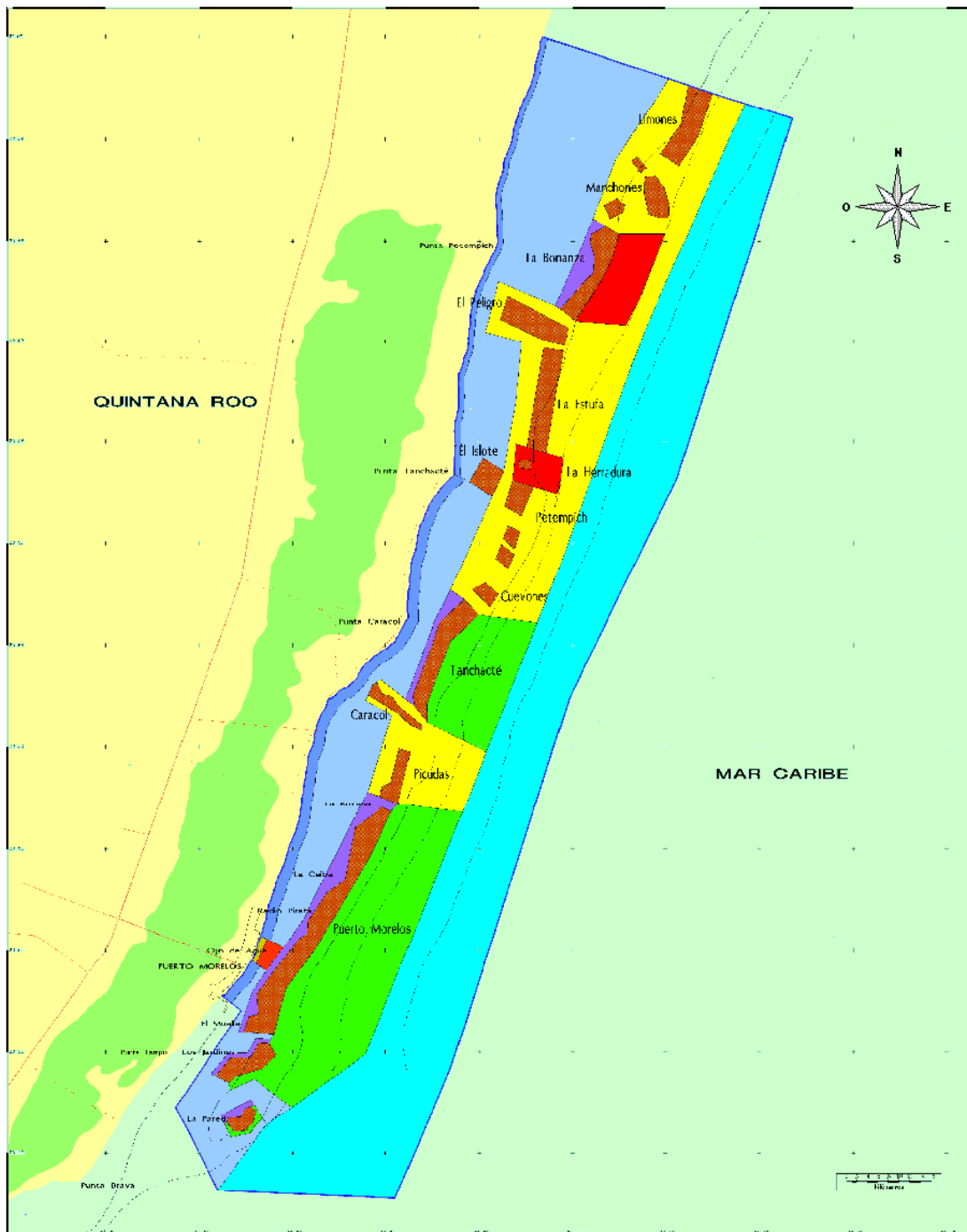


Zonificación del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, Quintana Roo



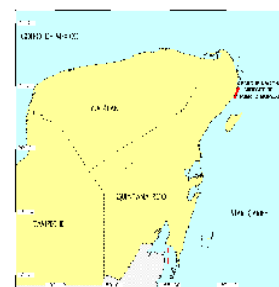
Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca



Simbología	
[Blue box]	ARRECIPE VEDADO
[Yellow box]	USO BIELICITIVO, BARRIO ACQUA AZULES
[Red box]	USO RESERVADO
[Light blue box]	USO PARA FERIAZADA EN LA ZONA AMERICANA
[Cyan box]	USO DE RECREACION
[Purple box]	USO RESERVADO RECREATIVO
[Green box]	USO PARA USO COMERCIAL
[Orange box]	USO PARA USO COMERCIAL
[Dark red box]	USO PARA USO COMERCIAL
[Star symbol]	SIEMBRAS
[Dashed line symbol]	FRONTERA
[Dotted line symbol]	FRONTERA
[Wavy line symbol]	ARRECIPE VEDADO

Coordenadas geográficas

Fuente: INE JCANP, Dirección de la Reserva, y SEMARNAT, 2000



Julia Carabias Lillo
Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

Enrique Provencio
Presidente del Instituto Nacional de Ecología

Javier de la Maza Elvira
Jefe de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas

David Gutiérrez Carbonell
Director General Adjunto de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas

Mario Gómez Cruz
Director General Adjunto de Planeación y Promoción de Áreas Naturales Protegidas

Fotografías: Claudio Contreras Koob, Eric Jordan Dahlgren y Juan Carlos Huitrón

© 1a edición: mayo de 2000
Instituto Nacional de Ecología
Av. Revolución 1425, Col. Tlacopac, México, D.F.

El cuidado de esta edición estuvo a cargo de la Dirección de Publicaciones de la Dirección Ejecutiva de Participación Social, Enlace y Comunicación, INE.

Impreso y hecho en México

**PROGRAMA DE MANEJO
DEL PARQUE NACIONAL
ARRECIFE DE
PUERTO MORELOS**

MÉXICO

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA
COMUNIDAD DE PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO

Presentación

El Decreto del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos y la integración y publicación del presente Programa de Manejo, son dos grandes logros que agradecemos a la Comunidad de Puerto Morelos, comprometida con la conservación y uso racional de su patrimonio natural, con los espacios naturales de los que depende su recreación y esparcimiento, con los ambientes marinos en los cuales se realizan investigaciones, así como de los recursos naturales de los que dependen sus principales actividades económicas.

Este compromiso nos brinda la confianza de que se cumplirán cabalmente la conservación y preservación de la diversidad de especies y ecosistemas presentes en el

Parque, salvaguardando el germoplasma, mediante formas de aprovechamiento basadas en conocimientos científicos, que aseguren la sustentabilidad de los recursos naturales, al mismo tiempo que se protege la permanencia física, cultural, social y económica de la comunidad al conservarse las formaciones arrecifales, que representan su más valioso patrimonio.

Por estas razones, es altamente grato para el Instituto Nacional Ecología, poder presentar estas intenciones sistematizadas en el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos que, además de constituir un instrumento de planeación estratégica, con un marco normativo para alcanzar los objetivos de protección, conservación y aprovechamiento sustentable de sus recursos que el decreto prevé para el área, representa el resultado de un invaluable y exhaustivo proceso de consulta y consenso entre los diferentes actores involucrados en el Parque Nacional y principalmente con la Comunidad de Puerto Morelos.

Este proceso da muestra de un compromiso cada vez mayor de la sociedad en su conjunto hacia la protección de nuestros valores ambientales, que seguramente redundará en un eficiente manejo de esta Área Natural Protegida.

Contenido

1. Introducción	11
1.1 Antecedentes	13
1.2 Justificación	14
1.2.1. Relevancia ecológica	14
1.2.2. Relevancia científica	15
1.2.3. Relevancia educativa y recreativa	15
1.2.4. Relevancia económica	15
2. Objetivos del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos	17
3. Descripción del área	19
3.1 Ubicación geográfica	19
3.2 Características físicas	21
Fisiografía	21
Hidrología	21
Climatología	21
Precipitación	21
Humedad relativa	22
Evaporación	22
Masas de aire	22
Tormentas tropicales y huracanes	22
Ambientes marinos. Oceanografía	24

3.3 Características biológicas	28
Vegetación marina	28
Fauna marina	29
Ambientes terrestres del Parque Nacional	32
Ambientes en la Zona de Influencia	36
3.4. Contexto histórico y cultural	37
3.5. Contexto socioeconómico	41
3.5.1. Población	42
3.5.2. Servicios en Puerto Morelos	44
3.5.3. Tenencia de la tierra en la comunidad de Puerto Morelos	47
3.5.4. Actividades productivas y comerciales	48
4. Diagnóstico y problemática	61
4.1. Eventos naturales	61
Tormentas y huracanes	61
Enfermedades	63
Diadema y sobrecrecimientos algales	63
Mortalidad de corales por causas diversas	63
Blanqueamiento	63
4.2. Actividades humanas	64
Ambientes costeros terrestres	64
4.3. Diagnóstico comunitario de los impactos y riesgos que pueden afectar al Parque Nacional	65
4.3.1. Impactos	65
4.3.2. Riesgos	68
5. Objetivos del Programa de Manejo	69
Objetivo general	69
Objetivos particulares	70
Estrategias	70
6. Componentes del Programa de Manejo	71
6.1. Componente Formación Ambiental	73
Objetivo	73
Estrategia	73
6.1.1. Subcomponente Educación Ambiental	74
6.1.2. Subcomponente Difusión	76
6.1.3. Subcomponente Interpretación	77
6.1.4. Subcomponente Divulgación Científica	78
6.2. Componente Investigación y Monitoreo	79
Objetivo	79
Estrategia	79
6.2.1. Subcomponente Investigación Científica	80
6.2.2. Subcomponente Monitoreo	81
6.3. Componente Protección y Restauración de los Recursos Naturales	84
Objetivo	84
Estrategia	84
6.3.1. Subcomponente Prevención y Control de Siniestros	84
6.3.2. Subcomponente Restauración	86
6.3.3. Subcomponente Saneamiento Ambiental	87

6.4. Componente Manejo Sustentable de Recursos Naturales	89
Objetivo	89
6.4.1. Subcomponente Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales ..	90
6.4.2. Subcomponente Recursos Naturales de Uso Potencial y Actividades Alternativas	93
6.5. Componente Administración	94
6.5.1. Subcomponente Estructura Orgánica	95
6.5.2. Subcomponente Personal	96
6.5.3. Subcomponente Infraestructura y Equipamiento	97
6.5.4. Subcomponente Señalización	98
6.5.5. Subcomponente Administración	99
6.5.6. Subcomponente Operación	100
6.5.7. Subcomponente Supervisión y Vigilancia	102
6.6. Evaluación y Seguimiento del Programa de Manejo	103
Objetivo	103
Estrategia	103
Acciones	104
Evaluación Global	104
7. Zonificación	105
Zonas de Manejo	105
7.1. Zona I. Uso recreativo intensivo	106
7.2. Zona II. Uso educativo e interpretación ambiental	106
7.3. Zona III. Canal de seguridad	107
7.4. Zona IV. Zona para navegación en la laguna arrecifal	107
7.5. Zona V. Zona para navegación	108
7.6. Zona VI. Uso recreativo semi-intensivo	109
7.7. Zona VII. Uso recreativo especial	109
7.8. Zona VIII. Uso pesquero concesionado	110
7.9. Zona IX. Uso científico	111
8. Reglas Administrativas	113
Capítulo I. Disposiciones Generales	113
Capítulo II. De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos	118
Capítulo III. De las embarcaciones	121
Capítulo IV. De la navegación	122
Capítulo V. De los prestadores de servicios recreativos	123
Capítulo VI. De la investigación científica	125
Capítulo VII. De las actividades de buceo	125
Capítulo VIII. De la actividad pesquera	126
Capítulo IX. Del uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre	127
Capítulo X. De la zonificación	128
Capítulo XI. De las prohibiciones	136
Capítulo XII. De la inspección y vigilancia	138
Capítulo XIII. Sanciones y recursos	138
Transitorios	138
Tabla de sanciones	139

Anexo I. Listados de flora y fauna	141
Anexo II. Metodología para la integración del Programa de Manejo	189
Anexo III. Riesgos sobre el Parque Nacional percibidos por la Comunidad de Puerto Morelos	195
Anexo IV. Consejos y Comisiones del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos	201
Bibliografía	207
Agradecimientos y reconocimientos	215

1

Introducción

El 2 de febrero de 1998 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto en el que se declara área natural protegida con el carácter de Parque Nacional, la región denominada Arrecife de Puerto Morelos, en el estado de Quintana Roo, con una superficie total de 9,066-63-11 hectáreas (Mapa 1).

