

## La Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro

MA. BÁRBARA REVELES GONZÁLEZ y TOMÁS CAMARENA  
LUHRSEMARNAT

*Boulevard Kukulcan, km 4.8, Zona Hotelera,  
C.P 77500, Cancún, Quintana Roo, México*

### ABSTRACT

Banco Chinchorro, located off the southern coast of Quintana Roo, Mexico, was declared as Biosphere reserve on 19 July 1996. This reserve (144, 360 ha) is classified by The National Biodiversity Commission as a Priority Region A-70, and the WWF considers it within the Global 200 priority areas. It is included in the 17 Marine Protected Areas in the Mesoamerican Barrier Reef System. Its great biodiversity, with endemic and threatened species, and its relative isolation makes Chinchorro a very important area for conservation and sustainable use of natural resources. Fishing, the main economic activity for the people from Xcalak, Mahahual and Chetumal, has grown since 1959, and is based on three fishermen cooperatives (92 members) focused on Queen conch (*Strombus gigas*) and lobster (*Panulirus argus*). As a part of a conservation strategy, the first goal was to prepare the Management Plan involving two years of work with fishermen to achieve agreement. On the other hand, 73 administrative rules and 13 fines for eight kinds of users of the Reserve were approved by both federal and state government, as well as academic group and NGOs. Various actions have improved the conservation of Banco Chinchorro. Surveillance and enforcement programs, funded by both the federal government and WWF, attempt to reduce illegal fishing. A monitoring program funded by federal government and NGOs was created. Several research projects have been carried out with help of different academic institutions and the Mexican Navy, related with reef biodiversity, physical and chemical oceanography, bathymetry, and conch and lobster population studies. As a management strategy, arrangements have been reached to achieve the lobster fishery certification.

**KEY WORDS:** Banco Chinchorro, Coral Reef, Fisheries, MPA, Mexico, Management

### INTRODUCCIÓN

La Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro (RBBCH) tiene una superficie de 144, 360 ha, que incluyen formaciones arrecifales, laguna arrecifal, cayos (lobos, centro y norte) y aguas oceánicas adyacentes. Es un complejo arrecifal coralino clasificado como falso atolón (Darwin 1842), atolón (Jordán y Martín 1987) o arrecife de plataforma (Chávez et al. 1985). Se localiza al Este de la costa del Municipio Othón P. Blanco, en el estado de Quintana Roo, a 100 km al Norte de las Islas Turneffe y del arrecife Lighthouse de Belice. Banco Chinchorro tiene forma elíptica irregular, con un eje longitudinal de 43.26 km y su eje transversal de 18.03 km en su parte más ancha. Está rodeado en su totalidad por una barrera arrecifal de

115 km de perímetro (Jordán y Martín 1987). El eje mayor está orientado de norte a sur en forma paralela a la costa de Quintana Roo.

La laguna arrecifal (60,000 ha) es somera, con variaciones de profundidad que disminuyen en dirección sur-norte. La mitad sur se caracteriza por numerosos parches y cordilleras coralinas interiores. Algunas cordilleras alcanzan 3 km de longitud y son paralelas al margen oriental del Banco. En la mitad norte no hay cordilleras y los parches se localizan principalmente al centro de la laguna (Jordán y Martín 1987).

En la laguna existen cuatro cayos que abarcan 581.91 ha o el 0.40% de la superficie total de la Reserva; de esta superficie 435.16 ha son de tierras emergidas y 146.75 ha son lagunas interiores. En el extremo norte se encuentra Cayo Norte, integrado por dos cayos (40.09 ha) en los que se encuentra principalmente vegetación arbórea y manglar; Cayo Centro, localizado hacia el centro del sistema y cerca del Margen Oriental, es el más grande (541.40 h) y cubierto por manglar, palmas y vegetación arbórea. El cuarto cayo, localizado en el extremo sur es Cayo Lobos, es el más pequeño (0.42 ha), cubierto parcialmente por vegetación arbustiva, rastrera y cinco palmas de coco; el cayo está constituido por arena gruesa y pedacería de coral y algas calcáreas.

Banco Chinchorro es el arrecife coralino de mayor dimensión y diversidad en México. La Reserva cuenta con ecosistemas, tales como: arrecifes, pastos marinos, manglares y arenales. Éstos albergan diversas especies que se encuentran bajo alguna categoría de protección a nivel nacional e internacional.

En la actualidad la RBCH cuenta con Programa de Manejo y tiene como objetivo general asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos ecológicos, garantizando la compatibilidad entre el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales de la Reserva.

Como parte de la estrategia para la declaración de Chinchorro con la categoría de Reserva de la Biosfera se requirió de una serie de estudios y la compilación trabajos previos con la finalidad de tener elementos suficientes que apoyaran la declaratoria. Con la ayuda de Amigos de Sian Ka'an, A.C. y diversas ONG's nacionales e internacionales se consiguieron fondos para la realización de tres campañas en las que se obtuvieron datos de: corales, peces, algas y esponjas en 415 transectos en las zonas de sotavento, laguna arrecifal, cresta arrecifal y arrecife frontal (Figura 1 y Tabla 1). El análisis de los datos permitió el reconocimiento de zonas bien desarrolladas y con características excepcionales debido a su alta diversidad y la presencia de especies con alguna categoría de protección.

Los corales contribuyen de manera significativa a la generación de un ambiente heterogéneo que entre mayor complejidad estructural presente, aumenta la cantidad de habitats, lo que sustenta una alta diversidad de especies del sistema arrecifal en su conjunto. Esta gran diversidad es típica de los ecosistemas arrecifales coralinos bien desarrollados y les permite soportar una trama trófica muy compleja.

