

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
Camino al Ajusco No. 200 3er Piso, Ala sur
Colonia Jardines en la Montaña,
Delegación Tlalpan. C.P. 14210, México D. F., México

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE
RAMSAR.

DD MM YY

--	--	--

Designation date

--	--	--	--	--	--

Site Reference Number

2. Fecha en que la Ficha se llenó/actualizó: 15 de diciembre de 2004

3. País: México

4. Nombre del sitio Ramsar: Parque Nacional Arrecifes de Cozumel

5. Mapa del sitio incluido:

a) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): sí

b) formato digital (electrónico) (optativo): sí

6. Coordenadas geográficas (latitud / longitud):

Entre 20° 29' 02.93" y 20° 14' 27.02" N y 86° 53' 11.54" y
87° 03' 32.07" W.

7. Ubicación general:

El Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel se encuentra en el municipio de Cozumel, con una población de 60,091 habitantes, en el estado de Quintana Roo, aproximadamente a 16.5 km al E de la península de Yucatán, en la zona del Caribe noroccidental. Está localizado en la Provincia Caribeña, abarcando parte de la costa SW, S y SE de la isla de Cozumel.

8. Altitud: (media y/o máx. y mín.) altitud media no mayor de 10 msnm

9. Área: (en hectáreas) superficie marítimo terrestre total de 11,987 ha.

10. Descripción general/resumida:

El Parque Nacional Arrecifes de Cozumel alberga cientos de especies de todos los reinos de los que sobresalen los corales (duros y blandos), zoántidos e hidrozoarios, así como esponjas, crustáceos, moluscos, equinodermos y peces arrecifales. Las comunidades vegetales están representadas tanto por las algas, de las que hay una enorme variedad, como por pastos marinos. Las cianobacterias son de gran relevancia ecológica y al igual que muchos microorganismos son muy abundantes en este ecosistema. El área es un reservorio de especies de flora y fauna marinas, algunas de las cuales se encuentran amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. Tal es el caso de las tortugas marinas (verde, caguama y carey), langosta, caracol reina (*Strombus gigas*), coral negro (*Antipathes lenta*), y los corales *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis*, o algunas más que son explotadas por el alto valor intrínseco de sustancias naturales, como es el caso del octocoral (*Plexaura homomalla*).

11. Criterios de Ramsar:

<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	5	6	<u>7</u>	<u>8</u>
----------	----------	----------	----------	---	---	----------	----------

12. Justificación de la aplicación los criterios señalados en la sección 11:

Criterio 1:

El Parque Nacional arrecifes de Cozumel a nivel mundial se halla integrado dentro de la segunda barrera arrecifal más grande del mundo, la barrera arrecifal mesoamericana, que se encuentra frente a las costas de Belice, Honduras, Guatemala y México (Quintana Roo).

Criterio 2:

13 especies de fauna reportadas para el sitio cuenta con alguna categoría o estatus de protección conforme a la Norma Oficial Mexicana-059-ECOL-2001 (DOF, 2002). 10 especies están sujetas a protección especial, 5 especies están amenazadas, y 6 especies están en peligro de extinción.

Especie	Nombre en español	Categoría
<i>Trichechus manatus manatus</i>	manatí del Caribe	P
<i>Caretta caretta</i>	tortuga caguama	P
<i>Chelonia mydas</i>	tortuga verde	P
<i>Eretmochelys imbricata</i>	tortuga carey	P
<i>Crocodylus acutus</i>	cocodrilo americano	Pr

El pez ballesta (*Balistes vetula*), al igual que una especie que se ha reportado como endémica de Cozumel: el pez sapo (*Sanopus splendidus*), son clasificados como vulnerables según la UICN (2004).

Criterio 3 y 4:

Los arrecifes coralinos constituyen los sistemas de mayor diversidad biológica del medio marino, su localización en aguas de baja productividad los convierte en exportadores de nutrientes y germoplasma —por aporte de larvas— y también provee de refugio a organismos en etapas juveniles de muchas de las especies de interés comercial dentro de la pesca de escama como lo son la palometa (*Trachinotus falcatus*), el macabí (*Albula vulpes*), el róbalo (*Centropomus undecimalis*), el sábalo (*Megalops atlanticus*), el jurel (*Caranx* spp.) y el pargo o huachinango (*Lutjanus* spp.). Es zona migratoria de langosta (*Panulirus argus* y *Panulirus guttatus*) y de reproducción para las tortugas: caguama (*Caretta caretta*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y verde o blanca (*Chelonia mydas*). Más aún, debido al gran número de asociaciones interespecíficas en la comunidad arrecifal, es común encontrar mecanismos de defensa basados en la liberación de una gran gama de compuestos químicos que han resultado ser útiles en la investigación farmacológica. Recientes investigaciones en el área indican que los arrecifes presentan un grado de conservación aceptable; sin embargo, su fragilidad como ecosistema los hace vulnerables a la presión antropogénica.

Criterio 7 y 8:

Dentro de los ecosistemas arrecifales se encuentran especies de peces territoriales y errantes; las especies residentes son generalmente peces pequeños que utilizan el arrecife como refugio y base alimentaria, y en algunos casos como zona de reproducción; asimismo, se alimentan de las algas epífitas que crecen sobre los corales. Por su abundancia predominan las familias Acanthuridae y Scaridae, las cuales constituyen la más alta biomasa íctica en las mesetas arrecifales. Otras familias como la familia Pomacanthidae, Chaetodontidae,

Ephippidae y algunas especies de Sciaenidae, que son de mayor talla, de amplio espectro alimentario, omnívoros y carnívoros primarios merodean el arrecife para consumir algas, esponjas, tunicados zoantarios y zooplancton. Y sobre la columna de agua se encuentra los ictiófagos de los cuales las especies más conspicuas son el tiburón gata (*Ginglymostoma cirratum*), tintorera (*Galeocerdo cuvieri*), jaquetón (*Carcharinus limbatus*), cornuda o tiburón martillo (*Sphyrna spp.*), raya (*Dasyatis americana*), así como una especie que se ha reportado como endémica de Cozumel: el pez sapo (*Sanopus splendidus*).

