, tanto en los EEUU, como en el resto del mundo.



# Manual Básico para el Guardarecurso Centroamericano

**Volumen 1** Las Áreas Protegidas y el Guardarecurso

**Volumen 2** Ecosistemas Terrestres Centroamericanos

**Volumen 3** Ecosistemas Costero-Marinos

**Volumen 4** Información y Apoyo a la Investigación

**Volumen 5** Gestión Administrativa

**Volumen 6** Primeros Auxilios, Salud  
y Seguridad Personal