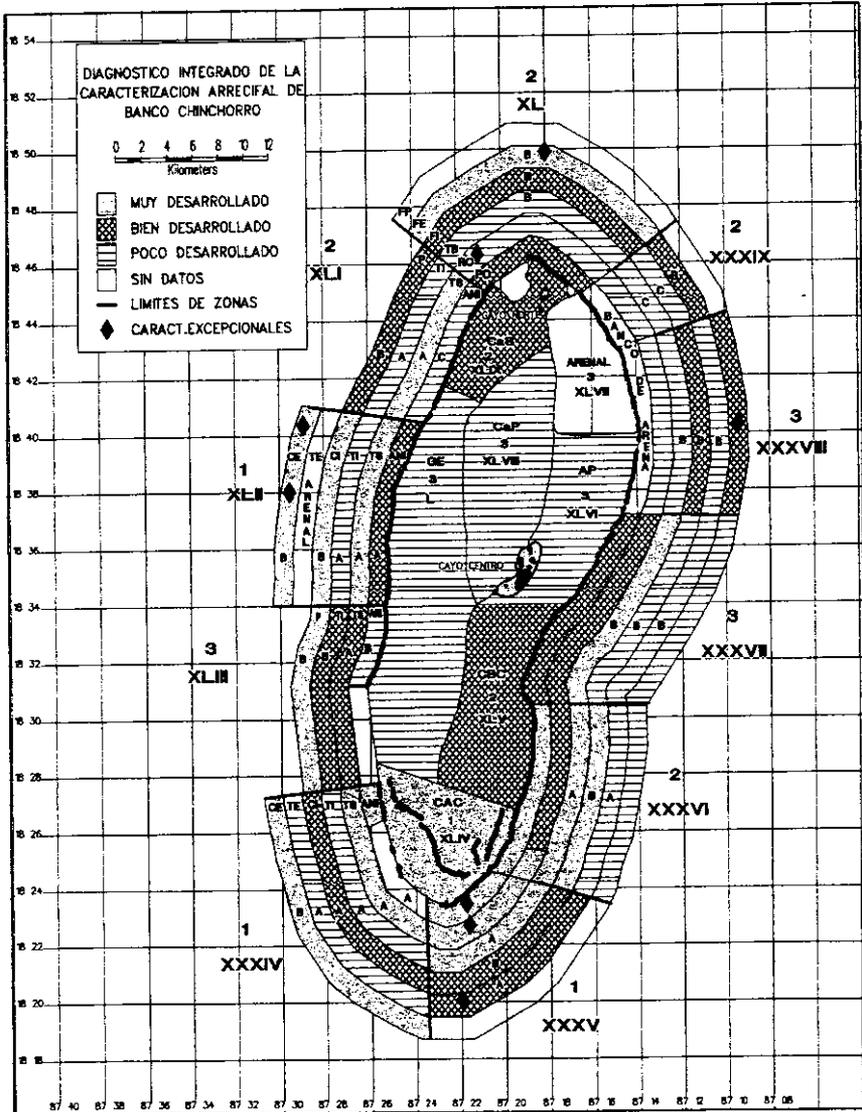


Figura 1. Caracterización arrecifal de Banco Chinchorro realizada por Amigos de Sian Ka'an, A.C. Las regiones han sido ensanchadas artificialmente para mayor claridad. La zona A representa una alta cobertura coralina con un arrecife muy bien desarrollado y una prioridad alta para conservación, la zona B representa una cobertura media con un arrecife bien desarrollado y una prioridad media, mientras que la zona C representa una cobertura baja, un arrecife poco desarrollado y una prioridad baja. Para referencia de los códigos de la zonificación, ver la Tabla 1.

**Tabla. 1.** Perfil transversal del sistema arrecifal de Banco Chinchorro y tabla descriptiva, elaborados por Amigos de Sian Ka'an, A.C.

**Modelo de Zonación Arrecifal para Banco Chinchorro.**

**SOTAVENTO**

**Cordillera Exterior (CE):** Macizos coralinos de poca altura, esponjas masivas y tubulares con distribución variegada. Corales como discos, gorgonáceos de profundidad. Sedimento muy fino. Caracol. Profundidad 80 a 110 ft.

**Terraza Exterior (TE):** Arenal con colonias dispersas de gorgonáceos y esponjas. Profundidad de 70 a 80 ft.

**Cordillera Interior (CI):** Macizos coralinos dispersos de poca altura y anchos, dominados por gorgonáceos y esponjas incrustantes, vasiformes y tubulares. Corales como discos, *Agaricia lamarckii*, *A. grahamae* y antipatarios. Sedimento fino. Caracol. Profundidad de 45 a 70 ft.

**Terraza Interior (TI):** Cabezos coralinos aislados ordenados como macizos anchos. Canales de arena amplios con colonias aisladas de gorgonáceos y esponjas. Sedimento muy fino. Caracol. Profundidad de 10 a 40 ft.

**Transición Sotavento (TS):** Macizos dispersos de *Montastrea annularis* y *M. faveolata* con esponjas, algas y gorgonáceos. Sedimento fino con algas cianofitas. Profundidad de 10 a 30 ft.

**Anillo (ANI):** Delimitado por matrices de *Acropora palmata* con *Porites porites* en la cima y gorgonáceos en la base. Parches pequeños de *Acropora cervicornis* en la parte más somera. Profundidad de 1 a 10 ft

**LAGUNA ARRECIFAL**

Macizos continuos o dispersos de *Montastrea annularis* y *M. faveolata*, rodeados de bancos de arena. En la cima tapetes de *Porites porites*, gorgonáceos y algas café. Gran cobertura de corai, peces, corales de profundidad en ambientes crípticos (*Mycetophyllia* y *Scolomya*). Profundidad de 5 a 20 ft. O cabezos coralinos dispersos, parches de pastos marinos, algas, gorgonáceos y esponjas tubulares y rastreas. Profundidad de 5 a 12 ft.