La región conocida como Arrecife de Puerto Morelos forma parte de la barrera arrecifal denominada “Gran Cinturón de Arrecifes del Atlántico Occidental”, considerada como la segunda barrera arrecifal más grande del mundo; así mismo, esta sección de la barrera, ubicada frente a Puerto Morelos, se extiende al norte hasta la colindancia con el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

El arrecife sustenta ricas comunidades biológicas que se encuentran bien conservadas y tienen valor ecológico, económico, recreativo, comercial, histórico, educativo, estético y para investigación, lo que le confiere al área una importancia singular en el contexto nacional. Adicionalmente la economía del poblado de Puerto Morelos y su área de influencia, depende de su conservación, ya que un alto porcentaje de la población se dedica a la pesca, al turismo y a la investigación sobre el ambiente marino, las cuales están estrechamente influenciadas por la salud del ecosistema.

La comunidad de Puerto Morelos y su arrecife forman parte del corredor turístico, de aproximadamente 120 kilómetros, conocido actualmente como “La Riviera Maya”, ubicado entre Cancún y Tulum en la costa del Caribe del estado de Quintana Roo. Esta zona actualmente es objeto de una acelerada transformación, inducida por los numerosos proyectos turísticos que ahí se desarrollan. Por otro lado los índices de inmigración-colonización en el área, son considerablemente superiores a los registrados en el resto del país.

Por sus características costeras, Puerto Morelos ha sido un antiguo punto de enlace marítimo con la Isla de Cozumel, hacia donde se embarcan productos alimenticios, materiales de construcción, combustibles y otras mercancías que llegan por vía terrestre provenientes de diversas regiones del País.

Puerto Morelos se ha caracterizado, desde la década de los setenta, por la presencia de instituciones, organizaciones y personas dedicadas a actividades de investigación y conservación de la naturaleza, así como de promoción del uso sustentable de los recursos naturales.

La comunidad de Puerto Morelos está integrada por pescadores, prestadores de servicios, investigadores y sociedad civil, los cuales consideraron imprescindible, para el sano y equilibrado desarrollo de la sociedad local y regional, la conservación del sistema arrecifal para salvaguardar el patrimonio natural que representan los arrecifes que se ubican a lo largo de la costa frente a esta comunidad.

En el arrecife coralino y pastizal marino habitan miles de especies de plantas, peces e invertebrados, algunas de ellas consideradas como amenazadas o sujetas a protección especial. Muchas otras especies utilizan el arrecife como zona de reproducción, alimentación y crianza. Estos recursos naturales están amenazados por una variedad de impactos directos, que incluyen la colisión de embarcaciones, golpeo y fragmentación de organismos bentónicos por buzos y esnorqueadores, e indirectos, como descarga de drenajes, contaminación proveniente de tierra y fuentes externas de degradación de la calidad del agua.

En síntesis, la pérdida de este sistema natural, tanto de las estructuras como de las especies que ahí habitan, provocaría impactos que en algunos casos serían irreparables:

- La erosión de las playas y dunas costeras sobre las que está ubicado el poblado.
- La desaparición de fuentes de empleo para los pobladores locales.
- Pérdida de calidad de vida y servicios ambientales.
- La extinción o la disminución de especies existentes tanto en el manglar, como en la duna costera, así como en la misma laguna arrecifal y el arrecife, o aún en la parte

exterior de éste, que tienen o podrían tener potencial comercial, pesquero, farmacológico, estético y otros.

No obstante lo antes expuesto, y en virtud de la activa participación de la comunidad de Puerto Morelos, la administración y manejo de los recursos naturales del Parque, de conformidad con lo señalado en el Decreto de creación del mismo, representan un reto pero sobre todo una oportunidad de ordenar las actividades de aprovechamiento, adelantándose al crecimiento indiscriminado y sin planeación, mediante estrategias de manejo y uso sustentable, conservación de los recursos naturales y servicios ambientales que genera.

Cabe destacar que, en la elaboración del presente Programa de Manejo participaron, en diversos talleres específicos, pescadores, prestadores de servicios, investigadores y técnicos, ambientalistas, grupos de servicios fuera del área natural protegida, grupos de transportistas y grupos de productores. Paralelamente, se desarrollaron talleres para caracterizar al arrecife de Puerto Morelos; un taller intergrupual, para la solución de conflictos, sobre todo en lo referente a superficies afectadas por las propuestas de manejo.

Finalmente, se llevó a cabo un análisis de la información recabada y generada con respecto a las características del Parque Nacional, misma que se hizo del conocimiento de una comisión de revisión formada por técnicos de la propia comunidad. Por lo anterior, y ante el exhaustivo y participativo proceso de integración, elaboración y consenso, el presente Programa de Manejo se considera un documento sólido, en virtud de que se desarrolló con pocos conflictos de intereses y fue consultado y consensado desde su creación, por lo que atiende a los intereses de la Comunidad de Puerto Morelos.

1.1 Antecedentes

El arrecife de Puerto Morelos se ha venido aprovechando a lo largo de los años con actividades pesqueras y turísticas de bajo impacto. Ha sido objeto de investigación y monitoreo por parte de las instituciones académicas que tienen sede en la localidad. Con base en los trabajos de investigación y observaciones realizadas por dichos centros de investigación, se puede afirmar, en términos generales y cualitativamente, que el grado de conservación del arrecife es bueno.

A pesar de lo anterior, este ecosistema se encuentra amenazado debido a la presión ejercida por el crecimiento económico, poblacional y la infraestructura urbana de la ciudad de Cancún, donde las actividades de turismo masivo y aprovechamiento intensivo de los recursos naturales han ocasionado deterioro en la parte del sistema arrecifal adyacente a sus costas.

En 1995, algunos miembros de organizaciones civiles de la comunidad de Puerto Morelos observaron, con preocupación, que debido a las regulaciones contenidas en el programa de manejo del Parque Nacional "Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta

Cancún y Punta Nizuc”, prestadores de servicio de esa localidad iniciaron un proceso de aprovechamiento desordenado y sin regulación en los arrecifes de Puerto Morelos, perturbando en ocasiones a las comunidades coralinas.

Ante este escenario, la comunidad de Puerto Morelos participó y trabajó activamente a lo largo de 3 años, analizando la situación y promoviendo acciones técnicas y de concertación, hasta lograr la creación del Area Natural Protegida el 2 de febrero de 1998, con objeto de salvaguardar el patrimonio natural que representan los arrecifes coralinos, en beneficio de las generaciones humanas presentes y futuras. En este sentido, la comunidad está en la mejor disposición de continuar participando activamente en las acciones que permitan lograr el cumplimiento de los objetivos y metas incluidos en el decreto de creación del área.

Por otra parte, y con respecto a la investigación básica, existe un sólido trabajo que ha sido y continua siendo realizado sobre los recursos naturales de los arrecifes coralinos y pastizales marinos incluidos dentro del Parque Nacional. La mayoría de los estudios que se han realizado en la zona, han sido diseñados con propósitos científicos. Las investigaciones han sido llevadas a acabo por variadas instituciones, como: El Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la UNAM; el Centro Regional de Investigación Pesquera (C.R.I.P.), del Instituto Nacional de la Pesca; el Instituto de Biología, de la UNAM; la Facultad de Ciencias, de la UNAM; la Universidad Autónoma Metropolitana; y el CINVESTAV, Mérida, entre otras instituciones nacionales y extranjeras.

Las líneas de investigación han estado dirigidas principalmente a la ecología y geomorfología de arrecifes coralinos, ecología y fisiología de corales, ecología de vegetación submarina, de crustáceos, de peces y pesquerías, equinodermos y moluscos, y sobre parámetros ambientales. La mayor parte de los grupos de investigación que trabajan en el área realizan muestreos y monitoreo científico, sistemáticos o esporádicos, en el área del parque nacional.

1.2 Justificación

1.2.1. Relevancia ecológica

Los arrecifes coralinos constituyen el ecosistema más complejo y diverso del medio marino y se incluyen entre los ecosistemas más antiguos y productivos del planeta.

En ellos habitan muchas especies de plantas y animales, algunas incluso con valor comercial, que están sujetas a diversas y variadas interrelaciones. Otras especies usan el arrecife como zona de reproducción, alimentación y crianza.

Los arrecifes de coral son frágiles y susceptibles a ser dañados por varios motivos. Todas las actividades que ocurren tierra adentro, mar adentro y en la atmósfera, deben ser evaluadas como potenciales impactadoras, teniendo en mente esta susceptibilidad y las interconexiones.

Los arrecifes sirven como una barrera al oleaje producido por tormentas y huracanes, favoreciendo el desarrollo de playas, dunas y manglares.

1.2.2. Relevancia científica

El grado de conservación del arrecife proporciona un campo ideal para la realización de estudios ecológicos, taxonómicos, genéticos, farmacológicos, geológicos y oceanográficos entre otros. También permite la realización de estudios aplicados para lograr el uso sustentable de los recursos naturales del área.

1.2.3. Relevancia educativa y recreativa

El buen estado de conservación de los ecosistemas del Parque, y la creciente importancia que está adquiriendo la educación ambiental a nivel mundial, son dos factores que se deben conjugar para propiciar la sensibilización de los usuarios del área.

La posibilidad de observar especies de flora y fauna silvestres, así como de conocer aspectos de la forma en que estas viven, ha sido un factor determinante para que los habitantes y visitantes se interesen cada vez más por conservar los ecosistemas incluidos en el Parque Nacional.

El área brinda la oportunidad de captar la atención de los usuarios, mediante visitas guiadas, exhibiciones y actividades educativas, y producir un cambio en su actitud, en relación a la necesidad de conservar los recursos naturales incluidos dentro del Parque, y hacer un uso sustentable de los mismos.

El Parque brinda una alternativa para un sector específico del turismo que demanda el disfrute de los valores paisajísticos, la tranquilidad, y el esparcimiento que, sólo ambientes naturales bien conservados le puede ofrecer.

1.2.4. Relevancia económica

El arrecife constituye el recurso más importante en la economía de la comunidad de Puerto Morelos, cuya población se dedica mayoritariamente a la pesca o al turismo. El arrecife y pastizal marino son importantes para la pesca de subsistencia, comercial y recreativa. Los principales recursos pesqueros en Puerto Morelos, como la langosta y varias especies de peces, pasan por lo menos una parte de su vida en el arrecife.

La playa y el arrecife coralino son un gran atractivo turístico. Los esqueletos duros de los corales y otros organismos calcáreos que habitan en el arrecife, producen playas arenosas muy atractivas para los turistas.

La mayoría de los turistas llegan a Puerto Morelos con el único propósito de visitar el arrecife. Este tipo de turismo representa una de las pocas oportunidades que la comunidad de Puerto Morelos tiene para mejorar su calidad de vida.

El arrecife funciona como un puerto natural y protege al poblado del efecto de tormentas y huracanes evitando daños significativos sobre las actividades productivas de la comunidad.

Finalmente en el arrecife habitan muchas especies que tienen un potencial, hasta ahora no bien cuantificado, como fuente de medicamentos y sustancias químicas.

En este sentido, el arrecife tiene un valor económico muy importante, por lo que deben aprovecharse adecuadamente sus recursos naturales, procurando su conservación a largo plazo.

2

Objetivos del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

- I. Preservar los ambientes naturales representativos de la región Neotropical y de los ecosistemas marino y arrecifal coralino, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
- II. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación de la biodiversidad de los ecosistemas existentes en el área decretada, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.

- III. Asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos, a favor principalmente de la sociedad de Puerto Morelos.
- IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.
- V. Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.
- VI. Proteger al poblado de Puerto Morelos y a la infraestructura de los desarrollos costeros limítrofes, de la erosión y destrucción que pudieran causar eventos naturales, como huracanes y tormentas tropicales.
- VII. Proteger el entorno natural donde se realiza la recreación, pesca de autoconsumo e identidad de la comunidad de Puerto Morelos, así como de los ambientes disfrutados por los turistas.