13. Biogeografía

Región Biogeográfica:

Petén
Provincia Caribeña
Región zoogeográfica del Caribe
Bosques secos de Yucatán

Sistema de Regionalización Biogeográfica (incluya referencia bibliográfica):

Regionalización Biogeográfica de México (CONABIO, 1997)
Regiones Prioritarias Marinas de México (CONABIO, 1998)
Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel (INE-SEMARNAP, 1998)
Una Evaluación del Estado de las Eco-Regiones Terrestres de América Latina y el Caribe (Banco Mundial, 1995)

14 y 15. Características físicas del sitio y de la zona de captación:

El Parque Marino Nacional se encuentra en la unidad denominada Planicies del Caribe, la cual abarca casi la totalidad del estado. Está constituida por rocas calizas oligocénicas (al norte), pliocénicas (al sur) y postpliocénicas (en toda la parte central). Presenta un desnivel de dos a tres metros. En ella se encuentran las estructuras de bajo, o ak'alché, que son áreas planas delimitadas por porciones de terreno más elevadas, en donde se desarrollan procesos de acumulación de agua debido a la impermeabilidad del suelo (suelos gley). Los bajos que estuvieron cubiertos por lagos someros forman actualmente lagunas o aguadas poco extensas, o bien constituyen zonas de inundación permanente. El origen de los bajos puede relacionarse a una ampliación de dolinas o cenotes, o bien, a un relleno de cuencas de sedimentación que se generaron por plegamiento de calizas. Las mesetas de calizas son la única geoforma construccional dentro del Parque. Los afloramientos de caliza en el área son dos miembros de la formación Carrillo Puerto. Estas mesetas no presentan drenaje superficial, tienen una alta densidad de dolinas, que en algunos lugares pueden alcanzar hasta 10 por hectárea, así como un buen número de cenotes. Existen geoformas erosionales por procesos de clastismo, erosión y acarreo del material construccional. Los residuos erosionales se acumulan en cuencas bajas produciendo topografías particulares.

Pantanos y planicies lodosas. Estas geoformas, originadas por el acarreo hídrico y la actividad estuarina, forman la mayor parte del área del parque marino nacional. El material que forman estas planicies inundables es una mezcla de sedimentos calcáreos recientes, calizas intemperizadas y/o laterizadas y sedimentos orgánicos semidescompuestos (turbas).

Lagunas costeras. Las partes más bajas de la planicie lodosa se encuentran ocupadas por espejos de agua cuya dinámica hidrológica está dada por las variaciones del nivel de mareas (algo menos de 20 cm en Cozumel). Las geoformas costeras son aquellas originadas en las costas, donde la acción de las olas y de las mareas produce procesos simultáneos de destrucción y de

acumulación de materiales, que resultan en formas terrestres muy características (INE-SEMARNAT, 1998)

Playas y barras costeras. Las lagunas del sistema costero de la Punta Sur se encuentran separadas del mar por dos barras costeras relativamente angostas. La Barra Chunchaka'ab, que bordea el sistema de lagunas por el SSE, tiene una longitud total de 7 km, con 30 m de ancho en su parte más angosta (Laguna el Chiquero) y unos 200 m de ancho máximo al sur de La Colombia. La barra de La Colombia, que rodea la laguna del mismo nombre por el OSO, tiene 1.5 km de longitud y es, en general, más angosta que la barra de Chunchaka'ab. Presenta un ancho máximo de 80 m cerca de la Punta Sur, y disminuye gradualmente hacia el norte hasta alcanzar el ancho de unos pocos metros a la altura de la Boca de La Colombia. Al este, la Laguna de Istacún se encuentra separada de la costa oriente por una barra costera geológicamente más antigua, de mayor altura y mucho más consolidada. La barra de El Caracol presenta calizas duras en los primeros 20-30 cm superficiales, y una mezcla de arenas calcáreas y saskab en el resto del perfil.

Relieve submarino

Muckelbauer (1990, en: INE-SEMARNAP, 1998) realizó una investigación sobre la plataforma de Cozumel incluyendo su topografía y organismos, este proyecto incluye valiosa información acerca de las comunidades arrecifales y el sustrato donde éstos se ubican, por tal razón se citan a continuación de manera resumida los resultados de dicho trabajo:

En la isla de Cozumel existe una plataforma insular estrecha que está claramente dividida en terrazas y escalones. Se supone que son plataformas de abrasión del Holoceno. La plataforma oeste está estructurada en tres terrazas, bordeadas por distintos escalones (la diferenciación entre escalones y terrazas tiene importantes consecuencias para la distribución de organismos: prácticamente todos los arrecifes se encuentran en escalones mientras que las terrazas usualmente están cubiertas por sedimento, por lo que, salvo escasas excepciones, no hay desarrollo de corales). En algunos lugares, especialmente al NO de la isla, la acumulación de sedimentos ha sido tal que los escalones originales han sido cubiertos, aunque aún puede notarse el borde de éstos debido a una asociación parecida a un cordón de grandes esponjas y colonias de corales muy pequeños. La existencia de distintos escalones no garantiza el desarrollo de arrecifes. Sólo en las plataformas del sur y parte del oeste (Muelle Internacional), se pueden encontrar arrecifes. Éstos gradualmente se desarrollan hacia el sur, alcanzando su máximo cerca de Palancar y Colombia.

Geología histórica

En Cozumel no existe indicación de que su origen se deba a un proceso de acumulación de calizas arrecifales sobre fallas subsidentes. Probablemente el origen de la isla corresponde a un desprendimiento del margen oriental de la península durante la formación de la cuenca de Yucatán, entre el Mesozoico Tardío y el Cenozoico Temprano (Jordán, 1988. en: INE-SEMARNAP, 1998). En la isla se presenta una topografía de tipo kárstica, que produce la infiltración del agua pluvial provocando el colapso de techos de cavernas y formando depresiones pedregosas conocidas como dolinas o cenotes. En Cozumel tanto los cenotes como las dolinas son de tamaño pequeño. En el área cercana a Punta Sur existen varios cenotes y dolinas en la selva inmediatamente al norte de la Laguna de Colombia, así como una pequeña meseta calcárea en Punta Celarain.