**CRESTA ARRECIFAL**

**Arrecife Posterior (PO):** Cabezos medianos de *Montastrea annularis* y *Diploria clivosa* hacia la laguna arrecifal, *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis* en la parte centro y *A. palmata* y *Agaricia tenuifolia* hacia la rompiente. Especies de *Porites* y *Millepora*; algas, pedacería y arena media. Profundidad de 0.5 a 7 ft.

**Rompiente Arrecifal (RO):** Matriz calcárea de *Acropora palmata*, hidrocorales pétreos, crecimientos aislados de *A. palmata*. Colonias pequeñas de *Porites astreoides* y *Agaricia tenuifolia*. Algas y pedacería gruesa. Profundidad de 0 a 3 ft.

**Transición Barlovento (TB):** Canales de arena y macizos calcáreos de *Acropora palmata* bien desarrollados, dominados por *Gorgonia flabellum*, *Millepora complanata*, *Porites astreoides* y *Agaricia tenuifolia*; o subzona poco desarrollada con laja calcárea, pedacería y algas café abundantes (*Sargassum* y *Turbinaria*). Profundidad de 10 a 40 ft.

**ARRECIFE FRONTAL**

**Frontal Interior (FI):** Canales de arena amplios y macizos delgados e incipientes de 1 a 2 m de altura, con gorgonáceos, algas y cabezos aislados de escleractinios. Colonias aisladas de *Acropora palmata* y *Montastrea annularis* hacia la transición barlovento y hacia la pendiente colonias de escleractinios pequeñas e incrustantes. Profundidad de 50 a 60 ft.

**Frontal Exterior (FE):** Canales de arena angostos con gorgonáceos y esponjas masivas. Macizos gruesos de hasta 5 m de altura, con gorgonáceos, esponjas grandes y colonias de escleractinios pequeñas e incrustantes. Profundidad de 80 a 120 ft.

**Terraza:** Parches de escleractinios, gorgonáceos de profundidad y esponjas masivas. Profundidad de 150 a 180 ft.

**Frontal Profundo (FP):** No hay sistema de canales y macizos. Algas, colonias de corales escleractinios aisladas, gorgonáceos de profundidad, antipatarios y esponjas masivas. Profundidad de 180 a 200 ft.

**Canal:** Colonias de escleractinios incrustantes (como discos), antipatarios, esponjas masivas y gorgonáceos de profundidad. Profundidad mayor a 200 ft.

Entre los corales escleractíneos dominan *Montastrea annularis* (montaña), *M. cavernosa* (cerebro), *Porites astreoides* (estrella), *Agaricia tenuifolia* (lechuga), *A. agaricites* (lechuga), *Acropora palmata* (cuerno de alce), *A. cervicornis* (cuerno de venado); mientras que de los gorgonáceos las dominantes corresponden a *Eunicea mammosa*, *E. calyculata*, *Gorgonia flabellum* (abanico de mar), *G. mariae*, *Pseudopterogorgia hummelincki*, *P. americana* (pluma de mar), *Briareum asbestinum* (dedo) y *Plexaura flexuosa* (abanico). Los hidrozorios están representados por *Millepora complanata* (coral de fuego) y *M. alcicornis* (coral de fuego).

Las características morfológicas, los procesos de sedimentación y corrientes de Banco Chinchorro han sido poco estudiados. Las diferencias hacia la parte interna al sur de la laguna arrecifal, aunado a la presencia de cordilleras internas paralelas a la cresta arrecifal, representan zonas con un mayor relieve, morfometría y diversidad.

El estudio batimétrico realizado por Gonzales et al. (En prensa) muestra un relieve a lo largo del eje mayor del Banco de norte a sur relacionado la existencia de una morfología de mayor relieve en la zona sur. Jordán y Martín (1987) indican que el cambio gradual en la morfología general y estructuras arrecifales a lo largo del eje mayor de Banco Chinchorro es la característica más interesante y parece estar relacionada al gradiente general de profundidad a lo largo de su eje mayor; el efecto este cambio gradual y extenso, establece la posibilidad de que la variabilidad de las estructuras arrecifales esté relacionada con la morfología impuesta por el substrato subyacente, así como por la exposición al efecto del oleaje en un gradiente de profundidad.

La presencia de especies incluidas en alguna categoría de protección (NOM-059), como las aves *Anas discors* y *Mycteria americana*, la existencia de 13 especies de reptiles de las cuales 10 están incluidas en alguna categoría de protección (e.g., *Crocodylus acutus* y *Boa constrictor*), el hecho de que especies de corales (e.g., *Plexaura homomalia*, *Acropora palmata* y *A. cervicornis*) estén incluidas en la NOM-059, nos indica la importancia que reviste el poder conservar la biodiversidad de Banco Chinchorro. Los pastos marinos están representados mayormente por *Thalassia testudinum*, el cual sirve como área de reproducción, crianza y alimentación a 206 especies de peces e invertebrados. Los manglares están representados por *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Avicennia germinans* todas incluidas en la NOM-059. Especies de tortugas (e.g., *Eretmochelys imbricata*, *Caretta caretta* y *Chelonia mydas*) también se encuentran protegidas por la legislación mexicana.

En la RBBCH la actividad pesquera está organizada y desarrollada sistemáticamente (Tabla 1). Se inició en los años 1940s debido al arribo de pescadores para la captura de tortugas marinas y la caza de cocodrilo. La pesca de escama (i.e., peces arrecifales) aparece en los 1960s y en 1973 la del caracol rosado (*Strombus gigas*). El caracol rosado, la langosta y la escama son las únicas pesquerías en la RBBCH y sólo 92 pescadores agrupados en tres Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (Andrés Quintana Roo, Pescadores del Banco

Chinchorro y Langosteros del Caribe) están autorizados para aprovecharlas (Tabla 2). La captura de las especies se efectúa en la laguna arrecifal y en el cordón de arrecifes coralinos que la delimitan, principalmente en la zona exterior del Margen Oriental o barlovento. Los pescadores libres no pueden trabajar en el Banco, pero se les ha otorgado autorización para pescar escama a un kilómetro o más de distancia en dirección a mar abierto a partir de los márgenes exteriores del mismo.