3

Descripción del área

3.1 Ubicación geográfica

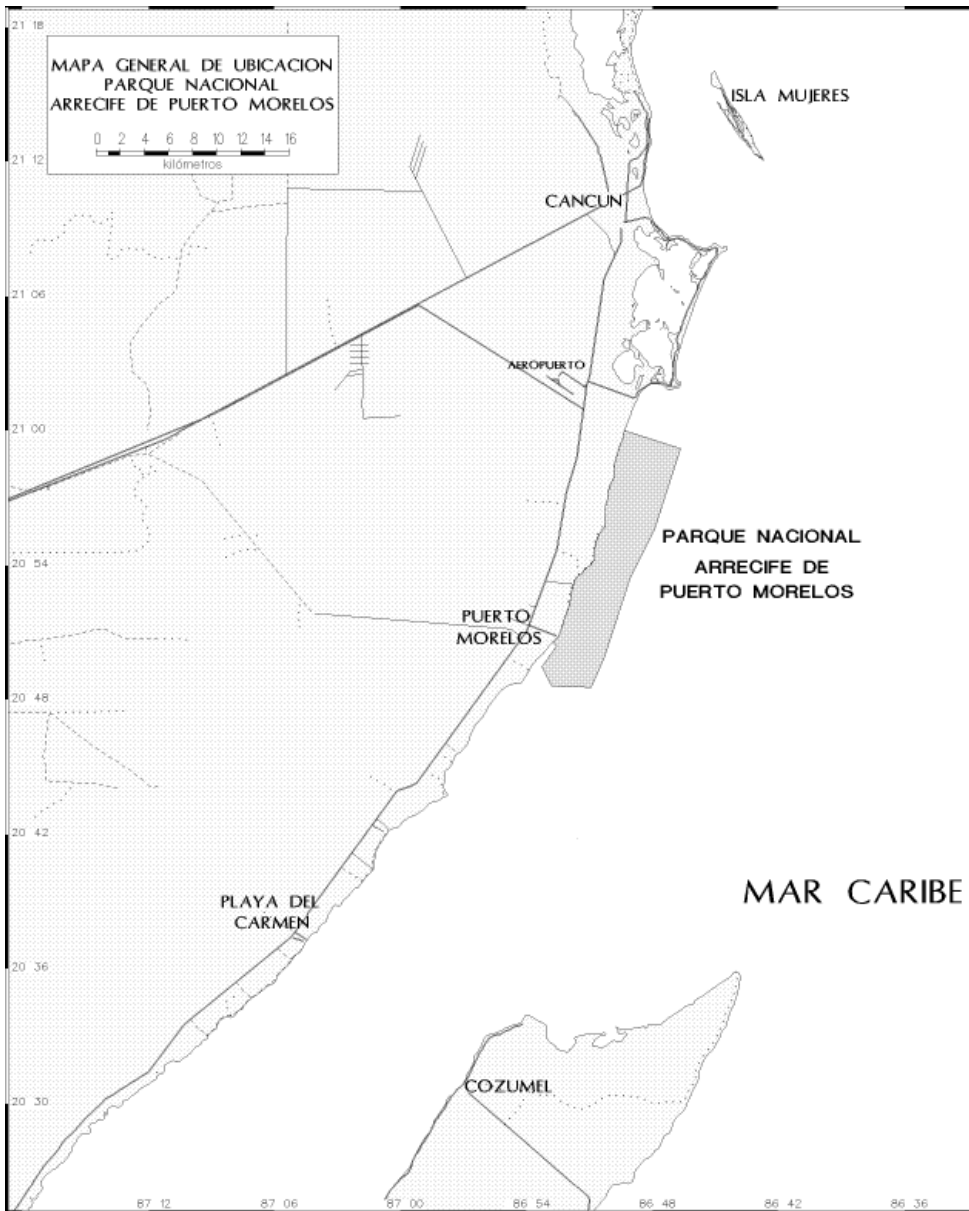
El Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, se ubica en la Costa Caribe del municipio de Benito Juárez, frente al poblado de Puerto Morelos en el estado de Quintana Roo, con una superficie total de 9,066-63-11 hectáreas. Sus coordenadas geográficas extremas son: 21°00'00" y 20°48'33" latitud norte y 86°53'14.40" y 86°46'38.94" longitud oeste (Mapa 1).

Puerto Morelos es una población costera que se localiza frente al Mar Caribe en México. El poblado se localiza geográficamente en la costa nororiental del estado de Quintana Roo, en los 20°50'50.5" latitud norte y 86°52'30.6" longitud oeste, a 35 km al sur de Cancún y 34 km al norte de Playa del Carmen sobre la costa. El Aeropuerto In-

ternacional de la Ciudad de Cancún, se localiza a 18 kilómetros al norte de la localidad, sobre la carretera federal 307.

El acceso al parque puede ser a través de la carretera federal 307 la cual tiene una desviación al poblado de Puerto Morelos o a través de embarcaciones menores que generalmente parten de la ciudad de Cancún o del poblado de Puerto Morelos.

Mapa 1. Ubicación del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos



3.2 Características físicas

Fisiografía

La zona costera se caracteriza por presentar un relieve muy escaso y por la ausencia de ríos superficiales, resultado de la naturaleza kárstica del terreno. La zona costera está delimitada hacia la parte terrestre por bermas del Pleistoceno de aproximadamente 10 m de altura, y hacia el mar por una barra arenosa de 2-3 m de altura y 100-200 m de ancho que constituye la línea de costa actual (Ruíz-Rentería *et al.*, 1998). Entre estos dos rasgos hay depresiones que dan lugar a un ambiente lagunar somero, con esporádico contacto con el mar adyacente. Estas cuencas están interrumpidas por caminos transversales que la dividen de forma no natural, restringiendo o impidiendo el flujo de agua. A lo largo de los bordes de las lagunas existen cinturones angostos de *Rhizophora mangle*, así como en algunos parches aislados de las partes centrales de las cuencas, predominando una diversa vegetación de humedales en el resto del área.

Hidrología

Por la naturaleza kárstica del continente y la escasez de suelos, el agua de lluvia se filtra rápidamente a través de la roca calcárea hacia el acuífero, por lo que el drenaje es básicamente subterráneo. La acumulación de aguas pluviales en la matriz rocosa de la península, ocasiona una diferencia de niveles hidrostáticos que determina un flujo subterráneo de tierra al mar. El promedio anual de descarga de agua subterránea en la Península de Yucatán, por encima de los 20° de Latitud Norte, se ha estimado en 8.6 millones de m³ por km de costa al año (Back, 1985). Sin embargo, por la escasez de sólidos en suspensión la influencia terrígena sobre el arrecife es mínima.

Climatología

De acuerdo con las cartas climáticas oficiales (Secretaría de la Presidencia, 1970^a) el clima en la región es cálido, subhúmedo con temporadas de lluvia marcadas; corresponde a un clima intermedio entre los tipos Aw1(x')(i)g y el Aw2''(i). Merino y Otero (1991) reportan una temperatura del aire promedio anual de 26.3 °C, con un máximo en el verano de 32.5 °C y una mínima en el invierno de 13° para el periodo 1982-1983. La temperatura del aire más alta que se ha registrado fue de 34.5 °C en el verano y la mínima de 12.5 °C en el invierno (Merino y Otero, 1991).

Precipitación

Presenta lluvias durante todo el año, siendo más abundantes en el verano, su periodo de precipitación invernal es superior al 7% en relación al anual, las isoyetas cercanas

a los 1,100. CARICOMP (datos no publicados) registró una precipitación promedio anual de 1,041 mm., para el periodo 1993-1998.

Humedad relativa

Los registros realizados por la SARH en el periodo 1959-1980 indican valores de humedad relativa que oscilan entre 81 y 88% (promedio anual = 84%). Los valores más altos de humedad se registraron de julio a octubre, lo cual coincide con la época de lluvias; mientras que los valores medios más bajos de humedad se presentan en los meses de secas, principalmente marzo, abril y mayo (Merino y Otero, 1991).

Evaporación

Los registros realizados por la SARH, en el periodo 1959-1980, indican valores de evaporación mensual en Puerto Morelos que oscilan entre 103 y 178 mm (promedio anual = 146 mm), manteniéndose relativamente constantes a lo largo del año. La evaporación fue mayor entre los meses de abril y agosto (Merino y Otero, 1991).

Masas de aire

Durante la mayor parte del tiempo el área se encuentra bajo la influencia de las masas de aire marítimo tropical que invaden la península transportadas por los vientos alisios, el sistema dominante. Los vientos alisios tienen velocidades promedio de 5 m/s (Merino y Otero, 1991) y son interrumpidos por “nortes”, masas de aire continental polar, normalmente de octubre a mayo.

Estos “nortes” influyen significativamente sobre la meteorología de la península de Yucatán ya que provocan nublados y chubascos, y su paso genera cambios de presión atmosférica que dan lugar a fuertes vientos del SE, intensificando en gran medida el régimen de vientos. En ocasiones, la región recibe también la influencia de masas de aire procedentes de la zona de interconvergencia tropical del Pacífico, las cuales tienen un gran contenido de humedad. Entre los meses de julio y septiembre ocasionalmente se presenta una época de “calmas”.

Tormentas tropicales y huracanes

La costa de Quintana Roo se encuentra en la trayectoria de los huracanes que se forman en el Atlántico e ingresan al Caribe. La temporada de huracanes comprende los meses de junio a noviembre, de los cuales agosto y septiembre son los meses de más alta incidencia.

Como toda población costera del Caribe, Puerto Morelos, ha enfrentado los embates de huracanes de diversa magnitud, los cuales marcan el ritmo de su historia comunitaria y ecológica.

El huracán Gilberto, ocurrido en septiembre de 1988, es considerado como la tormenta más intensa registrada en el siglo XX en el hemisferio tropical Occidental (Lawrence y Gross, 1989), el “ojo” de éste, pasó a escasos kilómetros del pueblo, transformando radicalmente las expectativas socioeconómicas del Puerto y la región norte del estado de Quintana Roo. Su efecto fue amplificado dos meses más tarde por la tormenta tropical Keith. “Gilberto”, presentó ráfagas de hasta 350km/h y produjo una marea de tormenta de aproximadamente 3 m sobre el nivel medio del mar. El último huracán que afectó la zona fue “Roxana”, en octubre de 1995. Su trayectoria pasó a una distancia aproximada de 70 km al sur del poblado de Puerto Morelos y tuvo escaso efecto sobre los arrecifes del parque. Después de 1995, el área no ha sido afectada por huracanes.

Entre 1886 y 1999, veintidós huracanes tuvieron trayectorias que pasaron dentro de un radio de 100 km de los arrecifes incluidos dentro del Parque Nacional. En relación a la escala Saffir-Simpson, seis fueron categoría I, diez categoría II, cuatro categoría III y uno categoría V (Tabla 1, tomado de Jordán-Dahlgren y Rodríguez-Martínez, en prensa). El intervalo promedio entre huracanes en este periodo fue de 5 años (desviación estándar = 4.9 años).

Tabla 1. Incidencia de huracanes en el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

No.	Año	Nombre	Categoría	Velocidad máxima sostenida del viento (km/h)	Presión central mínima (mb)
1	1886	# 2	I	135	-
2	1886	# 3	II	153	-
3	1887	# 2	II	153	-
4	1887	# 7	II	153	-
5	1888	# 4	I	126	-
6	1893	# 10	II	153	-
7	1895	# 2	II	153	-
8	1903	# 2	II	171	-
9	1909	# 5	III	189	-
10	1916	# 4	III	189	-
11	1922	# 4	I	144	-
12	1933	# 15	II	162	-
13	1938	# 2	II	153	-
14	1942	# 2	II	162	-
15	1944	# 8	I	126	-
16	1946	# 4	I	144	-
17	1961	Carla	I	144	975
18	1967	Beulah	II	171	978
19	1988	Gilberto	V	261	892
20	1995	Roxana	III	180	958

Se consideran sólo los que pasaron dentro de un radio de 100 km (entre 19° 54' y 21° 55' N). Nótese que no ha habido incidencia de huracanes entre 1995 y 1999.

Fuente: Tablas de predicción de mareas 1998. Planos de mareas referidos al nivel de bajamar media inferior.