Geología física

La isla está constituida por calizas sedimentarias; probablemente se encuentra sobre un basamento metamórfico del Paleozoico, cubierto por depósitos, fundamentalmente lechos rojos del Jurásico, que subyacen bajo una sucesión de areniscas y calizas depositadas durante el

Cretácico y el Paleoceno, y sobre las que son comunes afloramientos del Terciario. La naturaleza kárstica de la isla impide la formación de ríos en su superficie, ya que toda el agua de lluvia percola a través de fracturas y fisuras en el terreno hasta el nivel freático; por lo que los escurrimientos hacia el mar prácticamente no acarrearán sólidos en suspensión (Jordán, 1988, en: INE-SEMARNAP, 1998). La característica geomorfológica más notoria de la isla es la presencia de una corta plataforma insular en el margen occidental, que termina entre 20 y 30 m de profundidad, dando lugar al talud insular que se precipita a una pendiente cercana a la vertical, hasta profundidades mayores de 400 m. es muy probable que corresponda a una terraza de erosión, fue formada por exposición alternada a ambientes submarinos y subaéreos durante las transgresiones marinas del Pleistoceno (Loga, 1969; Jordán, 1988, en: INE-SEMARNAP, 1998). Sobre el borde de esta terraza submarina, en la porción sur y a sotavento de la isla se encuentra una serie de formaciones arrecifales que, siguiendo el contorno del borde, forman una especie de parapeto arrecifal sobre un talud insular, y que constituye los arrecifes profundos de Cozumel. Hacia la región central y norte de la plataforma estas formaciones arrecifales desaparecen y el sustrato calcáreo es colonizado por una rica y diversa comunidad coralina, sin presentar una acreción significativa (Jordán, 1988, en: INE-SEMARNAP, 1998).

Edafología

Dentro del área se distinguen tres tipos de suelos claramente definidos: los suelos de mesetas calcáreas, que se encuentran en las partes altas, cubiertos por selva mediana subperennifolia; los suelos de barras costeras y playas, cubiertos de matorral costero o cocotero y, por último, los suelos de cuencas cubiertas por vegetación de manglar y otras halófitas, suelos de mesetas calcáreas. Puesto que la isla de Cozumel es de formación relativamente reciente, los procesos pedogénicos aún no han formado suelos profundos. Esto se refleja más claramente en los suelos de mesetas calcáreas, que predominan en la vertiente E de la isla. Dichos suelos han sido clasificados como litosoles (I), cuya característica principal es su poca profundidad (0-40 cm). Suelos de barras costeras y playas. En estos suelos se aprecian cambios en la vegetación de matorral costero a zona de contacto entre el manglar y elementos de la selva subperennifolia. Dichos suelos son de origen reciente, resultado de la deposición de sedimentos costeros de textura gruesa. Suelos de cuencas o bajos aluviales. Estos suelos se originan en zonas de deposición de sedimentos provenientes de la erosión de las mesetas calcáreas localizadas al N del sistema lagunar de Colombia. Ocurren en su mayoría en zonas inundables, carecen de vegetación, son fangosos y poco compactos, anaeróbicos y saturados de agua salobre o con una concentración salina superior al agua de mar. Existen tres unidades de suelos: histosol, gleysol (subunidades mólico y húmico) y solonchak (subunidades mólico y gleyco).

Calidad del Agua

Nutrientes

En general, el contenido de nutrientes en el mar es muy bajo en la región. Sin embargo, en aguas cercanas a la costa la concentración de nutrientes puede ser más alta debido al aporte por arrastres de aguas pluviales, intercambio con sistemas estuarinos y descargas antropogénicas. Al respecto, estudios realizados en el año de 1997 mostraron niveles de nitratos en aguas de la costa occidental (la de mayor desarrollo turístico) mayores que en la costa oriental, a diferentes profundidades entre 1 y 100 m (8.87 ± 2.87 vs. 2.34 ± 2.69 mg-at/l). De forma similar, la concentración de bacterias coliformes fue mayor en el margen occidental de la isla, con valores elevados frente a las playas localizadas al sur de La Caleta y en las proximidades de Punta Piedras (83 y 96 UFC/100 ml), así como frente a las Playas de San Francisco, Palancar y Bosh. En los sitios cercanos a la costa la concentración de amonio presentó sus máximos valores en sitios próximos a desarrollos turísticos (Punta Chiqueros 5.43 mg/l y Bahía Caleta 4.58 mg/l), posiblemente debido a la descarga de aguas residuales y/o lixiviados del relleno municipal. La concentración de ortofosfatos se encuentra dentro de los niveles estándar para agua de mar

(0.98 mg-at/l) de acuerdo con Clark et al. (1992, en: INE-SEMARNAP, 1998), con excepción de los valores obtenidos frente a la Laguna de Colombia y Punta Piedras (4.05 y 4.25 mg-at/l).

Mareas

El régimen de mareas en la región corresponde al tipo mixto semidiurno, de baja amplitud. De acuerdo con Muckelbauer (1990, en: INE-SEMARNAP, 1998) se registran los siguientes valores:

Nivel medio máximo durante mareas vivas 0.24 m

Nivel medio de pleamar 0.21 m

Nivel medio del mar 0.13 m

Nivel medio de bajamar 0.03 m

Nivel medio mínimo durante mareas vivas 0.00 m

Clima

Cozumel presenta un clima tipo Am; cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, superiores a 40 mm en el mes más seco (Köppen, modif. García, 1973, en INE-SEMARNAP, 1998). La oscilación diaria entre las temperaturas máximas y mínimas es muy pequeña, por lo que la temperatura media, 25.5 °C, es uniforme durante casi todos los meses del año, con excepción de la temporada invernal cuando las temperaturas varían cerca de 20 °C. Los valores extremos registrados son 6 °C y 39 °C.

La precipitación se registra durante todo el año, con máximos valores para el mes de junio y la temporada septiembre-octubre entre 190 y 220 mm y las mínimas en marzo-abril con promedio de 45 mm. En la región se registran dos máximos de precipitación, separados por dos estaciones secas; la de mayor duración en la mitad fría del año, y una de corta duración en la mitad de la temporada lluviosa. Los registros indican que los valores máximos de humedad relativa se presentan durante los meses de julio y octubre, principalmente durante septiembre, coincidiendo con la época de lluvias, mientras que los valores más bajos ocurren en los meses de secas, principalmente marzo, abril y mayo.

16. Valores hidrológicos:

Los arrecifes coralinos son exportadores de nutrientes y germoplasma, además de brindar refugio a organismos en etapas juveniles los cuales son de gran importancia para la pesca ribereña. Y debido a su grado de conservación permite realizar estudios científicos en las comunidades coralinas. Debido a la belleza de sus formaciones arrecifales ha hecho de la isla uno de los principales destinos de buceo a nivel internacional, lo cual pone de manifiesto su importancia como un sitio de recreación.