La captura total anual de caracol rosado de 1990 a 1997 fluctuó entre 27.25 ton y 54.34 ton. A partir de 1995 el Instituto Nacional de la Pesca (INP), a través del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Puerto Morelos, fijó una cuota global de captura de 45 toneladas, distribuidas equitativamente entre las tres cooperativas. El INP la disminuyó a 30 toneladas en 1998, por lo que los registros de captura reflejan esta circunstancia estableciendo un volumen uniforme. La medida fue aplicada y bien recibida por las cooperativas ante la creciente dificultad para obtener volúmenes que mantuvieran rentable la pesquería y la disminución progresiva de la talla de los animales. Ante ésta situación los pescadores de las cooperativas propusieron auto imponerse una veda de dos años (1997 - 1998) para contribuir a la recuperación de la especie, hecho que no tiene antecedentes en ninguna parte del País, sin embargo, la condición era que la en ese entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca garantizara una vigilancia efectiva ya que es posible que la disminución de abundancia y tallas sea debida principalmente a la pesca ilegal, ya que los pescadores "piratas", no consideran tallas o vedas. La inspección y vigilancia no fue realizada de manera efectiva, por lo que los pescadores cooperativados retiraron su propuesta de veda por dos años. Cayo Lobos es el lugar preferido por los pescadores ilegales para establecer su base de operaciones, cuentan con lanchas de fibra de vidrio, generalmente de 25 pies y motores de hasta 115 caballos de fuerza, lo que les facilita evadir la vigilancia.

La langosta del caribe (*Panulirus argus*) sostiene otra pesquería de gran importancia en RBBCH. La producción entre 1990 y 1997 mostró fluctuaciones de 14.36 a 21.02 ton, pero la tendencia de la captura total anual se situó ligeramente por debajo de 15 toneladas. De acuerdo con un análisis preliminar de la población de langosta basado en frecuencias de talla de la temporada 1990 - 1991, no es recomendable aumentar el esfuerzo de pesca (número de pescadores, número de embarcaciones) o la mortalidad por pesca (Sosa-Cordero et al. 1996). En este sentido, conviene mantener vigente la práctica consensuada y estipulada en las Reglas Administrativas del Programa de Manejo y entre las tres Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera con permiso o concesión de pesca de langosta para evitar el uso de compresor o buceo autónomo y el uso de redes como apoyo a las actividades pesqueras.

Tabla 2. Número de socios, aspirantes, embarcaciones y motores de las cooperativas en Banco Chinchorro.

COOPERATIVA	Socios	Aspirantes	Embarcaciones		Motores (HP)			Barco Noctriza
			Menores	Mayores	40	60	75	
Andrés Quintana Roo	34	8	15	1	10	4	0	250
Pescadores del Banco Chinchorro	26	13	13	1	13	0	0	150
Langosteros del Caribe	32	5	14	1	4	9	1	150
<b>TOTAL</b>	<b>92</b>	<b>26</b>	<b>42</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	

La escama (peces arrecifales) es la tercera de las pesquerías practicadas en el sistema arrecifal coralino y la laguna. Las especies más representativas por el volumen que se captura, considerando producciones superiores a una tonelada durante los siete primeros años de la década de los noventa, son: chancay (*Haemulon album*), mero (*Epinephelus striatus*), huachinango (*Lutjanus vivanus*, *L. bucanella*) pargo (*Lutjanus analis*, *L. griseus*, *L. apodus*), picuda (*Sphyrna barracuda*), mojarra (*Gerres cinereus*) y coronado (*Seriola dumerilii*).

La compilación de gran parte de información sobre trabajos previos dio resultado la identificación de zonas prioritarias para conservación dentro de RBBCH. La legislación mexicana (Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente) en Materia de Áreas Naturales Protegidas (ANP) determina que dentro de las Reservas de la Biosfera pueden existir zonas núcleo y de amortiguamiento. Esta zonificación deberá permitir la identificación y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico.

El proceso de zonificación tomó en cuenta a todos los sectores involucrados en el Consejo Técnico Asesor de la Reserva (CTA) especialmente al sector pesquero, realizando salidas al campo con los pescadores y marcando con boyas las zonas propuestas. Este proceso llevó cinco reuniones de CTA en pleno y ocho reuniones exclusivamente con el sector pesquero, de este trabajo de concertación y negociación se obtuvieron tres zonas núcleo (Cayo Norte, Cayo Centro y Cayo Lobos); la zona de amortiguamiento tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo y está constituida por: zona de pesca cooperativada, zona de pesca cooperativada deportiva de liberación, zona de pesca cooperativada, comercial y deportiva de liberación, zona de buceo y zonas de pecios (Programa de Manejo RBBCH 2000).

Dentro de la zonificación se establecen como áreas geográficas específicas para la realización de actividades, las siguientes:

- i) Zonas núcleo (Cayos Norte, Centro y Lobos). Se permite desarrollar investigación científica, educación ambiental, restauración ecológica, protección y conservación ecológica y monitoreo ecológico.
- ii) Zona de Pesca Cooperativada. Se permite recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas, recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas, videograbación, fotografía y sonograbación comerciales, investigación científica, educación ambiental y pesca cooperativada comercial.
- iii) Zona de Pesca Cooperativada, Deportiva de liberación. Se permite recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas, recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas, videograbación, fotografía y sonograbación comerciales, investigación científica, educación ambiental, pesca deportivo-recreativa de liberación, restauración ecológica,