Ambientes marinos

Oceanografía

Corrientes

La determinante oceánica principal en el área es el ramal de la corriente de Yucatán, que fluye paralela al borde de la plataforma continental en dirección al Norte. Medidas del flujo hacia el norte, en el Estrecho de Yucatán, indican velocidades máximas de 4-5 nudos. Ruíz Rentería (1979) presume que la dirección e intensidad de la corriente cambia con las temporadas. Merino (1992) sugiere un sistema de contracorrientes profundo a lo largo del talud, que puede provocar invasiones de agua profunda en el sistema arrecifal.

En la laguna arrecifal la circulación es principalmente paralela a la costa (Ruíz-Rentería, com. pers.), con velocidades de aproximadamente 10cm/s, que pueden alcanzar valores superiores a los 50cm/s en las aberturas ("bocanas") que se forman en la barrera arrecifal o entre ésta y la playa (Merino y Otero, 1991). Esta corriente cambia en velocidad y dirección, debido a una combinación de variables: la influencia de la corriente de Yucatán, el viento y el romper de las olas sobre el arrecife.

Mareas

El régimen de mareas en el área corresponde al tipo mixto semidiurno, de baja amplitud (Tabla 2).

Tabla 2. Valores estadísticos de las mareas

Pleamar máxima registrada	0.400 m
Nivel de pleamar media superior	0.205 m
Nivel de pleamar media	0.170 m
Nivel medio del mar	0.103 m
Nivel de bajamar media	0.017 m
Nivel de bajamar media inferior	0.000 m
Bajamar mínima registrada	-0.148 m

Datos registrados en Cancún, Q.Roo de junio de 1985 a mayo de 1986.

Fuente: Tablas de predicción de mareas 1998. Planos de mareas referidos al nivel de bajamar media inferior.

Oleaje

Durante la mayor parte del año los arrecifes del parque nacional están expuestos a olas generadas por los vientos alisios. Durante la época de nortes el conjunto de vientos N-NO y SE genera un oleaje considerable de dirección contrastante. En la laguna arrecifal las olas son bajas ya que la barrera arrecifal funciona como un eficiente disipador de la energía del oleaje; Merino y Otero (1991) midieron una altura de 0.14 m en la zona de playa y un periodo de aproximadamente 2 segundos. En las zonas en las que la barrera arrecifal es más profunda las olas pueden ser de mayor altura. No existen datos para la altura del oleaje normal en el océano abierto; Ruíz-Rentería (com. pers.) considera que son del orden de 1 m.

Salinidad

Los valores de salinidad registrados en el arrecife de Puerto Morelos, entre 1993 y 1995, por el proyecto CARICOMP, tuvieron un intervalo de 35 a 36.3 ppm con una media de 36.0 ppm. Estos valores indican un marcado carácter oceánico de la zona, con una influencia continental prácticamente inapreciable (Merino y Otero, 1991) (Tabla 3).

Oxígeno disuelto

Determinaciones realizadas por el ICMYL (1984), durante el periodo marzo de 1982 a julio 1983, indican un valor promedio de oxígeno disuelto de 4.99 ml/l (Tabla 3).

Nutrientes

Las aguas costeras presentan un carácter oceánico y oligotrófico, con gran estabilidad vertical, elevada transparencia, y bajos niveles de nutrientes (Merino y Otero, 1991). En la tabla 3 se presentan los valores de nutrientes disueltos reportados por Merino y Otero (1991), que en general tienen concentraciones cerca o debajo de los límites de detección de las técnicas utilizadas por ellos.

Tabla 3 . Parámetros de la calidad del agua en Puerto Morelos.

	Mínimo	Máximo	Promedio
Temperatura (°C)	24.75	32.85	27.74
Altura del Oleaje (m)	–	–	0.14
Var. máx. nivel del mar (m)	–	–	0.68
Densidad del agua (sigma-t)	21.35	24.10	23.05
Salinidad (‰)	34.34	36.83	35.71
Oxígeno disuelto (ml/l)	1.77	9.13	4.99
pH	8.11	8.65	8.34
Alcalinidad (meq/l)	1.06	4.78	2.47
Fosfatos (µ g-at l-1)	0.01*	3.61	0.46
Nitritos (µ g-at l-1)	0.01*	0.50	0.06
Nitratos (µ g-at l-1)	0.10*	41.6	13.92
Silicatos (µ g-at l-1)	0.1*	27.9	5.84
Amonia (µ g-at l-1)	0.8	0.95	0.88
Fósforo (µ g-at l-1)	0.09	27.0	5.04
Carbón particulado (mg/l)	32.6	158.5	99.05

* Valor correspondiente al mínimo de detección de la técnica utilizada.
Fuente: Merino y Otero, 1991.

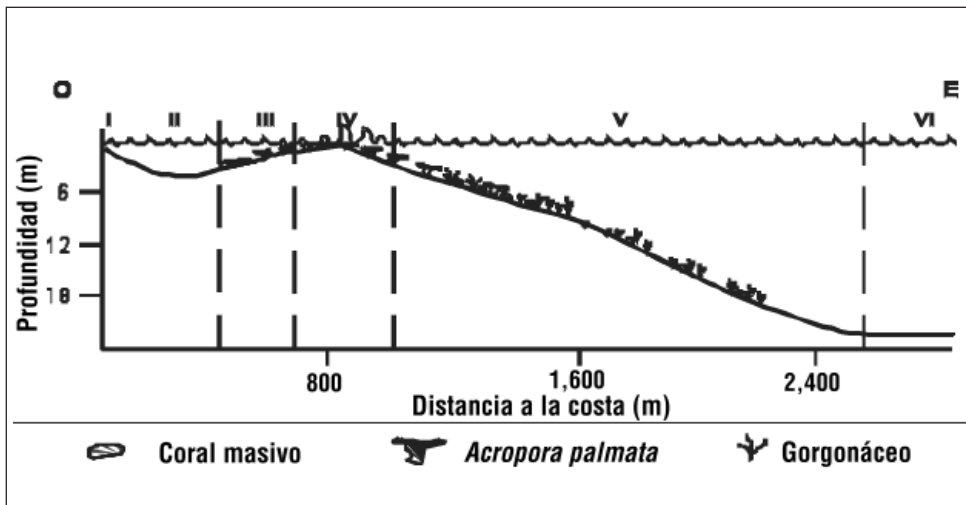
Relieve submarino

El arrecife es una barrera de tipo bordeante extendido (Jordán-Dahlgren y Rodríguez-Martínez, en prensa) con poca acreción del Holoceno; la estructura basal ha sido determinada principalmente por eventos del Pleistoceno medio y tardío (Ward, 1985). De acuerdo con Jordán (1979), el desarrollo de los arrecifes incluidos dentro del parque nacional es variable, pudiéndose diferenciar en la barrera diversos sectores, siendo el

más homogéneo el que se encuentra entre Puerto Morelos y Punta Tanchacté. Entre Punta Tanchacté y la Bonanza el arrecife no aflora constantemente, encontrando una serie de pequeños bajos sucesivos separados entre sí hasta por 900 m; algunos de estos bajos son más profundos que otros dando la impresión de que no existe arrecife en algunos sitios. Entre la Bonanza y Punta Nizuc vuelve a haber secciones arrecifales grandes, del orden de kilómetros, separadas por canales de 200 a 300 m. Al Sur de Puerto Morelos, la formación superficial desaparece por completo y no vuelve a encontrarse hasta Punta Maroma, 16 km al sur de la localidad anterior.

Tomando en cuenta la topografía del fondo y las características bióticas, Jordán (1979, 1980, 1989) divide el perfil de la barrera arrecifal en seis zonas: orilla, laguna, arrecife Oeste o posterior, cresta arrecifal (o rompiente arrecifal), arrecife Este o frontal y plataforma arenosa (Fig. 1); aunque la amplitud y complejidad de esta zonación puede ser relativamente variable entre los arrecifes que conforman el parque nacional.

Figura 1. Perfil arrecifal en la zona de Puerto Morelos



I. Orilla; II. Laguna arrecifal; III. Zona Oeste o Posterior; IV. Cresta arrecifal; V. Zona Este o Frontal; VI. Plataforma arenosa; O = Oeste; E = Este. (Modificado de Jordán-Dahlgren y Rodríguez-Martínez, 1998).

Orilla

En casi todo el parque nacional la orilla forma playas de arena calcárea, de extensión corta, que pertenecen al tipo de costa secundaria pues han sido formadas por procesos marinos únicamente, y tienen médanos estabilizadores de 4 a 6 m de altura y únicamente en algunos sitios aislados como Punta Caracol, la orilla está formada por roca calcárea. En la mayor parte de la orilla, hasta unos 4 a 10 m hacia la laguna arrecifal, no hay vegetación de fondo y se forma un pequeño canal, de aproximadamente 80 cm de profundidad, por el que corre una pequeña corriente litoral que no es permanente.

Laguna

La laguna tiene una extensión variable que va desde aproximadamente 60 m en Punta Nizuc hasta casi 2.5 km en La Bonanza, siendo en general más amplia al norte de Punta Tanchacté (2,000 a 3,000 m) que al sur (100 a 1,200 m). Su profundidad varía entre 2 y 8 m y el fondo está cubierto principalmente por arena calcárea, que es estabilizada por praderas de pastos marinos. En el área entre Punta Tanchacté y Punta Petempich la laguna es somera y muy corta, dando paso a la plataforma arrecifal rápidamente. Frente a Punta Petempich existe un pequeño islote calcáreo en el margen exterior, el único en toda el área. Entre Punta Petempich y La Bonanza la laguna tiene entre 3 y 4 m de profundidad y hay bancos de coral cuerno de alce (*Acropora palmata*) de dimensiones reducidas que afloran en marea baja extrema. En el sector norte de la barrera, la laguna es más profunda (6 a 10 m) y en algunas áreas presenta piso de roca caliza descubierta o con una capa de arena muy delgada. El punto de separación entre el fondo lagunar y la plataforma arrecifal es en algunos casos abrupto, y en otros intangible, dependiendo de la cantidad de sedimento depositado.

Zona Oeste o posterior¹

Esta zona se localiza entre la laguna y la cresta arrecifal (Fig. 1) sobre una estrecha plataforma cuya extensión oscila entre 50 y 200 m aproximadamente, y su profundidad entre 1 y 3 m. En esta zona arrecifal se aprecia una mayor rugosidad del fondo, por la presencia de abundantes colonias de coral. No siempre es posible distinguir cuando termina el fondo lagunar y empieza la plataforma arrecifal, sin embargo, la presencia de colonias de gorgonáceos y escleractineos señala en donde hay un sustrato firme, que en muchos casos no es más que una vieja capa de coral cuerno de ciervo (*Acropora cervicornis*) de 30 a 40 cm de espesor cubierta por una delgada capa de arena (3-5cm) y *Thalassia testudinum*. Bajo la capa de *A. cervicornis* se encuentra un piso de roca carbonatada que es la superficie basal de la plataforma arrecifal.

Las formaciones coralinas están en ocasiones separadas por parches de arenas gruesas y/o una combinación de pastos marinos y algas. En la parte hacia mar abierto es común encontrar una subzona de *Acropora palmata* que presenta grandes macizos de hasta 40 m de ancho y de 1 a 2 m de altura sobre el fondo y que dan una protección considerable a la zona Oeste. En algunos sitios la parte superior de los macizos emerge durante la marea baja, éstos están interrumpidos por canales que comunican a la zona Oeste con la zona de rompiente, y presentan un piso formado por pedacería de coral bastante erosionada, sobre la que casi no hay arena.

Cresta arrecifal (o zona de rompiente)

Hacia el mar, después del arrecife Oeste, se encuentra la cresta arrecifal, que corresponde a la parte más somera del arrecife y que es donde rompe la ola en condiciones norma-

1. La zona oeste es nombrada como posterior por los científicos y como frontal por los pescadores, por esta situación en este documento se denomina "zona oeste".

les, su extensión oscila entre 30-100 m y su profundidad varía entre 0.5-1.5 m. Esta zona divide al arrecife en dos ambientes principales: uno protegido a sotavento, que corresponde a la zona Oeste y otro expuesto a barlovento, que corresponde a la zona Este.