17. Tipos de humedales

a) presencia:

Marino/costero:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Zk(a)
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--------------

Continental:

L	M	N	O	P	Q	R	Sp	Ss	Tp	Ts	U	Va	Vt	W	Xf	Xp	Y	Zg	Zk(b)
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------	----------	-----------	--------------

Artificial:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	Zk(c)
---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

b) tipo dominante:

Arrecife coralino – C

18. Características ecológicas generales:

La región zoogeográfica del Caribe comprende los arrecifes del mar Caribe, Bermuda, Bahamas, Florida y los del Golfo de México. Los arrecifes coralinos de esta región son muy similares en la composición de sus especies y características generales de desarrollo, pero se distinguen unos de otros por su fisiografía y la abundancia relativa específica, lo que resulta en un patrón de zonificación particular para cada uno de ellos.

19. Principales especies de flora:

La flora de Cozumel representa aproximadamente el 40% de la reportada para todo el estado. Esto es muy significativo, si se toma en cuenta que la isla representa el 10% del área total del estado (Tellez et al. 1989, en: INE-SEMARNAP, 1998). La flora de Cozumel está compuesta por 105 familias de plantas vasculares; de éstas, dos corresponden a las pteridofitas, dos a las gimnospermas y 101 a las angiospermas (21 a las monocotiledóneas y 80 a las dicotiledóneas). Del número total de familias, exclusivamente 15 representan el 57% de la flora, siendo las leguminosas la familia más rica en la flora de la isla (Tellez, op.cit.).

Tipos de vegetación

Manglares. Son comunidades vegetales que se desarrollan sobre suelos inundables salinos y que están dominadas por especies arbóreas de hojas coriáceas y mecanismos adaptativos que les permiten tolerar la salinidad del sustrato y la falta de oxígeno en las raíces. Las comunidades de manglares presentan una zonación bien definida, según el nivel de oxigenación, la inundación y la salinidad del sustrato. Los bordes de la laguna de La Colombia, con aguas más profundas y de mayor oxigenación, presentan un bosque de margen de mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Este bosque de margen se puede observar también en partes de la costa de la laguna de Istacún, la cual es también profunda, aunque menos salina que la de La Colombia. Las planicies lodosas que siguen a la franja de *Rhizophora* muestran los suelos más salinos del área (solonchaks mólicos), y se encuentran colonizados por un bosque bajo (2 a 3 m de altura) de *Avicennia germinans* (mangle negro), con manchones de *Batis maritima* y de *Salicornia* sp. A la franja hipersalina de mangle rojo sucede en general un bosque mixto de mayor altura con dominancia de mangle rojo y varias epífitas. Más lejos de la costa las salinidades disminuyen aún más y permiten el crecimiento de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) junto con las dos especies anteriormente mencionadas. Este es el bosque más rico dentro de las comunidades de manglar. Tiene una altura media de 6 a 8 metros, y muestra una gran diversidad de bromeliáceas, orquídeas y cactáceas (*Selenicereus testudo* y otras), así como de epífitas (*Brassavola nodosa*, *Schomburkia tibicinis*, *Aechmea bracteata*, *Echites yucatanensis*, *Rhabdadenia biflora*, *Batis maritima*). El helecho de los manglares (*Acrostichum denaefolium*) es muy abundante en esta comunidad. Otras especies son *Conocarpus erectus*, *Avicennia nitida*, *Rhabdadenia biflora*, *Batis maritima*, *Manilkara zapota* y *Annona glabra*.

Matorrales costeros. Los matorrales costeros se desarrollan fundamentalmente en la barra de la laguna La Colombia, así como en la barra de Celarain. Se desarrollan sobre suelos arenosos sueltos y dunas fijas (en el caso de la barra de La Colombia), y sobre areniscas calcáreas consolidadas (en el caso de barra de Celarain). Ambos se clasifican como regosoles (Huntunich, en maya). Las especies pioneras son *Cenchrus equinatus*, *Cakile lanceolata*, *Canavalia rosea*, *Ambrosia hispida*, *Opuntia stricta*, *Ipomea* sp, y *Sesuvium portulacastrum*. Más alejadas de la costa se encuentran *Suriana maritima* y *Tournefortia gnaphalodes* (sikimay), junto con *Sporobolus virginicus* y *Ambrosia*

hispida, nuevamente. La siguiente franja de vegetación muestra algunos arbustos como el chit (*Thrinax radiata*), *Jacquinia paludicola*, *Lantana involucrata*, *Pithecellobium keyense*, *Hymenocallis caribea* y *Chrysothamnus icaco* (icaco). A unos 100 metros de la costa empieza a notarse la influencia de la laguna costera, con la aparición del chechén (*Metopium brownei*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Esta franja marca el límite entre el matorral costero propiamente dicho y los manglares. Además de estas especies existen *Coccoloba uvifera*, *Cordia gerescanthus*, *Bravaisia tubiflora*, *Dicliptera assurgens*, *Trixis inula*, *Crotalaria pumila*, *Nopalea gaumeri* y varias más.

Existe vegetación introducida a la isla como es la palma de coco (*Cocos nucifera*), el pino de mar (*Casuarina equisetifolia*) y diversas plantas ornamentales. En cuanto al medio marino, de acuerdo con Muckelbauer (1990, en: INE.SEMARNAP, 1998), la flora algal de la zona litoral de la isla de Cozumel consta de alrededor de 318 especies de algas macroscópicas, distribuidas de la siguiente manera:

	Cloroficeas	Feofitas	Rodofitas	cianobacterias	Total
Familias	10	9	24	5	47
Géneros	29	29	65	14	137
Especies	75	55	166	22	318

Las especies de angiospermas presentes en las porciones sur y sureste, así como frente a la boca de la laguna Colombia están representados en su mayoría por pastos marino tales como *Thalassia testudinum*, *Halodule sp.* y *Syringodium filiforme*.