- protección y conservación ecológica, monitoreo ecológico.
- iv) Zona de Pesca Cooperativada, Comercial y Deportiva de liberación. Se permite recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas, recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas, videograbación, fotografía y sonograbación comerciales, investigación científica, educación ambiental, pesca cooperativada comercial, pesca comercial, pesca deportivo-recreativa de liberación, restauración ecológica, protección y conservación ecológica, monitoreo ecológico y fondeo de espera sin otra actividad asociada.
  - v) Zona de Buceo. Se permite buceo libre, buceo autónomo diurno, buceo autónomo nocturno, natación recreativa, recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas, recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas, videograbación, fotografía y sonograbación comerciales, investigación científica, educación ambiental, restauración ecológica, protección y conservación ecológica, monitoreo ecológico, fondeo de espera sin otra actividad asociada.
  - vi) Zonas de Pecios (Barcos Hundidos). Se permite buceo libre, natación recreativa, recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas, recorridos y/o visitas en embarcaciones no motorizadas, videograbación, fotografía y sonograbación comerciales, investigación científica, educación ambiental, restauración ecológica, protección y conservación ecológica, monitoreo ecológico.

Cuando exista consenso entre el sector pesquero organizado y la autoridad, podrán establecerse Zonas de Repoblación Pesquera temporales, a fin de promover la recuperación del ecosistema arrecifal o para la recuperación de una especie en particular.

Las ANPs son actualmente un instrumento de política ecológica que, complementadas con su programa de Manejo, tienen como principal objetivo garantizar la compatibilidad entre el aprovechamiento de los recursos naturales y su conservación. El programa de Manejo de RBBCH es la culminación de una serie de actividades, talleres, reuniones de consulta social y de Consejo Técnico Asesor, en las que después de un trabajo de concertación se logró el consenso de los diferentes sectores sociales, gubernamentales y académicos para su aceptación. Asimismo se obtuvo el compromiso participativo de éstos para asegurar la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales del área.

Como instrumento normativo de todas las actividades económicas, sociales, educativas y de investigación que se realizan en la reserva, a través de sus componentes y subcomponentes, este programa de manejo proyecta un manejo y administración que redunden en beneficio de todos los sectores participantes e interesados en la conservación de Banco Chinchorro, pero principalmente en la preservación de la riqueza natural de la zona para las futuras generaciones.

La problemática de RBBCH se compone de múltiples elementos que interaccionan y constituyen un complejo que requiere acciones conjuntas orientadas hacia aspectos cuya intensidad, extensión y magnitud los señalen como puntos clave

que faciliten la satisfacción de las necesidades y requerimientos para el manejo de la Reserva. Los elementos identificados con dicho enfoque abarcan tópicos variados a escala regional, nacional e internacional dentro de los siguientes aspectos: biológico, pesca comercial, turismo, seguridad en la navegación, los asentamientos humanos y apoyos al funcionamiento de la Reserva.

### **Biológicos**

Los inventarios faunísticos y florísticos con los que se cuenta son parciales. Se desconoce la composición del zooplancton, fitoplancton, microzoobentos, microfítobentos entre otros, así como de grupos taxonómicos de los cuales no se tienen registros; tal es el caso de los equinodermos, medusas, anémonas, arácnidos, insectos y mamíferos. El blanqueamiento y otras enfermedades de los corales pétreos es un fenómeno que preocupa tanto a pescadores como a científicos y manejadores de los recursos. Desafortunadamente, aún no se cuenta con información sistemática para evaluar o determinar la magnitud del problema en RBBCH. Solamente se tienen comentarios de los pescadores que refieren la presencia e incremento del fenómeno en los años recientes. El personal de RBBCH ha constatado la existencia de enfermedades tales como: banda negra, banda amarilla y banda blanca causantes de mortandades masivas en países de la región, como Belice.

### **Pesca**

La pesca ilegal es un problema persistente que involucra principalmente a pescadores nacionales. Se desconoce la magnitud del problema, pero se sabe que ocurre todo el año, especialmente en época de veda de langosta y caracol. Tal situación ocasiona irritación entre los pescadores autorizados, quienes están conscientes del impacto sobre el recurso y a su fuente de ingresos. La veda de caracol que los pescadores autorizados implantaron por dos años fue apoyada por ellos mismo, ya que se dieron cuenta de la disminución del recurso. Tal actitud es un buen indicador de la disponibilidad que tienen los pescadores para realizar acciones que contribuyan al buen manejo del recurso, por lo que ha sido tomada seriamente por el personal de RBBCH a fin de incorporar los intereses de ese sector productivo en las estrategias de manejo, tanto en el caso de ese recurso como de la langosta del caribe y de las especies de escama. Otro aspecto de los problemas pesqueros, es la incursión de pescadores libres en el sistema arrecifal. Estos últimos están autorizados a efectuar sus capturas por lo menos a un kilómetro de distancia del arrecife hacia mar abierto.

### **Turismo**

Las actividades recreativas aún no representan una amenaza para el sistema arrecifal ya que se realizan todavía en forma esporádica. Esto provee una excelente oportunidad para el diseño y aplicación de medidas que garanticen que el desarrollo turístico se realice de manera ordenada, controlada y sustentable. Las actividades deberán realizarse siempre en coordinación con los sectores interesados y bajo la supervisión del personal de la Reserva; de forma tal que, el buceo libre o autónomo, los paseos y la observación del paisaje, constituyan una fuente de beneficios económicos, y se evite el deterioro de la biodiversidad submarina y terrestre.

### **Navegación y Señalamiento**

El conocimiento disponible sobre la magnitud, distribución y comportamiento de las mareas y corrientes dentro de la laguna y en la zona marina aledaña a la RBBCH es muy limitado y no sistematizado, de tal forma que no existen cartas detalladas para la navegación y el monitoreo del sistema arrecifal. También se carece de señalamientos relativos a los canales de circulación en el interior de la laguna.