*Zona Este o frontal*²

La cresta arrecifal da paso gradualmente a la zona Este, de fondo calcáreo relativamente poco rugoso, que desciende suavemente en dirección perpendicular a la barrera arrecifal, con un ángulo aproximado de 8 y 15° (Jordán, 1979). La extensión horizontal del arrecife Este se reduce de norte a sur, lo que concuerda con el estrechamiento de la plataforma continental. El desarrollo de la comunidad coralina es bajo y no existen los sistemas de macizos y canales característicos en otros arrecifes. Sin embargo, existen depresiones alargadas seriadas poco profundas que en las partes someras (5 m) carecen de sedimento, encontrándose incluso colonizados en ciertas áreas por gorgonáceos. Hacia los 10 m de profundidad las depresiones se ensanchan dando lugar a manchones o extensas áreas arenosas donde se observan rizaduras asimétricas generalmente en sentido paralelo a la formación arrecifal.

Plataforma arenosa

En general, a partir de los 20-25 m de profundidad, el sustrato duro desaparece bajo una gruesa capa arenosa, conformando una plataforma que se extiende por varios kilómetros, con una pendiente suave hasta alcanzar el borde del talud continental.

3.3 Características biológicas

Vegetación marina

Para la zona marina del Parque Nacional, se han reportado tres especies de pastos marinos, 264 especies de algas y 7 especies de dinoflagelados simbioses (Anexo I).

Según Tussenbroek (en Ruíz-Rentería *et al*, 1998) la vegetación de la laguna arrecifal se puede dividir en tres zonas:

- Una franja litoral angosta,
- Una zona intermedia amplia, y
- Un área de vegetación en el arrecife Oeste.

La franja litoral mide entre 20 y 50 m de ancho, presenta vegetación bien desarrollada que está dominada por *Thalassia testudinum* o por *Syringodium filiforme*, acompañadas por algas rhizofíticas y ocasionalmente matas de *Halodule wrightii* o *Caulerpa* spp. La zona intermedia mide entre 200 y 1000 m de ancho, la vegetación del fondo consiste de *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* y algas rhizofíticas, aunque en algunos

2. La zona este es nombrada como frontal por los científicos y como posterior por los pescadores, por esa situación en este documento se denomina "zona este".

sitios dominan formas de *Lobophora variegata* o *Laurencia intricata*; también es común encontrar áreas arenosas de 10 m² a 100 m² desprovistas de vegetación. La zona del arrecife Oeste mide entre 100 y 400 m de ancho, la especie dominante es *Thalassia testudinum*; *Syringodium filiforme* y las algas rizofíticas están prácticamente ausentes.

Entre las algas rizofíticas más comunes en la laguna arrecifal están: *Penicillus capitatus*, *Rhypocephalus phoenix*, *R. oblongus*, *Udotea flabellum*, *U. spinulosa*, *Halimeda incrasata* y *Avrainvillea* spp (Tussenbroek, datos no publicados).

En el arrecife existe una alta heterogeneidad ambiental, principalmente debido al efecto del oleaje y circulación de agua en un sustrato irregular (Collado *et al.*, 1998). En este tipo de ambientes predominan algas pequeñas (menos de 10 cm de altura) con fuertes estructuras de fijación al sustrato. Entre los géneros más comunes están: *Caulerpa*, *Halimeda*, *Penicillus*, *Rhypocephalus*, *Udotea*, *Dyctiota*, *Stypopodium*, *Lobophora* y *Laurencia*. *Sargassum* spp. y *Turbinaria* spp., pueden llegar a ser abundantes en algunas temporadas del año. Ocasionalmente grandes manchas de cianobacterias cubren el sustrato. Las algas filamentosas son comunes en algunas áreas de la zona Este.

Fauna marina

En términos del número y composición de especies, los arrecifes incluidos dentro del Parque Nacional son tan ricos como los de cualquier otro sistema arrecifal de la región biogeográfica del Caribe.

A la fecha existen registros y observaciones de 669 especies de fauna marina, tanto invertebrados como vertebrados, pertenecientes a 75 ordenes (Tabla 4). Estas listas distan de estar completas y seguramente el número de especies aumentará conforme se realicen más estudios en el área (Ver Anexo I Listados de flora y fauna).

Tabla 4. Fauna marina en el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

Grupo	Órdenes (No.)	Especies	(No.)
Cnidarios	14	Corales escleractineos	41
		Gorgonáceos	32
		Hidrozoarios	64
		Otros	16
Esponjas	7		20
Anélidos	1		10
Crustáceos	7		172
Equinodermos	10		31
Moluscos	12		33
Cordados	24	Peces	226
		Reptiles	3
		Mamíferos	21
TOTAL	75		669

Número de órdenes y especies registradas hasta junio de 1999.

Aunque entre sí y dentro de, los sectores arrecifales que componen el Parque Nacional puede existir una alta variabilidad en la estructura de las comunidades (abundancia relativa de las especies, grado de dominancia, porcentaje de cobertura), éstos comparten ciertas características que se describen a continuación.

Algunas de las especies registradas dentro del Parque Nacional están consideradas bajo algún estatus de protección (Tabla 5), conforme la NOM-059-ECOL-1994.

Tabla 5. Especies sujetas a algún estatus de protección*

Nombre científico	Nombre común	Categoría	Clase
<i>Acropora palmata</i>	Coral cuerno de alce	Protección especial	Anthozoa
<i>Acropora cervicornis</i>	Coral cuerno de ciervo	Protección especial	Anthozoa
<i>Plexaura homomalla</i>	Coral Organillo	Protección especial	Anthozoa
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga Caguama	Protección especial	Reptilia
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga Blanca o Verde	Protección especial	Reptilia
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga de Carey	Protección especial	Reptilia

* Conforme a la NOM-059-ECOL-1994.

Laguna arrecifal

El fondo de la laguna está cubierto principalmente por arena, pastos marinos y algas. Estos ambientes generan una distribución de parche muy acentuada donde diferentes conjuntos de invertebrados sésiles pueden predominar, entre ellos los corales son en general poco importantes, a excepción quizás de *Manicina areolata*. En algunas zonas aisladas, donde aflora el pavimento calcáreo, existen “parches” pequeños con comunidades coralinas típicas de fondos duros en los que es común encontrar corales escleractineos, hidrocorales, gorgonáceos, esponjas y equinodermos principalmente. Los gasterópodos *Cassis tuberosa* y *Fasciolaria tulipa* pueden ser localmente abundantes, así como la estrella de mar *Oreaster reticulatus*. Antes de 1980, era común observar caracoles *Strombus gigas*, pero en la actualidad son poco abundantes.

La laguna arrecifal también es un área de alimentación, protección y crianza de varias especies de peces (ver Alvarez-Guillén *et al.*, 1986). Entre los más abundantes son los góbidos (con muchas especies), la mojarra (*Gerres cinereus*), varias especies de sardinas del género *Harengula*, vaquitas (*Lactophrys* sp.), el pargo *Lutjanus analis*, jureles (*Caranx bartholomaei* y *C. crysos*) y chacchis (*Haemulon* spp.). La laguna también es zona de crianza de la langosta *Panulirus argus*.

Arrecife Oeste o posterior³

La comunidad coralina de la zona oeste queda protegida del oleaje de temporal dada la baja pendiente de la zona este, dando como resultado un ambiente más favorable para su desarrollo (Jordán, 1979, 1989); Tabla (6). Esta zona presenta la mayor cober-

3. El arrecife al oeste de la rompiente es nombrado como posterior por los científicos y como frontal por los pescadores, por esta situación en este documento se denomina “arrecife oeste”.

tura y diversidad específica de corales escleractineos, siendo las especies dominantes *Acropora palmata*, *Montastraea annularis*, *Porites astreoides*, *Siderastrea siderea*, *Agaricia agaricites*, *A. tenuifolia* y *Diploria strigosa*. El porcentaje de cobertura de constructores arrecifales está relacionado con la cantidad y tipo de sustrato disponible y la dinámica del agua local. Así sitios de alto desarrollo relativo, como La Pared, Jardines, La Bocana, Cuevones, La Bonanza y otros sitios, muestran un fuerte contraste con áreas someras más regulares que caracterizan a gran parte del arrecife de Puerto Morelos, Tanchacté y Limones.

En el extremo cercano a la cresta arrecifal, la especie *Acropora palmata* es la dominante. Conforme se avanza de la cresta arrecifal hacia la laguna se puede apreciar una sustitución de *A. palmata* por *M. annularis*, quedando una región de transición entre las dos que se caracteriza por ser el punto de mayor diversidad específica de esta zona arrecifal. Aún cuando *M. annularis* no es tan abundante como *A. palmata*, la forma de crecimiento de las colonias y su tamaño, de más de 1 m de altura, la hacen muy conspicua. En algunos sitios (como en Punta Tanchacté y la Bonanza) *Porites porites* forma estructuras de macizos y valles perpendiculares a la cresta arrecifal.

En las zonas de La Bonanza y cerca de Punta Petempich, existen parches de *Acropora cervicornis* sobre un fondo arenoso. Los gorgonáceos son también un componente importante de esta zona arrecifal, entre las especies más abundantes están *Pseudopterogorgia americana*, *Gorgonia flabellum*, *Plexaura flexuosa*, *Briareum asbestinum* y *Plexaura homomalla*.

Cresta arrecifal

En general la diversidad específica es más baja que en las zonas Oeste y Este (Tabla 6). Se caracteriza por la dominancia de *Acropora palmata* y el hidrocoral *Millepora complanata*. Hacia la parte terminal de la rompiente, en dirección a la zona Este, las colonias de *A. palmata* son más grandes y tienen sus ramas orientadas hacia mar abierto. Otros organismos conspicuos de la fauna son los gorgonáceos (Tabla 6).

Arrecife Este o frontal⁴

El arrecife Este se caracteriza por tener una comunidad coralina abundante y diversa, pero no forma ninguna estructura arrecifal propiamente dicha ya que se encuentra físicamente controlada como resultado de condiciones ambientales severas (Jordán, 1979, 1980, 1989). Esta severidad ambiental es producto del efecto combinado de una baja pendiente del sustrato arrecifal, acumulación de sedimento y resuspensión y transporte del mismo por oleaje. El componente más conspicuo de la fauna coralina son los gorgonáceos (Tabla 6), probablemente porque su forma y mayor velocidad de crecimiento (en comparación con los escleractineos) los hace menos susceptibles a este efecto de fondo (Jordán, 1979).

4. El arrecife al este de la rompiente es nombrado como frontal por los científicos y como posterior por los pescadores, por esta situación en este documento se denomina "arrecife Este".

Conforme aumenta la profundidad, la densidad y tamaño de las especies de gorgonáceos es cada vez más importante, hasta alcanzar su mejor representación entre los 10 y 20 m de profundidad en la mayoría de los sectores. Los corales escleractineos son muy abundantes, pero generalmente forman colonias pequeñas (1-30 cm de diámetro) y por lo tanto su cobertura es baja (Tabla 6) en la mayoría de los sectores; entre las especies más abundantes están *Porites astreoides*, *Siderastrea siderea*, *Diploria strigosa*, *Montastraea cavernosa*, *Agaricia agaricites* y *Dichocoenia stokessi*. En algunos sitios *Montastraea annularis* forma montículos aislados de más de 4 m de altura y 4 a 5 m de diámetro.

Tabla 6. Principales características biológicas en diferentes zonas de los arrecifes comprendidos entre Puntas Nizuc y Maroma

Zona	Laguna	Oeste	Cresta	Este
Tipo del fondo	Pastos marinos, arena y fondos duros	Pastos marinos, corales, macroalgas, fondos duros y arena	Fondos duros, pedacera de coral, macroalgas	Fondos duros, macroalgas, esponjas
Riqueza específica				
Escleractineos	14	26	12	17
Gorgonáceos	22	17	10	24
Especies dominantes	<i>M. areolata</i> <i>P. astreoides</i> <i>A. agaricites</i> <i>M. annularis</i>	<i>M. annularis</i> <i>A. palmata</i> <i>P. astreoides</i> <i>S. siderea</i> <i>A. agaricites</i> <i>A. tenuifolia</i> <i>D. strigosa</i>	<i>A. palmata</i> <i>M. companata*</i>	<i>P. astreoides</i> <i>S. siderea</i> <i>D. strigosa</i> <i>M. annularis</i> <i>M. cavernosa</i> <i>D. stokessi</i> <i>A. agaricites</i> <i>P. americana</i> <i>P. flexuosa</i> <i>E. tourneforti</i> <i>E. mammosa</i> <i>M. muricata</i>
Gorgonáceos	<i>P. americana</i> <i>G. flabellum</i> <i>P. flexuosa</i>	<i>G. flabellum</i> <i>P. flexuosa</i> <i>P. americana</i> <i>B. asbestinum</i> <i>P. homomalla</i>	<i>G. flabellum</i> <i>P. flexuosa</i>	
Cobertura viva (Escleractineos en %)	< 2	19 - 44	10 - 44	< 10
Abundancia gorgonáceos (col/m)	< 1.5	0.5	0.7 - 1.7	0.9 - 2.1

Fuente: Modificado de Jordán, 1989.