20. Principales especies de fauna:

Los anfibios son el grupo menos diversificado, ya que solamente representa un 2.94% del total, lo cual es razonable, dado que este grupo de vertebrados es sumamente sensible a la salinidad, por lo que únicamente las especies más tolerantes pudieron llegar a la isla. Entre éstos puede mencionarse a *Bufo marinus*, *Leptodactylus labialis*, *Hyla staufferi* y *Smilisca baudini*. En cuanto a las aves puede mencionarse *Pelecanus occidentalis*, *Fregata magnificens*, *Phalacrocorax olivaceus*, *Anhinga anhinga*, *Anas discors*, *Dendrocygna autumnalis*, *Cathartes aura*, *Buteo brachyurus*, *B. magnirostris*, *Buteogallus anthracinus*, *Pandion haliaetus*, *Crax rubra*, *Egretta spp.*, *Ajaia ajaja*, *Larus atricilla*, *Sterna antillarum*, *Columbina passerina*, *Columbina talpacoti*, *Amazona xantholora* y *Vireo bairdi*. Entre los mamíferos se pueden encontrar *Didelphis marsupialis cozumelae* (tlacuache o zorro, endémico), *Artibeus jamaicensis yucatanicus* (murciélago), *Micronycteris megalotis mexicana* (murciélago), *Artibeus literatus palmarum* (murciélago), *Dermanura phaeotis phaeotis* (murciélago), *Natalus stramineus saturatus* (murciélago), *Oryzomys palustris cozumelae* (roedor, amenazado y endémico), *Reithrodontomys spectabilis* (roedor, amenazado y endémico), *Peromyscus leucopus cozumelae* (roedor, amenazado y endémico), *Dasyprocta punctata yucatanica* (sereque), *Agouti paca* (tepezcuittle), *Urocyon cinereoargenteus* (zorrra gris), *Procyon pygmaeus* (mapache enano, en peligro de extinción y endémico), y *Nasua nelsoni* (tejón, amenazado y endémico). En cuanto a especies reportadas amenazadas o en peligro de extinción y protegidas por ley se encuentran la tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga verde (*Chelonia mydas*), tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), cocodrilo (*Crocodylus acutus*), pato (*Cairina moschata*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), hocofaisán (*Crax rubra griscomi*),

Fauna marina

Arrecife coralino

En esta zona los arrecifes se caracterizan por una alta diversidad específica, una limitada extensión y porque las especies de corales escleractinios dominantes contribuyen poco a formar una estructura arrecifal superpuesta. El arrecife está constituido por colonias de *Montastrea annularis*, muy numerosas y de tamaños variables, donde existe una fuerte dominancia

monoespecífica y muchas especies comunes de taxa diferentes. En términos de la composición específica de corales escleractinios, que son particularmente abundantes en los arrecifes sólidos como Cardona y Bahía de Colombia, En las partes muertas —entre los cabezos de coral o en el fondo, cuando éste no se encuentra cubierto de sedimentos— predominan otras especies masivas de los géneros *Diploria* y *Colpophyllia*. Los arrecifes frágiles tienen una composición bastante parecida a la de la parte superior de los arrecifes del borde y, al igual que aquéllos, están principalmente colonizados por especies con formas de crecimiento ramificadas, entre las que predominan *Agaricia* y *Porites*. En algunos arrecifes, como Tormentos y Yucab, la colonización de corales escleractineos tiende a ser por el borde superior de la estructura basal, donde hay un mayor efecto de la corriente. Aquí predominan *Montastrea annularis* y *Porites astreoides*. Dentro de la comunidad arrecifal se asocia un sinnúmero de invertebrados y organismos coloniales entre los que destacan los siguientes:

- Esponjas: *Pseudoceratina crassa*, *Ircinia felix*, *Niphates digitalis*, *Sphaciospongia vesparium*, *Ircinia strobilina*, *Aplysina* sp., *Calyspongia vaginalis*, *Verongula gigantea*, *Anthosigmella varians*, *Halisarca* sp., *Ptilocaulis* sp., *Cinachyra* sp., *Xetospongia muta* y *Geodia neptuni*.
- Hidroides, zoantarios y actinarios: arbusto plumoso (*Dentitheca dendritica*), anémona blanca colonial (*Palythoa caribbea*), anémona hidroide (*Parazoanthus tunicatus*), anémona gigante (*Condylactis gigantea*) y anémona espiral (*Bartholomea annulata*),
- Poliquetos: gusano de fuego (*Hermodice carunculata*), gusano medusa (*Loimia medusa*), gusano sombrilla (*Bispra variegata*).
- Equinoideos, holotúridos y ofiuroideos: erizo espinas largas (*Diadema antillarum*), erizo punta de lápiz (*Eucidaris tribuloides*), erizo arrecife (*Echinodermata viridis*), erizo bola (*Meoma ventricosa*), erizo magnífico (*Astropyga magnifica*), erizo espina blancas (*Tripneustes ventricosus*), pepino de mar (*Euapta lappa*) y pepino negro (*Holothuria mexicana*), estrella espinosa negra (*Ophiocoma* sp.), estrella espinosa (*Ophionereis reticulata*) y estrella de esponjas (*Ophiotrix suensonii*), árbol de navidad (*Spirobranchus giganteus*).
- Gasterópodos: caracol de las Indias (*Litjopoma tectum*), caracol roca (*Cerithium literatum*), caracol flamenco (*Cyphoma gibbosum*), caracol rosado (*Strombus gigas*), caracol blanco (*Strombus costatus*), caracol rayas (*Cassia flamea*), caracol cola de gallo (*Strombus gallus*), quitón (*Stenoplax purpurascens*), tomburro (*Pleuroploca gigantea*), caracol deltoideos (*Thais deltoidea*), almeja nadadora (*Lima scabra*), callo de hacha ámbar (*Pinna carnea*) y almeja cornuda (*Spondylus americanus*).
- Crustáceos; camarón pistolero rojo (*Alpheus armatus*), langosta espinosa (*Panulirus argus*), camarón manchas (*Periclimenes* sp), camarón bandas (*Stenopus hispidus*), ermitaño grande (*Paguristes puncticeps*), ermitaño rojo (*Paguristes cadenati*), camarón pinza grande (*Synalpheus* sp.) y cangrejo araña (*Stenorhynchus seticornis*),

Vertebrados

Ictiofauna. Por su abundancia predominan las familias Acanthuridae y Scaridae, las cuales constituyen la más alta biomasa íctica en las mesetas arrecifales. Destacan por su colorido y conspicua presencia en los arrecifes algunas especies de amplio espectro alimentario, omnívoros y carnívoros primarios de notable talla, entre éstos destacan las familias Pomacanthidae, Chaetodontidae, Ephippidae y algunas especies de Sciaenidae. Otro grupo de especies, muy importante por su número y biomasa, especialmente en los arrecifes de parche, lo constituyen algunos consumidores de invertebrados; entre ellos predominan los roncós (Haemulidae) los cuales forman densas agrupaciones y permanecen generalmente estacionarios sobre los corales poco profundos y sus inmediaciones, Los pargos (Lutjanidae) son particularmente importantes en las comunidades arrecifales, consumen tanto invertebrados como peces pequeños. Desplazándose en toda la columna de agua se encuentran depredadores ictiófagos. Entre éstos se encuentra la picuda o barracuda (*Sphyrna barracuda*), asimismo los jureles (Carangidae) y es frecuente encontrarlos en grandes cardúmenes. Dentro de las especies más conspicuas están el tiburón gata (*Ginglymostoma cirratum*), tintorera (*Galeocerdo cuvieri*), jaquetón (*Carcharinus limbatus*),

cornuda o tiburón martillo (*Sphyrna* spp.), raya (*Dasyatis americana*), morena (*Gymnothorax* spp.), mero (*Epinephelus* spp.), huachinango (*Lutjanus* spp.), pez cuchillo (*Equetus lanceolatus*), pez mariposa (*Chaetodon* spp.), pez ángel (*Pomacanthus arcuatus*), pez loro (*Sparisoma* spp.), lenguado (*Bothus lunatus*), escorpión (*Scorpaena plumieri*), pez ballesta (*Balistes vetula*), así como una especie que se ha reportado como endémica de Cozumel: el pez sapo (*Sanopus splendidus*), estos dos últimos clasificados como vulnerables según la UICN (2004).