### **Asentamientos humanos (Pescadores)**

La construcción de los palafitos, cabañas y palapas en Cayo Centro se ha realizado de manera independiente y según los intereses de cada uno de los pescadores. Esto ha ocasionado una ocupación caótica y desordenada del espacio y en algunos casos en el deterioro de la vegetación. Además, tales construcciones no cuentan con mecanismos de disposición ecológica de aguas negras por lo que representan una fuente de contaminación. La acumulación de desechos y desperdicios, provenientes de la pesca y de las actividades humanas cotidianas realizadas en la RBBCH, son problemas que deben eliminarse para evitar su diseminación hacia los otros cayos de la Reserva. Además, las corrientes marinas provenientes del sur acarrearán desechos y desperdicios, tanto de origen continental como de embarcaciones de carga y de transporte de pasajeros, que llegan a los cayos o se depositan entre los parches coralinos.

### **Operativa**

El tamaño, características biológicas, ubicación geográfica y el buen estado de conservación hacen que RBBCH necesite recursos humanos y financieros suficientes y oportunos para manejarla. La infraestructura y la plantilla de personal actual son insuficientes para satisfacer plenamente las necesidades de conservación, monitoreo, difusión, señalamiento, educación ambiental y desarrollo comunitario y sustentable del sistema, lo que señala la importancia de la incorporación de personal técnico y de apoyo, así como la diversificación de las fuentes de financiamiento. En el programa de manejo se incluye una estrategia global de financiamiento a corto, mediano y largo plazo, para fortalecer y enriquecer los programas, proyectos y acciones que permita avanzar sólida y continuamente hacia la consolidación de los objetivos de conservación, de manera simultánea a la obtención de beneficios que

contribuyan a elevar el nivel de vida de los actores económicos y sociales involucrados con ese ecosistema.

RBBCH representa un ecosistema de gran importancia para la sociedad en su conjunto, que, bajo normas y enfoques de gran visión y a diversos plazos, producirá beneficios directos que repercutirán incrementando su calidad de vida. Para impulsar la trayectoria que permita convertir en realidad el aprovechamiento sustentable en la RBBCH es necesario solucionar problemáticas y posibilidades de uso actuales y potenciales. La colaboración interinstitucional, así como la disposición de los pescadores, debe ser aprovechada para fomentar la vigilancia y lograr la eliminación de la pesca furtiva, que reduciría la presión sobre los recursos y contribuiría a evitar la intensificación de la problemática entre los pescadores.

Es necesario que los esquemas de funcionamiento de la RBBCH promuevan la coexistencia la pesca y turismo con los requerimientos técnico-operativos propios del personal encargado de su manejo. De manera simultánea, es imprescindible actualizar y enriquecer el conocimiento biológico y oceanográfico que fortalezca la difusión de las riquezas naturales, las actividades de educación ambiental y el monitoreo del estado de salud del arrecife coralino. Este último a su vez fortalecerá la evaluación y la toma de decisiones para el manejo integral de la Reserva. Considerando la problemática anteriormente mencionada resulta evidente la necesidad del establecimiento de la Base Operativa de RBBCH la cual tendrá como función principal ser punto de enlace entre todos los sectores que hacen uso de la misma.

En la Figura 2 se resume la problemática de la Reserva y en la Figura 3 las acciones que deben ser tomadas para lograr la conservación y uso sustentable de los recursos naturales de la misma. La infraestructura con que cuenta actualmente la RBBCH se ha obtenido por diversas fuentes. Donaciones: lancha de 25 pies, motor de 75 HP, donada por la Federación de Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera del Estado de Quintana Roo. El Gobierno del Estado de Quintana Roo donó las instalaciones (palafito), el avión ultraligero y algunos equipos en Cayo Centro. Como parte de acuerdos interinstitucionales el Barco de Investigaciones Pesqueras "Bizcocho" ha pasado a formar parte de la Reserva. Por su parte el gobierno federal dentro de su presupuesto ha incluido la compra de camionetas y dos embarcaciones equipadas con dos motores de 75 HP cada una. Se cuenta además con oficinas en Cancún y Chetumal en las que se realizan todo los trabajos de coordinación las demás instituciones involucradas con la RBBCH. Anualmente, la RBBCH elabora su Programa Operativo Anual (POA) con todas las partidas que desea ejecutar el siguiente año. Este POA deberá estar de acuerdo a las actividades que han sido plasmadas en el los componentes y subcomponentes del programa de manejo.