* El hidrocoral *Millepora companata* se incluye debido a su forma de crecimiento.

Ambientes terrestres del Parque Nacional⁵

Vegetación terrestre

Dado que el Parque Nacional abarca la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT), la vegetación terrestre encontrada en él, comprende una serie de comunidades características de las zonas costeras y sujetas a periodos de inundación.

5. Basado en trabajos de S. Torres (Jardín Botánico ECOSUR). El parque nacional incluye parte del ambiente marino y la zona federal marítimo terrestre, por lo que se incluye la descripción de la región presente en ella,

En esta área, la topografía, como sucede en el resto del estado de Quintana Roo, es sensiblemente plana, excepción hecha por la presencia de una “berma” o antigua línea de costa ubicada hacia la porción central de la zona de Puerto Morelos. Esta alteración en el perfil topográfico recorre toda su extensión en dirección norte-sur.

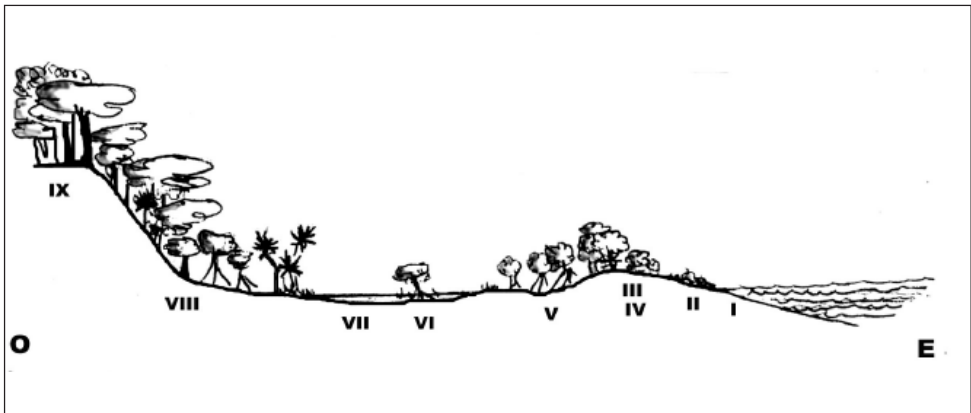
La topografía en el área varía de 0-3-0/m en la porción que comprende el mar Caribe, la duna costera y el manglar; y de los 0-8/m en la porción que va del manglar hacia la selva mediana subperennifolia. El ligero cambio en la topografía produce un severo cambio en la cubierta vegetal.

El suelo en Puerto Morelos, debido a la uniformidad de la roca madre, es poco evolucionado, por tanto, se tienen pocos hábitats edáficos. No obstante, la combinación de los factores mencionados favorecen la distribución de numerosas especies vegetales, así como de importantes y bien conservados tipos de vegetación.

El patrón de distribución de los tipos de vegetación en esta zona es a manera de bandas, con una orientación noreste-suroeste. La amplitud de éstas es variable y correspondiente con los diferentes tipos de sustrato. Dentro de cada tipo de vegetación se presentan distintas asociaciones, mismas que se distribuyen a manera de parches con amplitud y longitud diversas.

En el ambiente terrestre existen en el Parque Nacional “Arrecife de Puerto Morelos”, cuatro tipos de vegetación, que coinciden con la denominación administrativa ZFMT que va de la marea más alta hasta 20 metros tierra adentro. Estos son la Duna Costera, el Matorral Costero de dos tipos y el Manglar (Figura 2).

Figura 2. Perfil vegetación terrestre



I. Orilla; II. Duna Costera; III. Matorral costero con *Bumelia americana*-*Pithecellobium keyense*-*Suriana maritima* IV. Matorral costero con *Metopium brownei*-*Pouteria campechiana*-*Thrinax radiata*; V Manglar; VI. Petén; VII Lámina de agua; VIII. Selva baja subcaducifolia. IX. Selva mediana subperennifolia. O = Oeste; E = Este.

sin embargo, ocasionalmente el ambiente del parque puede ser afectado por eventos que suceden en los ecosistemas terrestres adyacentes, por lo que estos últimos se caracterizarán brevemente, después de la descripción de la vegetación encontrada en el Área Natural Protegida.

Duna costera

Se distribuye en el litoral costero, frente al mar abierto, sobre lo que se denomina barra arenosa, misma que conforma la línea de costa y que alcanza hasta los 3 msnm. Dentro de esta franja se ha determinado la presencia de tres tipos de asociaciones que se desarrollan sobre sustrato de tipo arenoso, grano fino, profundo y con poca materia orgánica:

A) HALÓFILAS COSTERAS

Con *Canavalia rosea-Sesuvium portulacastrum-Sporobolus virginicus*.

Esta vegetación es la que se distribuye a todo lo largo del litoral, en lo que se ha determinado como zona de intermareas, donde la vegetación se presenta de manera dispersa sobre la duna arenosa que es bañada continuamente por agua de mar y el lomo costero o la porción de terreno más elevada con respecto al nivel medio del mar. La franja de halófitas costeras presenta entre 25-35/m de amplitud, aunque la vegetación se hace más vigorosa hacia la porción alejada del litoral; la asociación se constituye por individuos de las especies mencionadas o combinándose entre sí; las especies se caracterizan por sus hábitos herbáceos y rastreros, de entre 5 a 20/cm de altura, con plantas tolerantes a la elevada salinidad e intensa irradiación solar. El sustrato donde se desarrollan es de tipo arenoso, de grano fino, profundos y con poca materia orgánica.

B) MATORRAL COSTERO

Con dos tipos dependiendo de su conformación y especies:

- Matorral costero con *Bumelia americana-Pithecellobium keyense-Suriana maritima*. Esta comunidad presenta su área de distribución adyacente a la asociación anterior, en lo que se ha denominado como playa subaérea, correspondiente con la vegetación que se distribuye precisamente en la porción de terreno que forma el lomo costero y encuentra su límite en la zona ocupada por el manglar. Es frecuente que a todo lo largo del litoral, y en la zona del manglar, se combinen los elementos formando franjas ecotonales. En general, el lomo costero donde se distribuye el matorral costero alcanza entre 3-4 msnm y cubre áreas de entre 50-120 m de amplitud. Se considera que esta comunidad es mucho más diversa que la anterior, ya que se constituye por las especies herbáceas propias de dicha asociación, además de un gran número de especies arbustivas. La altura que alcanza el matorral costero varía entre 2-4 m de altura, formando una vegetación densa e impenetrable. Otros de los elementos que integran esta asociación, además de los mencionados, son: *Coccoloba uvifera*, *Ernodea littoralis*, *Hymenocallis littoralis*, *Tournefortia gnaphalodes*. Los individuos que alcanzan gran altura, corresponden a las palmas de cocotero (*Cocos nucifera*), los cuales, como sucede en otras áreas de la costa de Quintana Roo, han sido afectados seriamente por el "amarillamiento letal del cocotero". En la actualidad, los individuos observados son de talla mediana y por lo general carecen de frutos o éstos son de muy mala calidad. El sustrato que soporta esta vegetación es de tipo arenoso, de grano fino, muy profundo y poca materia orgánica.

- Matorral costero con *Metopium brownei-Pouteria campechiana-Thrinax radiata*. Esta comunidad se presenta a manera de parches de amplitud diversa, dentro de la anterior, en la zona que se denomina “*médanos estabilizados*”, misma que corresponde a la porción de terreno que limita con el manglar. Es frecuente que en esta zona se combinen los elementos formando franjas ecotonales. En general, la zona de médanos estabilizados alcanza entre 0-3 msnm y cubre áreas de entre 30-60/ m de amplitud.

Esta comunidad se constituye por especies arbóreo-arbustivas, cuya altura varía entre 4-10 m, formando una vegetación densa. Otros de los elementos, además de los mencionados, son: *Borreria ovobata*, *Bursera simaruba*, *Coccoloba uvífera*, *Piscidia piscipula*. Las palmas de cocotero (*Cocos nucifera*) también están presentes, bajo las características mencionadas en el apartado anterior. El sustrato es de tipo arenoso, de grano fino, muy profundo y abundante materia orgánica.

Manglar

El manglar está representado por tres o cuatro asociaciones vegetales, que comparten características en común como son: vegetación hidrófila densa, suelos fangosos, de tipo margoso, de color gris a pardo-grisáceo, poco profundos, que pueden durar semanas, meses o todo el año cubiertos de agua, la cual puede ser dulce o salada. Tales asociaciones son el manglar mixto de *Laguncularia* y *Conocarpus*, el manglar de franja dominado por *Rhizophora mangle* y el manglar de *Conocarpus* combinado con elementos de Saibal. La altura promedio que presentan va de 5-10 m. Dentro del manglar se presentan otras asociaciones ocupando menos superficie como son el tular, denominado así por la dominancia de la especie *Typha dominguensis* o tule; y el zacatal de *Eleocharis cellulosa* que se desarrolla alrededor del tular o de los islotes de mangle; ambas asociaciones se desarrollan sobre suelos totalmente inundados. En la zona existen varias especies vegetales consideradas bajo algún estatus de protección (Tabla 7), conforme a la NOM-059-ECOL-1994.

Tabla 7. Especies de vegetación con estatus de protección*

Familia	Especies Endémicas
APOCYNACEAE	<i>Echites yucatanensis</i> Millsp. ex Standl.
Familia	Especies Amenazadas
ARECACEAE	<i>Thrinax radiata</i> Lood. ex H.A. & H.H. Schult.
Familia	Especies con Protección Especial
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erectus</i> L.
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaert.
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mangle</i> L.
VERBENACEAE	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.

* Consideradas como endémicas, amenazadas o bajo protección especial en la NOM-059-ECOL-1994.

Ambientes en la Zona de Influencia

Cabe señalar que no obstante que los siguientes ambientes no se encuentran comprendidos dentro de la poligonal que abarca el Parque Nacional, se encuentran en colindancia y tienen una estrecha relación ecosistémica.

Petén

Dentro de la depresión de la laguna arrecifal fósil, se encuentran los petenes: asociaciones vegetales de tipo más o menos circular, que se caracterizan por la presencia de especies arbóreas en la parte más elevada del terreno (centro), bordeadas generalmente por manglar y a veces de saibal. El tamaño de los islotes varía entre 10 y 50 m y por lo general se localizan entre 1 y 2 msnm. Los suelos son profundos, acumulan materia orgánica y son moderada a ligeramente salinos. Entre las especies de selva encontradas sobresalen el chicozapote (*Manilkara zapota*), el chechem (*Metopium brownei*), el chacá (*Bursera simaruba*), las palmas de chit (*Thrinax radiata*), xiat (*Chamaedorea seifrizii*) y huano (*Sabal yapa*). También hay epífitas y trepadoras. La altura de los individuos arbóreos es de 5 a 10 m.

Selva baja subcaducifolia

Se presenta como una franja transicional entre el manglar y la selva mediana subperennifolia. Se caracteriza por presentar un dosel arbóreo semiabierto. La altura de los individuos es entre 5 y 10 m. Los elementos arbóreos perennifolios dominantes son: *Gymnanthes lucida*, *Malpighia emarginata* y *Sapium caribaeum*, mientras que los caducifolios son: *Bursera simaruba* y *Gliricidia sepium*. Lo más característico de esta vegetación es el estrato herbáceo integrado por numerosos individuos de *Bromelia alsodes*. Los factores físicos que condicionan la distribución de esta asociación son: la presencia de suelos rocosos que favorecen el drenaje, elevados (hasta 8 msnm) y con profundidad de 10-30 cm, así como una mayor cantidad de materia orgánica en descomposición.