Reptiles. Se encuentran tortugas marinas que anidan en las playas de la costa E, como la caguama (*Caretta caretta*), la blanca o verde (*Chelonia mydas*), la laúd (*Dermochelys coriacea*) y la carey (*Eretmochelys imbricata*); aunque estas dos últimas no llegan a anidar en la isla, sí llegan a avistarse en los alrededores en apareo y alimentándose.

Mamíferos. Existen pocos estudios científicos al respecto, sin embargo hay presencia del delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), del delfín moteado o pinto (*Stenella* spp.) delfín común (*Delphinus delphi*) y el manatí del caribe — en peligro de extinción (*Trichechus manatus manatus*) —, este último sin registro científicamente documentado, pero avistado por guías de buceo e instructores. Cabe destacar que en el pasado se encontraba la foca monje del Caribe (*Monachus tropicalis*), la cual se extinguió a causa de la sobreexplotación a la que fue sujeta en el siglo pasado.

21. Valores sociales y culturales:

Tiene valor educativo y recreativo debido a que en la isla tiene alta demanda como destino turístico.

22. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

(a) dentro del sitio Ramsar:

El régimen de propiedad del Parque es totalmente federal, ya que abarca la porción marítima y la zona federal marítimo terrestre; sin embargo, en la zona colindante se presentan otros regímenes de propiedad.

(b) en la zona circundante:

Los regímenes de propiedad son ejidal, privado, federal (abarca la zona federal marítimo terrestre) y municipal, predominando el privado.

23. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

(a) dentro del sitio Ramsar:

Las actividades productivas principales que se realizan en el Sitio Ramsar, así como en su zona de influencia, están relacionadas con el turismo y el comercio, con un lugar destacado para los deportes acuáticos, especialmente el buceo, la navegación, la pesca. Tiene una gran infraestructura turística compuesta por desarrollos de club de playa, hoteles, restaurantes, tiendas de buceo, atracadero de cruceros turísticos, etc. La belleza de sus formaciones arrecifales ha hecho de la isla uno de los principales destinos de buceo a nivel internacional. En la temporada alta (vacaciones de invierno y verano), la isla presenta cerca del 90% de ocupación hotelera, además del arribo semanal de cruceros turísticos. Lo anterior pone de manifiesto su importancia como un sitio de recreación, por lo que es indiscutible el potencial que el Parque tiene al respecto.

Por otra parte, se practica tanto la pesca comercial como la deportiva. La primera explota básicamente escama, langosta, cangrejo rey y caracol rosado. Esta actividad se realiza en la porción norte y en la sureste de la isla. La pesca deportiva es únicamente de escama y se realiza en la porción norte y fuera de los límites externos del Parque, las especies para este tipo de pesca son; pez vela (*Istiophorus albicans*), pez espada (*Xiphias gladius*), marlín azul (*Makaira nigricans*) y

blanco (*Tetrapturus albidus*), atún aleta amarilla y negra (*Tunnus sp.*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y picuda o barracuda (*Sphyraena barracuda*). Por otro lado, existe también la pesca lagunera, en ella se explota el macabí (*Albula vulpes*), palometa (*Trachinotus falcatus*), robalo (*Centropomus undecimalis*), sábalo (*Megalops atlanticus*).

(b) en la zona circundante / cuenca:

El municipio de Cozumel, por su estructura productiva, es estrictamente turístico, y aquellas otras actividades que no lo son propiamente, en alguna forma están condicionadas por esa actividad. En el municipio no se reporta existencia de actividad agrícola a considerar, la reducida actividad pecuaria se basa en la cría y explotación de ganado (bovino fundamentalmente), que en el contexto de Quintana Roo no resulta significativa, ya que la de Cozumel sólo representa el 1.08% del total estatal en ese rubro. En cuanto a la actividad de pesca, la desarrollada en el municipio no representa un lugar significativo para el estado, ya que su peso vivo en términos comparativos refleja sólo el 4.3%. El municipio de Cozumel reporta actividad industrial incipiente basada en la explotación minera no metálica en la cual la extracción y/o beneficio de roca representa el 100%.

24. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

(a) dentro del sitio Ramsar:

La problemática al interior del Parque se centra actualmente en la degradación de las estructuras coralinas, reducción de la biodiversidad, sobreexplotación pesquera de algunas especies, contaminación del agua, pérdida de hábitat y modificación del paisaje natural en la línea de costa, entre otros. El origen de tales problemas radica, por un lado, en la elevada afluencia de turistas, lo cual ha generado un desmedido crecimiento en prestadores de servicios acuático-recreativos, así como el desarrollo de infraestructura turística y de apoyo (hoteles, restaurantes, embarcaderos). La falta de educación ambiental y de mecanismos que regulen las actividades de los prestadores de servicios son, por otro lado, las razones de que tales problemas se acentúen. En particular el acelerado desarrollo de infraestructura turística y urbana a lo largo de la costa, combinado con el escaso cumplimiento a la normatividad ambiental existente, representa actualmente la mayor fuente potencial de deterioro para los ecosistemas arrecifales y el entorno natural en general.

Buceo autónomo

En la actualidad se estima que diariamente (dependiendo de la temporada) alrededor de 1500 buzos visitan el área, en donde efectúan de 1 a 2 inmersiones por día. Los arrecifes Paraíso, Paso del Cedral, Chankana'ab y Palancar son los más afectados, debido a que son los que durante más tiempo han recibido una alta carga de visitantes. Los arrecifes de la parte sur se encuentran en mejores condiciones de conservación por la lejanía de éstos respecto del centro de población (San Miguel); no obstante, en la actualidad se utilizan embarcaciones más veloces y seguras, por lo que el turista tiene acceso a prácticamente todos los arrecifes, esto redundará en un riesgo potencial de incrementar la frecuencia y número de visitantes sobre estas comunidades.