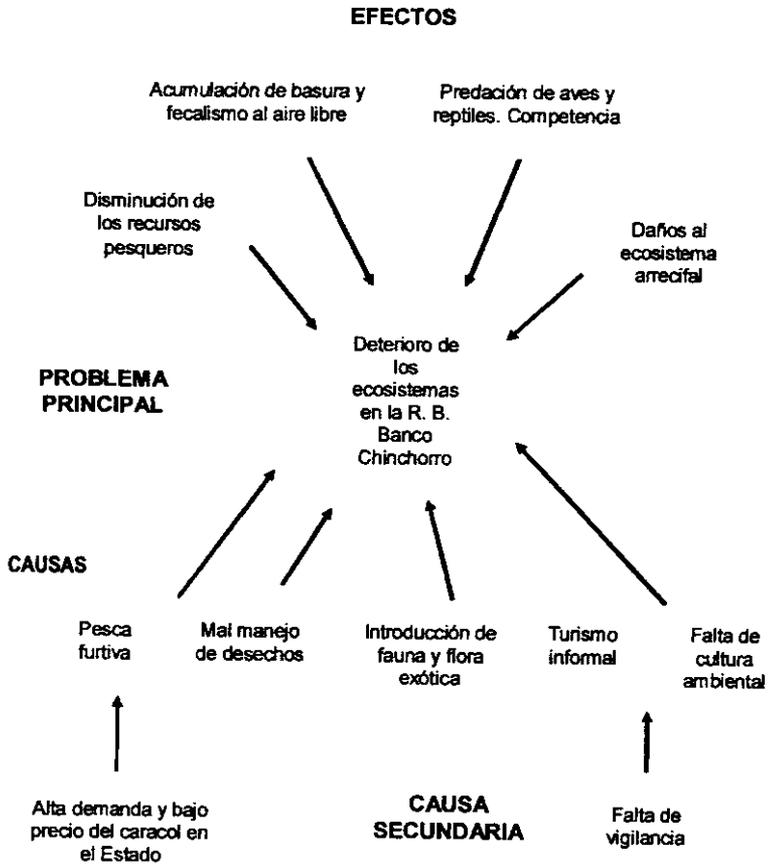


Figura 2. Identificación de la problemática de la Reserva

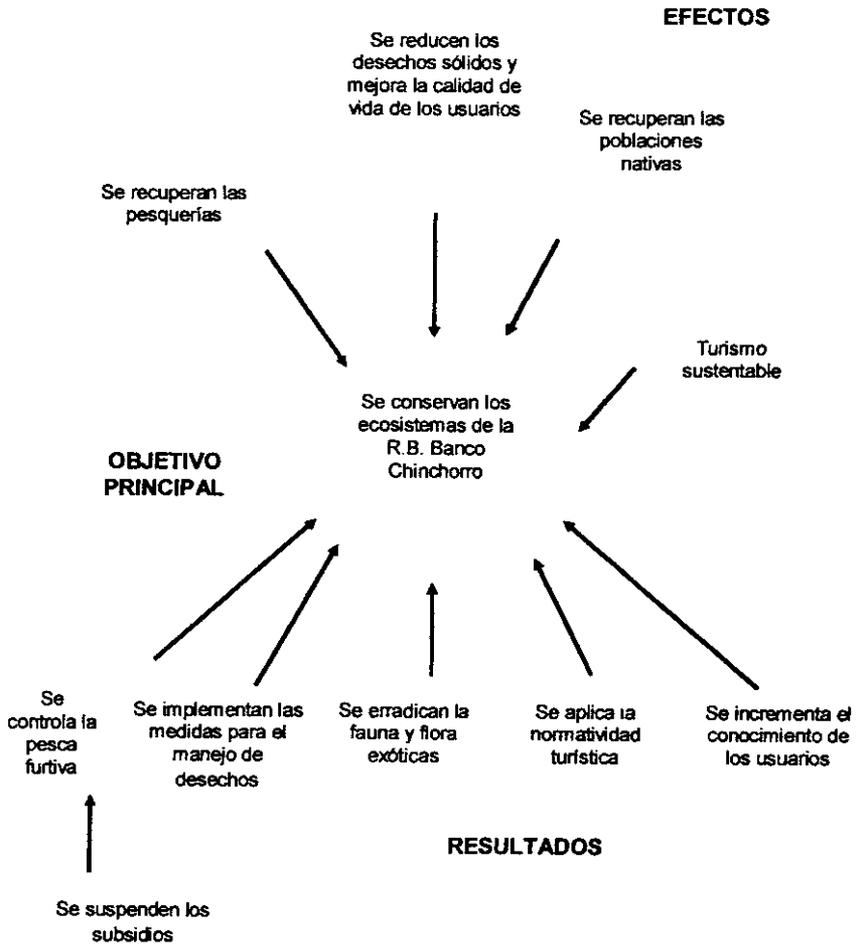


Figura 3. Acciones para la obtención de resultados

Gran parte del presupuesto que se requiere en Banco Chinchorro está enfocado a las actividades operativas, tales como: combustibles (gasolina y diesel), mantenimiento y refacciones de las embarcaciones y equipos y despensas para personal en el campo; siendo estos tres el 83 % del total del presupuesto operativo anual de la Reserva. La logística de las maniboras en RBBCH es muy costosa por su ubicación; 350 km de Cancún, a 122 de Chetumal además de estar 38.0 km del poblado de Mahahual. Esto incrementa de manera sustancial el gasto de combustibles y mantenimiento de camionetas.

En cuanto al personal administrativo de RBBCH, se tiene un director, un subdirector, un jefe de proyectos, un coordinador operativo y un auxiliar administrativo. Esto implica un monto anual por pago de salarios de \$662,400.00 pesos (\$71,225.00 USD). En el presente año RBBCH contó con un POA de \$909,450.00 pesos (\$95,732.00 USD), las partidas con mayor presupuesto son: mantenimiento y conservación de maquinaria, combustibles y lubricantes, compra de vehículos, despensas y refacciones. Los montos anteriores suman aproximadamente \$166,000.00 USD para el manejo y conservación de RBBCH. Relacionando el presupuesto, infraestructura y personal con que cuenta RBBCH son insuficientes. Este problema ha sido subsanado en parte con fondos provenientes de otras instancias, como Altos Hornos de México, empresa que aportó el pago del capitán del Barco y un capitán de embarcación menor durante 10 meses. El pago de estos salarios se han logrado mantener en parte gracias a los fondos de WWF en el proyecto de inspección y vigilancia y por el proyecto NAWCCA de conservación de los humedales de la Reserva.

En la Tabla 3 se muestra parte de los recursos no fiscales que han sido aportados por instituciones nacionales e internacionales para coadyuvar en el proceso de manejo y conservación de la Reserva. Uno de los problemas que hemos enfrentado es el hecho de que la mayoría de las instituciones donantes no incluyen dentro de sus partidas el pago de salarios siendo la falta de personal uno de los mayores problemas para el manejo y conservación en áreas naturales protegidas.

La estrategia planteada para la conservación de los ecosistemas en RBBCH se incluyen en la Tabla 4. Se cuenta con el apoyo de instituciones federales, estatales, de educación superior, ONGs nacionales e internacionales. Este apoyo ha sido monetario en algunos casos pero el que consideramos de mayor valor es el humano en casos en dónde se ha requerido de personal especializado para realizar ciertas actividades de caracterización del sistema arrecifal, evaluación de pesquerías y monitoreo en arrecifes, cocodrilos, aves, entre otros.