Selva mediana subperennifolia

Esta vegetación se ubica en la parte más elevada de terreno (8-10 msnm), adyacente a la selva baja subcaducifolia. Se caracteriza por presentar un dosel arbóreo cerrado a una altura que varía entre 10 y 25 m. Las especies arbóreas que caracterizan fisonómicamente a esta selva son el chicozapote (*Manilkara zapota*), el ramón (*Brosimum alicastrum*), el caracolillo (*Sideroxylon foetidissimum*), el guayabillo (*Myrcianthes fragans*) y las palmas de chit (*Thrinax radiata*) y Nacax (*Coccothrinax readii*); entre las arbustivas se encuentran el tupkin (*Malvaviscus arboreus*) y la palma de xiat (*Chamaedorea seifrizii*). En el herbáceo predomina el Bobtún (*Anthurium schlechtendallii*) y una gran cantidad de individuos jóvenes de las especies arbóreas. Es notoria la presencia de epífitas y trepadoras, entre las que sobresalen la bromelia *Aechmea bracteata*, la orquídea *Myrmecophyla tibicinis* y las cactáceas *Selenicereus donkelarii* y *S. testudo*.

El suelo donde se desarrolla, es de tipo Tzekel (litosol-rendzinas), rocoso y pedregoso de fácil drenaje. Una característica importante dentro de esta vegetación, es la presencia de hundimientos del terreno conocidos como rejolladas.

3.4. Contexto histórico y cultural

En la región en donde actualmente se asienta el poblado de Puerto Morelos, existió un extenso sitio de asentamientos humanos, adoratorios y descanso de los navegantes mayas durante sus viajes de intercambio comercial hacia Centroamérica. La costa, los humedales y las zonas selváticas de Puerto Morelos, tienen evidencias arqueológicas que indican asentamientos mayas dependientes del Cacicazgo de Ecab, cuya influencia política abarcó desde Cabo Catoche hasta Tulum (1250 y 1541 d.C.) (Gobierno de Yucatán, 1977).

Esta etapa de la cultura maya comparte características similares con el desarrollo de otras áreas costeras como Tulum, que se fomenta en el Pos Clásico Tardío bajo el dominio de la Liga de Mayapán. Sin embargo, estudios recientes indican una antigüedad aún mayor, remitiendo su existencia a finales del Clásico. (Lilia Lizama, com. pers. 1999).

Estructuras mayas de diversos tipos se localizan en las selvas circundantes y la costa, como por ejemplo: la pirámide de “Coxol”, localizada 1 km al norte del poblado sobre la carretera federal 307; el “Altar”, en el Jardín Botánico “Alfredo Barrera Marín”; las “albarradas mayas” observadas en un “petén” localizado en el manglar del sur del poblado costero, y la “Pirámide de Muchil” cerca de Punta Brava en la costa sur de la población.

En la zona costera del actual centro urbano, existían dos estructuras mayas prehispánicas, no descritas, que fueron destruidas al utilizarse sus rocas para construir el faro, que actualmente se encuentra inclinado, junto al muelle de pescadores. (Ma. José Con, 1988, com. pers.)

La historia moderna de Puerto Morelos inicia en 1898, al fundarse en la Cd. de México la empresa “East Coast of Yucatán Colonization Co.” (Compañía Colonizadora de la Costa Oriental de Yucatán), que adquiere de la compañía de Faustino Martínez los derechos de 1,036,000 hectáreas de selvas y costas localizadas entre Cabo Catoche y Tulum. La “Guerra de Castas” cuyos efectos en la Zona Centro Maya de Quintana Roo se prolongaron por casi 55 años, concluyendo en 1901, no afectó de manera considerable las actividades de la costa norte quintanarroense ya que ésta no se encontraba bajo el dominio de los rebeldes mayas.

La Compañía Colonizadora, explotaba productos agrícolas y forestales como palo de tinte, chicle, vainilla, tabaco, cedro, etc., que se extraían de las selvas circundantes a la Ex Hacienda de Santa María (actualmente Leona Vicario) propiedad de la empresa y administrada por cubanos; funcionaba como el centro administrativo de la zona, llegando a albergar hasta 1500 trabajadores provenientes de distintos estados del país.

El volumen de producción anual peninsular del palo de tinte en 1900 fue de cerca de 6 mil toneladas, la mayoría de las cuales se extrajo de las selvas del norte del es-

tado y salió por Puerto Morelos; sin embargo, en esos años, se observaba ya una disminución en la demanda internacional de este producto, debido a la introducción de los colorantes sintéticos en el mercado mundial.

En 1900, Puerto Morelos (en ese entonces referido también como “Punta Corcho”), fue seleccionado como el sitio ideal para embarcar y desembarcar los productos extraídos de la selva, y los artículos de consumo en los campamentos, debido a que es un puerto natural que ofrece seguridad en la navegación, buena profundidad y protección por su barrera arrecifal que da origen a una laguna de aguas tranquilas.

Para fortalecer los procesos pacificadores en la zona de conflicto, y afianzar la soberanía mexicana en la frontera sureste del país, el presidente Porfirio Díaz decreta el 24 de noviembre de 1902 la creación del Territorio de Quintana Roo.

Puerto Morelos estuvo bajo la administración política del Municipio de Isla Mujeres durante un breve lapso de tiempo, posteriormente fue transferida a Cozumel, desde donde se decidió durante varias décadas, el destino político y económico del puerto.

En 1904, Puerto Morelos contaba con una oficina de correos, desde donde se enviaba la correspondencia hacia Cozumel y a las comunidades del interior de la selva. La correspondencia que salía de Puerto Morelos y Cozumel se enviaba por barco hacia Progreso para su distribución a otras regiones del país. Durante este tiempo la Compañía Colonizadora, interconectó telegráficamente a las localidades de Puerto Morelos, la Hacienda Santa María y Valladolid en el vecino estado de Yucatán.

El Banco de Londres y México, impulsó en la costa norte de Quintana Roo el fomento económico derivado de la explotación de las selvas. Este Banco, tenía extensas concesiones forestales cedidas por el gobierno federal mexicano; sin embargo, hasta el año de 1909 sólo había podido explotar aproximadamente 3,900 hectáreas, debido principalmente a las enfermedades y la mala alimentación de los trabajadores.

El primer censo poblacional de Puerto Morelos, se realizó en 1910, reportándose un total de 76 habitantes, de los cuales 41 eran hombres y 35 mujeres. En ese año, Puerto Morelos era la única comunidad costera quintanarroense que contaba con servicio telefónico con línea directa a la Hacienda de Santa María, así como correo, servicios que facilitaron el desarrollo económico de la empresa y hacían más llevadera la vida de los trabajadores en los diferentes campamentos chicleros localizados alrededor de dicha Hacienda. (Dachary *et al.*, 1985).

En 1921, se reportaron 28 habitantes (18 hombres y 10 mujeres). Este descenso en la población pudo deberse a una epidemia de influenza que se manifestó con mayor impacto en la Zona Maya del centro del estado.

En 1923, el palo de tinte ya no tenía demanda en los mercados internacionales y en ese año, por decreto presidencial, se otorga una nueva concesión al Banco de Londres y México para explotar la zona norte del estado, creándose la compañía “Colonia Santa María”, dedicada especialmente a la explotación chiclera, influyendo en la economía portomorelense, al establecer sus bodegas de acopio en el puerto. Esta empresa trabajó ininterrumpidamente hasta 1935, año en el que se inicia el proceso de expropiación de sus tierras durante la gestión del Presidente Lázaro Cárdenas.

En 1929, Puerto Morelos ya era un pueblo con casas de madera, un muelle, una sola calle paralela a la costa y un almacén. Se viven momentos de bonanza al incrementarse la producción chiclera, la cual se desploma hasta casi paralizarse durante 1934 debido a los efectos de la recesión mundial de la postguerra.

En 1931, el presidente Pascual Ortiz Rubio decreta la desaparición del Territorio de Quintana Roo, anexando su superficie a los estados de Yucatán y Campeche. En 1935, durante la gestión del Presidente Cárdenas, se decreta por segunda ocasión la creación del Territorio de Quintana Roo.

Central Vallarta, era una comunidad intermedia entre la Hacienda Santa María y Puerto Morelos. Ahí se realizaban actividades chicleras y el cambio de las bestias agotadas durante los viajes entre la costa y tierra adentro, por ello su interdependencia fue grande. Antiguos habitantes de esta comunidad indican que en su mayor auge, albergó hasta 400 personas, de ellos se desprende el primer grupo ejidal al que le dotan el Ejido de Puerto Morelos.

El 29 de febrero de 1936, por resolución presidencial, 51 habitantes del puerto, fundan el Ejido de Puerto Morelos, el área asignada fue de 21,420 hectáreas de selvas y humedales que se expropiaron al Banco de Londres y México. La dotación incluyó también los terrenos e instalaciones de Central Vallarta (José Montoya Montoya, 1999, com.pers.).

El deslinde y entrega física de los predios ejidales se realizó en 1944 y desde un principio la dotación ejidal no incluyó terrenos con frente de playas. (El 14 de diciembre de 1989 el ejido se amplía con 6,006.36.50 has. adicionales).

El censo de 1950 en Puerto Morelos, reportó una población de 80 habitantes (43 hombres y 37 mujeres). (Dachary *et al.*, 1986).

Con la apertura de Cancún, en los años 70, y la promoción del turismo, Puerto Morelos inició una fase de crecimiento poblacional y económica caracterizada por la inmigración de gente de diversas partes del país y del extranjero, estas últimas personas de edad avanzada y con una posición económica sólida, que escogieron Puerto Morelos para disfrutar a plenitud las bellezas naturales y la tranquilidad.

Se colonizaron también las áreas selváticas del fundo legal de Puerto Morelos, localizadas a dos kilómetros de la costa, a ambos lados de la carretera federal 307. La fundación del nuevo asentamiento humano ubicado en la margen oeste, ocurrió entre 1968 y 1971. En 1975 se les asignó oficialmente el nombre de "Colonia Joaquín Zetina Gazca".

Los primeros habitantes de la "Colonia" o "El Crucero", como comúnmente se le conoce, fueron antiguos chicleros-ejidatarios de origen maya quienes cambiaron su actividad, ya en decadencia, para dedicarse a la construcción de palapas y a la extracción de recursos forestales de las selvas aledañas, para cubrir las demandas del turismo y de los nuevos habitantes que inmigraban a la comunidad. También se empleaban en diversas actividades de construcción y mantenimiento. Al incrementarse la demanda de mano de obra en Puerto Morelos, fue necesario contratar a trabajadores de otras comunidades lo que dio inicio a la primera oleada de inmigración de

campesinos de la población de Chemax, Yucatán, quienes a su llegada a Puerto Morelos se asentaron en “El Crucero”.

En la segunda mitad de 1971 abrió sus puertas, en la zona costera de Puerto Morelos, el Internado- Escuela Secundaria Técnica Pesquera “Primero de Junio”, que proporciona educación, alojamiento y alimentación a jóvenes originarios de diversos puntos de la península de Yucatán, con la finalidad de capacitarlos técnicamente en la pesca. Su fundación originó otra oleada migratoria a Puerto Morelos ya que se contrató una plantilla de 13 empleados. (Sebastián Canul Collí, 1999, com. pers.)

Varios de los alumnos egresados de dicha escuela, y algunos socios de la Cooperativa de Cozumel, formaron el 2 de diciembre de 1981, la “Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Pescadores de Puerto Morelos”, con 38 socios formalmente registrados. Esta fue la primera cooperativa pesquera del municipio de Benito Juárez, cuya actividad principal fue la explotación de langosta y caracol rosado. Enfrente de la mencionada colonia de trabajadores de la selva, se estableció, del otro lado de la carretera, la colonia de “Pescadores”, con una dotación de terrenos urbanos del fundo legal a favor de los pescadores cooperativados.

En 1973, se creó el fundo legal de la Delegación de Puerto Morelos con un total de 3,337 hectáreas, que se destinan para el crecimiento urbano futuro de la población. En 1995 se crea, en terrenos ejidales, la Zona Urbana Ejidal “Luis Donaldo Colosio”, que se localiza en el límite poniente del Fundo Legal.

En 1974, se decretó el Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, con siete municipios entre los cuales se encuentra el Municipio de Benito Juárez, con cabecera Municipal en Cancún. Puerto Morelos, quedó incluido como una Delegación Municipal dentro del ámbito político-administrativo de Benito Juárez, al igual que las comunidades de Central Vallarta, Alfredo B. Bonfil y Leona Vicario.