Buceo nocturno

Especial consideración merece el buceo nocturno como un factor que podría estar aumentando el nivel de impacto sobre los ecosistemas coralinos, ya que durante la noche se encuentran en actividad los organismos de la comunidad arrecifal fuera de sus estructuras de protección, lo que los hace más vulnerables. Asimismo, resulta más difícil para los instructores y guías de buceo mantener un adecuado control sobre los visitantes, además de que, por la reducida visibilidad, es

más probable que ocurran colisiones accidentales con los arrecifes. Nuevamente los arrecifes de Paraíso, Palancar y Chankana'ab, así como Paso del Cedral, son los más visitados.

(b) en la zona circundante:

Construcciones sobre la costa

La variedad de instalaciones que se han desarrollado a lo largo de la costa oeste y hacia el sur han contribuido a reducir la calidad del agua marina en la zona del Parque, debido a descargas de aguas residuales directas o indirectas. Es un hecho conocido que el enriquecimiento de las aguas con nitrógeno (N) y fósforo (P), puede ocasionar un aumento en las poblaciones de algas planctónicas y formas sésiles, inclinando el balance competitivo en contra de las poblaciones de pólipos coralinos y formas calcáreas. Los resultados del análisis de calidad del agua llevados a cabo a principios de 1997 señalan elevados niveles de bacterias coliformes en diversos puntos de la costa oeste del Parque, así como concentraciones de ortofosfatos y amonio por encima de los valores normales en aguas del Caribe (Secretaría de Marina-Armada de México, 1997).

La Caleta

La marina turística conocida como La Caleta, ubicada en la porción sureste de la isla, a unos 100 metros aproximadamente al sur del arrecife Paraíso, al lado del hotel Presidente, es una entrada natural de mar, es un lugar de amarre y pernocta de embarcaciones, donde se realizan maniobras de atraque, carga de combustibles, aceites, mantenimiento y reparación de embarcaciones. La problemática en esta zona se centra principalmente en la contaminación por derrame de hidrocarburos, desechos sólidos y azolve del fondo marino; además, las embarcaciones no tienen un lugar fijo designado y se encuentran amontonadas. Esta zona recibe afluencia de agua dulce de los cenotes adyacentes, por lo que la corriente envía fuera de la caleta los hidrocarburos y residuos flotantes hacia los arrecifes colindantes. En abril de 1997 se realizó una limpieza del fondo marino y se colectaron alrededor de 80 toneladas de basura entre escombros dejados por huracanes y basura generada por los mismos usuarios. Cerca de la caleta se encuentra un cenote conocido como El Aerolito, del cual también se ha extraído gran cantidad de basura; en ocasiones en él se practica el buceo deportivo, ya que tiene comunicación con la caleta por medio de cavernas subacuáticas. Actualmente la API recibe una cuota de recuperación voluntaria que utiliza para financiar las labores de saneamiento del fondo marino y para el mantenimiento de la brecha de entrada, asimismo tiene proyectado realizar una remodelación general de la infraestructura, proporcionar servicios e instalar una estación de gasolina.

Pesquerías

En la isla de Cozumel se practica tanto la pesca comercial como la deportiva, en cuanto a la primera se explota básicamente escama, langosta, cangrejo rey y caracol rosado. Esta actividad se realiza en la porción norte y en la sureste. La pesca deportiva es únicamente de escama, ésta se realiza en la porción norte y fuera de los límites externos del Parque, las especies para este tipo de pesca son; pez vela (*Istiophorus albicans*), pez espada (*Xiphias gladius*), marlín azul (*Makaira nigricans*) y blanco (*Tetrapturus albidus*), atún aleta amarilla y negra (*Tunnus* sp.), dorado (*Coryphaena hippurus*) y picuda o barracuda (*Sphyraena barracuda*). Por otro lado, existe también la pesca lagunera, en ella se explota el macabí (*Albula vulpes*), palometa (*Trachinotus falcatus*), róbalo (*Centropomus undecimalis*), sábalo (*Megalops atlanticus*). Cabe destacar que durante un periodo de diez años estuvo vedado el aprovechamiento del caracol rosado en las aguas de Cozumel por haberse agotado el banco, actualmente la población del molusco se ha restablecido y permite ciertas épocas de cosecha; sin embargo, el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Puerto Morelos (CRIP) está llevando a cabo estudios que permitirán conocer mejor el estado que guardan las poblaciones, ahora que se ha abierto nuevamente la temporada de captura. Debido a lo anterior, la problemática en materia de pesquería se centra principalmente en la

violación de las vedas, cuotas de captura y artes de pesca permitidas, ya que en muchos casos existe un desconocimiento de las normas ambientales o furtivismo.

Desarrollos hoteleros y de playa

El aumento en el arribo de turistas a la isla impulsa el crecimiento desmedido de hoteles turístico-recreativos a lo largo de la costa; esto plantea varios problemas ya que, por un lado, se requiere abastecerlos de servicios básicos como luz, agua potable y drenaje, sin embargo aún no se cuenta con la infraestructura necesaria para cubrir completamente estas necesidades, además de que se están presentando problemas de captación de agua en el manto freático, esto deriva en el peligro potencial de contaminación por agua marina y por sobreexplotación, y el consecuente desabastecimiento de agua. Por otro lado, la modificación del paisaje natural por relleno de zonas inundables, modificación de dunas costeras, introducción de plantas exóticas y desmonte de selvas y manglares, producen contaminación visual y pérdida de biodiversidad en un sitio cuyo principal atractivo radica en la conservación de sus bellezas naturales.

Navegación y señalamiento marítimo

La costa oeste de la isla de Cozumel presenta una intensa actividad marítima, se estima que alrededor de 500 embarcaciones operan de manera más o menos continua en ella. Tan solo a principios de año se tenían registradas cerca de 260 embarcaciones dedicadas a la práctica del buceo autónomo y libre. Existen además numerosas embarcaciones pesqueras de uso particular, así como cruceros turísticos de dimensiones considerables (260 m de eslora, 30 m de manga y 15 m de calado, en promedio). El aumento en el tráfico de embarcaciones menores en las zonas de mayor atractivo turístico ha conducido a incrementar el riesgo de colisiones debido a la deficiente señalización en los canales de navegación, así como la falta de preparación de algunos operadores. Del mismo modo, varios hoteles, restaurantes y clubes de playa ubicados en la costa SO han colocado flotadores (botellas, bidones, boyas) a fin de delimitar áreas de seguridad para sus usuarios. En muchos casos estas estructuras carecen del balizamiento adecuado, por lo que ponen en riesgo la navegación. Particular atención amerita el riesgo potencial de derrames de hidrocarburos por parte de los cruceros turísticos que arriban a la isla, cada uno de los cuales podría llegar a derramar, en caso de alguna colisión de importancia, hasta 1,000 toneladas o más de combustible.