La metodología que utilizada para la elaboración de la estrategia, resultados, indicadores y supuestos fue elaborada en el taller para Áreas Naturales Protegidas que serán incluidas dentro del programa de financiamiento del GEF en México dentro de los siguientes cinco años. Todo lo incluido forma parte de las acciones que han sido planteadas en el programa de manejo de la RBBCH, garantizando el avance en acciones que han sido consensuadas con todos los actores involucrados en el manejo y uso sustentable de los recursos naturales de la Reserva.

**Tabla 3.** Aportación de fondos para 2000-2001 por organizaciones nacionales e internacionales.

Proyecto	Monto (USD)	Fuente	Duración
Prog. Insp. y Vigilancia	\$12,366	Coop. Pesqueras	1/6/00 – 1/2/01
Prog. Insp. y Vigilancia	\$41,290	WWF	1/6/00 – 1/3/01
Boyas de Amarre y Letrinas	\$16,185	Seacology	1/10/01 - 30/11/01
Emergente Personal	\$22,473	SUMMIT	1/11/01 – 31/3/02
Prog. Insp. y Vigilancia	\$6,639	WWF - Packard	1/11/01 – 31/3/02
Fondo Patrimonial	\$204,301	SUMMIT	Primer depósito anual de ocho
<b>Total</b>	<b>\$303,254</b>		

La RBBCH está enfocada al cumplimiento de los componentes inscritos en su Programa de Manejo, realizando actividades como: monitoreo en el sistema arrecifal, monitoreo de las poblaciones de cocodrilos, estudio de poblaciones de fauna introducida (ratas y gatos); estudio de zooplancton, estudio de agregaciones, físico-química y corrientes, ECONAR, ordenamiento pesquero, evaluación de poblaciones de caracol rosado, energías renovables y capacidad de carga, programa de letrinización (saneamiento ambiental), limpieza de playas y obra de teatro infantil. Para la RBBCH ha sido de vital importancia la participación interinstitucional, ya que de esta forma se ha logrado la concertación y participación de todos los sectores involucrados en la conservación, uso y manejo de los recursos naturales presentes en Banco Chinchorro.

Tabla 4. Estrategias, resultados, indicadores y supuestos para lograr conservar los ecosistemas en la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro

ESTRATEGIA	INDICADORES	SUPUESTOS
Objetivo principal Conservar los ecosistemas de la R.B. Banco Chinchorro	<p>Porcentaje de cobertura viva de corales se mantiene LB ? % - Meta ? (mismo)</p> <p>Superficie de corales ramificados se mantiene LB ? % - Meta ? (mismo)</p> <p>Porcentaje de cobertura de corales enfermos no aumenta. LB ? % - Meta ?</p> <p>Proporción relativa de algas no aumenta LB 40 % algas verdes - Meta se mantiene</p> <p>Frecuencia de avistamientos de aves migratorias se mantiene LB ? - Meta ?.</p>	<p>No recibimos directo un huracán de magnitud mayor a 3.</p> <p>Ningún barco, en especial petrolero, encalla en el Banco</p>
Resultados R1. Se controla la pesca furtiva	Número de embarcaciones furtivas avistadas/horas de vigilancia/semana LB ?	La PROFEPA se activa
R2. Se manejan los desechos sólidos	Número de pescadores que utilizan letrinas Número de sitios donde se reduce la basura LB 0 - Meta	La Secretaría Estatal de Salud obliga al uso de letrinas.
R3. Se erradican la fauna y flora exóticas	Número de ratas y gatos registrados en muestreos de control. LB ? - Meta 0/año. Porcentaje de la superficie regenerada de vegetación rastrera de playa. LB 0 % - Meta 100 %/año.	Disminuye la incidencia de roedores en las grandes bodegas de abasto.
R4. Se aplica la normatividad turística	Número de toques en los corales en sitios de monitoreo de buceo. LB ? /mes - Meta 95 % visitantes/mes no toca. Porcentaje visitantes que conocen las reglas administrativas LB 50% - Meta 80 % visitantes/mes.	No aumenta la presión turística mas allá de la capacidad de carga establecida.
R5. Se incrementa el conocimiento de la reserva de los usuarios y de los pobladores de comunidades cercanas	Resultados de las evaluaciones de los eventos de difusión.	Que los niveles educativos del país se eleven.

## AGRADECIMIENTOS

A todo el personal de la RBBCH por su trabajo y apoyo para la elaboración del presente documento. Agradecemos especialmente a los Drs. Robert Glazer y Kenyon Lindeman por su apoyo financiero para asistir a la 54va Reunión del Gulf and Caribbean Fisheries Institute. También queremos hacer patente nuestro agradecimiento a todas las personas e instituciones que de alguna forma han colaborado en las labores de conservación de Banco Chinchorro.

## LITERATURE CITED

- Chávez, E.A., E. Hidalgo, y M.A. Izaguirre. 1985. A comparative analysis of Yucatan coral reefs. *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Coral Reef Symposium, Tahiti* 6:355-361.
- Darwin, C. 1842. *The Structure and Distribution of Coral Reefs*. Smith Elder & Co. Londres, England. 214 pp.
- González, A., D. Torruco, A. Liceaga, y J. Ordaz. [En prensa]. The shallow and deep bathymetry of the Chinchorro Bank reef in the Mexican Caribbean. *Bulletin of Marine Science*.
- Jordán, E. y E. Martín. 1987. Chinchorro: morphology and composition of a Caribbean atoll. *Atoll Research Bulletin* 310:1-25.
- Programa de Manejo, 2000. Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro. Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente Recursos naturales y Pesca. México. 189 pp.
- Sosa Cordero, E., A. Ramírez González, y M. Domínguez Viveros. 1996. Evaluación de la pesquería de langosta *Pamulirus argus* de Banco Chinchorro, Quintana Roo, México por análisis de tallas. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 44:103-120.