25. Medidas de conservación adoptadas:

El 19 de julio de 1996 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto en el que se declara Parque Marino Nacional la zona conocida como Arrecifes de Cozumel, ubicada frente a la costa occidental de la isla de Cozumel, Quintana Roo, con una superficie de 11,987-87-50 ha. El área posee un decreto federal previo, publicado el 11 de junio de 1980, el cual declara como Zona de Refugio para la Protección de la Flora y Fauna Marinas de la Costa Occidental de la Isla de Cozumel, a la zona comprendida entre la línea de alta marea a la isobata de los 50 m, a lo largo de la isla, iniciándose en el muelle fiscal y terminando en el vértice sur denominado Punta Celarain. Además de estos decretos de carácter federal hay otro en el ámbito estatal, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 15 de julio de 1996, que otorga la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Refugio Estatal de Flora y Fauna, a la región denominada Laguna de Colombia, con una superficie total de 734.59 has. El Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales ha designado recursos financieros para la operación y manejo del área. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente ha aportado, bajo resguardo de la Dirección del Parque Marino, una embarcación tipo ballenera y un motor fuera de borda, así como la capacitación en acciones de vigilancia al personal del Parque. Asimismo, la Secretaría de Marina-Armada de México proporcionó el Buque Oceanográfico B/O Onjuku con científicos de diferentes especialidades para la

realización de la batimetría de la isla, así como la determinación de parámetros físicos, químicos y biológicos del agua marina.

En el área existen diversos grupos e instituciones locales que han participado en la protección del Parque Marino, entre éstos cabe destacar a la Fundación de Parques y Museos, y el Comité para la Protección de los Recursos Naturales de la Isla de Cozumel. Actualmente se aplica el Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel (INE-SEMARNAP, 1998). Que toma en cuenta el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales, educación ambiental, investigación científica, la administración del parque y la participación social.

De acuerdo al Diario Oficial de la Federación publicado el 2 de octubre de 1998 (http://conanp.gob.mx/anp/programas_manejo/resumen/aviso_cozumel.pdf) queda prohibido el acceso a cualquier tipo de ganado, el anclaje, el buceo nocturno (excepto con fines de investigación científica), la modificación de la línea de costa, tala, la navegación de embarcaciones con calado mayor a dos metros, la pesca de cualquier tipo y los vehículos motorizados, excepto para labores de vigilancia o emergencias.

26. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

No se tiene información.

27. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

No se existe ninguno, pero el Programa de Manejo pretende generar conocimiento necesario sobre los ecosistemas del parque a través de la investigación científica y el monitoreo, así como fomentar proyectos de investigación básica sobre los recursos del parque, crear bases de datos y un sistema de información geográfica, y gestionar la recaudación de recursos para financiar la investigación.

28. Programas de educación para la conservación:

No se tiene información acerca de programas realizados pero se tienen planes:

El programa de educación ambiental del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel incluye actividades específicas como lo es:

- Generar a partir de un proceso educativo crítico y creativo un cambio de actitud consciente y comprometido entre pobladores y visitantes, en su relación con el entorno natural y su aprovechamiento sustentable.
- Incorporar la interpretación ambiental como alternativa para conservar y difundir las riquezas naturales y culturales del Parque.
- Estrategias.
 - Diseñar proyectos educativos que promuevan el conocimiento, protección y conservación de los recursos naturales, dirigidos a prestadores de servicios turísticos, visitantes, pescadores y población local. Promover y coordinar acciones con diversos centros de educación, cultura y recreación para la instrumentación de programas y actividades que involucren a la comunidad con la protección y cuidado de los ecosistemas del Parque.

29. Actividades turísticas y recreativas:

La isla de Cozumel tiene una gran infraestructura turística compuesta por desarrollos de club de playa, hoteles, restaurantes, tiendas de buceo, atracadero de cruceros turísticos, etc. La belleza de sus formaciones arrecifales ha hecho de la isla uno de los principales destinos de buceo a nivel internacional. En la temporada alta (vacaciones de invierno y verano), la isla presenta cerca del 90% de ocupación hotelera, además del arribo semanal de cruceros turísticos.

30. Jurisdicción:

Nombre de la institución responsable: Secretaría de Gobernación, Unidad de Gobierno, Administración del Territorio Insular.

Dirección: Río Amazonas No. 62, 3er. Piso, (esq. Río Lerma), Col. Cuauhtémoc, México, D.F., C.P. 06500, Tel directo: 0155-50933221 y 26, Tel Conmutador: 015550933200 ext. 35031, Fax: 015550933200 ext 35052, territorio_insular@segob.gob.mx

b) Jurisdicción administrativa (para efectos de conservación):

Nombre de la institución responsable: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Dirección: Camino al Ajusco 200, Colonia Jardines en la Montaña, México, D.F., C.P. 14210, correo-e: enkerlin@conanp.gob.mx

31. Autoridad responsable del manejo:

Director Nacional del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel

Lic. Robert Bryan Cudney Bueno

acozumel@conanp.gob.mx

rocudney@conanp.gob.mx

jdominguez@conanp.gob.mx

Plaza del Sol Altos S/N Col. Centro C.P. 77600, Cozumel, Quintana Roo.

Tels. (987) 872 46 89 / (987) 872 42 75 Fax (987) 872 42 75 Red 24626

32. Referencias bibliográficas:

CONABIO, 1997. Regionalización Biogeográfica de México, México D.F.

CONABIO, 1998. Regiones Prioritarias Marinas de México. México, D.F.

Dinerstein, E., D. Olson, D. Graham, A. Webster, S. Primm, M. Bookbinder y G. Ledec. 1995 Una Evaluación del Estado de las Eco-Regiones Terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Mundial. Washington, D.C.

INE-SEMARNAP. 1998. Programa de Manejo Parque Nacional Arrecifes de Cozumel. INE. México, D.F.

IUCN 2004. *2004 IUCN Red List of Threatened Species*. < <http://www.iucnredlist.org>>.

NOM-059-ECOL-2001. Norma oficial mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, miércoles 6 de marzo de 2002, segunda sección: 1-78 (2002).