La autoridad de la Delegación recae en el Delegado Municipal, quien es electo por votación directa de los pobladores, por un periodo de tres años. La Delegación apoya administrativamente a la Subdelegación de Central Vallarta.

En 1978, la Secretaría Federal de Pesca creó en Puerto Morelos un Centro de Investigaciones en Acuicultura, cuyo personal también provino de diversos estados de la República, e inició investigaciones sobre el caracol, la tortuga marina, y las actividades pesqueras de la región costera norte de Quintana Roo. Actualmente es el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras del Instituto Nacional de la Pesca.

A finales de 1979, se estableció en la zona costera de Puerto Morelos, la Asociación Civil “Centro de Investigaciones de Quintana Roo” (CIQRO), institución pluridisciplinaria que nace de la necesidad de realizar investigaciones relevantes para el desarrollo del estado de Quintana Roo, así como llevar las actividades científicas y tecnológicas a la provincia mexicana. Para laborar en este Centro llegaron a Puerto Morelos 102 trabajadores de diversos lugares del país, algunos de ellos con sus familias. Después de haber estado diez años en Puerto Morelos, CIQRO pasó a Cancún y posteriormente a Chetumal, donde fue transformado legalmente en el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Actualmente en Puerto Morelos sólo queda bajo su responsabilidad

administrativa el Jardín Botánico “Alfredo Barrera Marín”. Aunque no hay gran presencia institucional, se ha desarrollado un vínculo muy fuerte entre su personal y la comunidad, y se han realizado, conjuntamente con otras instituciones y organizaciones, cursos y talleres de educación ambiental y de rescate de conocimientos tradicionales del uso de los recursos de la selva, además de colecciones botánicas.

La Universidad Nacional Autónoma de México establece en 1980 una estación biológica, dependiente del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, con líneas de investigación principalmente marinas, como el conocimiento del arrecife y sus componentes, de la langosta y de los pastos marinos, entre otros.

Algunos investigadores y técnicos de estas y otras instituciones, así como independientes, formaron en esta localidad grupos interesados por el medio ambiente, con distintos enfoques: activistas ambientalistas, interesados en el medio ambiente por ser su sustento económico, así como técnicos interesados en el manejo de la vida silvestre como un medio de mejorar la calidad de vida de los habitantes locales. En este momento, existen las siguientes organizaciones en Puerto Morelos, algunos con ámbito restringido a la comunidad y otras más extensas: Kanan Asociación de Prestadores de Servicios Ecoturísticos Náuticos de Puerto Morelos A.C., Lu’um K’aa nab A.C., Yum Balam A.C., Planeta Limpio A.C., Prestadores de Servicios Náuticos y Pescadores A.C., Fundación Sin Fronteras A.C., y El Farito A.C.

Para apoyar las actividades de investigación, se ha contratado, en algunos casos, personal de la propia comunidad con experiencia en el campo, en la selva o en el mar. Este cúmulo de interacciones comunitarias, científicas y técnicas ha producido y propiciado un gran conocimiento a nivel comunitario de los valores ambientales de la región y de los procesos que pueden afectar al medio natural y sus repercusiones en el medio social.

3.5. Contexto socioeconómico

Puerto Morelos es la comunidad porteña más antigua del Caribe mexicano. Para su fundación se seleccionó el sitio debido a la existencia de un espacio con suficiente profundidad y amplitud entre las cabezas del arrecife coralino, que permitiría el paso de embarcaciones profundas y anchas. Fue construido para posibilitar la exportación de la goma del árbol del chicle y la madera del árbol de tinte. Actualmente tiene una población de alrededor de 2,178 habitantes, con una conciencia muy clara de su interrelación con el ambiente, así como de la fragilidad de éste.

Puerto Morelos no ha tenido un desarrollo turístico desenfrenado, como Cancún o Playa del Carmen, por lo que continúa siendo un pequeño poblado en que impera la calma y la hospitalidad, en medio de un ambiente marcado por el Mar Caribe con parte del segundo arrecife más largo del mundo, y una laguna arrecifal que baña una playa de arena blanca. En esta franja costera se encuentra asentada la población costera actual.

Hacia el oeste del poblado original se encuentra una laguna arrecifal fósil en donde existe una comunidad de manglar chaparro, en la que habitan algunos componen-

tes de la fauna y flora local. Esta franja de 2 kilómetros se continúa al oeste con una selva mediana subperennifolia de sabanas y cenotes.

Debido a lo anterior Puerto Morelos es un sitio único de esparcimiento y descanso, según lo describen sus visitantes.

El poblado se localiza a sólo 35 kilómetros de Cancún y a 18 del aeropuerto. Cuenta con hoteles y restaurantes de primera calidad, servicios de teléfono, fax y correo, así como con kilómetros de playas solitarias protegidas por un arrecife coralino.

Los ecosistemas encontrados en el Parque Nacional “Arrecife de Puerto Morelos”, son la fuente más importantes de generación de entradas económicas en la localidad, ya que las actividades primordiales de los pobladores son: la pesca y el turismo. La estancia de los turistas en el pueblo, provee de oportunidades de mercado a los artesanos, restauranteros o comerciantes.

3.5.1. Población

En las siguientes tablas se presentan datos estadísticos sobre población y vivienda en Puerto Morelos (Información tomada del XI Censo General de Población y Vivienda, 1995, INEGI).

Tabla 8.1 Número de población y porcentaje de crecimiento entre 1990 y 1995

Comunidad	Población total (1990)	Población total (1995)	Porcentaje de crecimiento
Central Vallarta	22	16	- 27.3
Joaquín Zetina Gasca	640	1,379	+ 46.4
Puerto Morelos	740	829	+ 12.0

Tabla 8.2 Cambios en la proporción de hombres y mujeres entre 1990 y 1995

Comunidad	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	% en 1990		% en 1995	
Central Vallarta	73	27	56	44
Joaquín Zetina Gasca	54	46	50	50
Puerto Morelos	52	48	51	49

Tabla 8.3 Cambios en la proporción de menores de 15 años/adultos entre 1990 y 1995

Comunidad	Hasta 15 años	Adultos	Hasta 15 años	Adultos
	% en 1990		% en 1995	
Central Vallarta	32	68	32	68
Joaquín Zetina Gasca	46	54	42	58
Puerto Morelos	38	62	33	67

Tabla 8.4 Desarrollo de los porcentajes de alfabetización y analfabetismo entre 1990 y 1995

Población de 6 a 14 años				
Comunidad	1990		1995	
	% que sabe leer y escribir	% que no sabe leer ni escribir	% que sabe leer y escribir	% que no sabe leer ni escribir
Central Vallarta	100.0	0.0	100.0	0.0
Joaquín Zetina Gasca	84	16	82	18
Puerto Morelos	89.4	10.6	91.1	8.9

Tabla 8.5 Porcentaje de población infantil que asistía a la escuela en 1990

Población de 6 a 14 años				
Comunidad	Que va a la escuela	%	Que no va a la escuela	%
Central Vallarta	3	100.0	0	0.0
Joaquín Zetina Gasca	129	84.3	24	15.7
Puerto Morelos	147	91.9	13	8.1

Tabla 8.6 Desarrollo de porcentajes de alfabetizados y analfabetas adultos entre 1990 y 1995

Población mayor de 15 años				
Comunidad	1990		1995	
	% Alfabetas	% Analfabetas	% Alfabetas	% Analfabetas
Central Vallarta	46.7	53.3	81.8	18.2
Joaquín Zetina Gasca	84	16	89	11
Puerto Morelos	93.1	6.9	94.8	5.0

Tabla 8.7 Desarrollo de la población hablante de lengua indígena entre 1990 y 1995

Población mayor de 5 años						
Comunidad	1990 ^a					
	Hablan lengua indígena	%	Lengua indígena y español	%	Lengua indígena y No español ¹	%
Central Vallarta	13	59	12	92	1	8
Joaquín Zetina Gasca	214	33	210	98	4	2
Puerto Morelos	99	13	98	99	1	1
Comunidad	1995 ^b					
	Hablan lengua indígena	%	Lengua indígena y español	%	Lengua indígena y No español ¹	%
Central Vallarta	4	33.3	4	100	0	0.0
Joaquín Zetina Gasca	352	25.5	348	98.8	4	1.2
Puerto Morelos	100	13.6	100	100	0	0.0

^a Los censos de 1990 no muestran el número de población total que tiene más de cinco años, por lo que es imposible conocer cuál es la proporción real que representa el número de personas mayores de cinco años que habla alguna lengua indígena en las comunidades, esa es la razón por la que solamente se incluye el número para tener un referente.

^b Todos los porcentajes que se incluyen en esta parte se han determinado a partir del número de población total que tiene más de cinco años.

Tabla 8.8 Desarrollo del porcentaje de viviendas que cuentan con servicios básicos entre 1990 y 1995

Viviendas habitadas								
Comunidad	1990				1995			
	Viviendas habitadas	% con energía eléctrica	% con agua entubada	% con drenaje*	Viviendas habitadas	% con energía eléctrica	% con agua entubada	% con drenaje*
Central Vallarta	8	50.0	0.0	25.0	4	100.0	25.0	50.0
Joaquín Zetina Gasca	143	52.4	11.8	32	317	93.6	42.2	81.3
Puerto Morelos	167	96.4	95.2	83.2	221	99.1	94.1	93.2

* Sin tratamiento de aguas negras.

3.5.2. Servicios en Puerto Morelos

Agua potable

La empresa Aguakan, S.A. de C.V. tiene la concesión del servicio y surtió al 90% de la población (Aguakán, 1996), con 798 tomas domiciliarias en 1998. El agua del servicio concesionado se utiliza poco para consumo directo; la población compra agua purificada para beber y elaborar alimentos.

Debido a su cercanía al mar, existe el riesgo de intrusión salina en el acuífero que actualmente se utiliza para surtir de agua a Puerto Morelos, además se observa que

durante la temporada vacacional de verano el consumo aumenta, y hay carencias en el suministro.

Drenaje

Ninguna de las dos partes de la comunidad cuenta con drenaje sanitario ni pluvial. La población de la zona costera se ubica sobre un sustrato arenoso y profundo en el cual el manto freático está a dos metros promedio de profundidad con un drenaje natural hacia el mar.

Es común que los sistemas caseros de eliminación de aguas negras en la costa se encuentren conectados directamente a simples excavaciones superficiales o envíen sus desechos a los manglares sin tratamiento. No existen censos actualizados sobre el tipo de sistema de tratamiento de aguas negras caseras que la comunidad utiliza, pero en general se construyen fosas sépticas que no cumplen con la normatividad aplicable en la materia. Estas situaciones son graves ya que existe un gran riesgo por contaminación de las aguas subterráneas que desembocan en el Parque Nacional.

La Colonia Joaquín Zetina Gazca se encuentra asentada en su totalidad en un área cuya naturaleza cárstica favorece la existencia de depresiones rocosas (dolinas), conocidas como “rejolladas”, cuyo fondo está casi en contacto con el manto freático el cual drena también hacia el mar. Sin embargo, las aguas negras domésticas se conectan comúnmente a las rejolladas o a los antiguos pozos sin tratamiento previo. Se infiere que estas son las causas por las que en esta sección del poblado, existen pozos contaminados por materia orgánica.

El fecalismo al aire libre es un hábito en un bajo porcentaje de la población. En años recientes algunos vecinos hacen uso de “baños composteros” como sistemas alternativos eficientes para el manejo de excretas humanas.

Servicios de salud

El Centro de Salud Rural de Población Dispersa (CSRD), es la unidad mínima de servicio de salud que la Secretaría Estatal de Salud proporciona a comunidades menores a dos mil habitantes. Puerto Morelos cuenta con dos centros de este tipo, el primero y más antiguo ubicado en la zona costera que atiende a 600 habitantes y el segundo localizado en la Colonia Joaquín Zetina Gazca, dando servicio a 1,600 habitantes (Fuente: SESA 1998). Cuentan con un médico pasante y un enfermero. Ambos Centros dependen normativa y administrativamente de la Jurisdicción Sanitaria No. 2 con sede en Cancún.

Educación

Actualmente existen siete escuelas públicas y dos privadas de los niveles: Preprimaria (3), Primaria (3), Secundaria (2) y Preparatoria (1), adscritas al Sistema Educativo Quintanarroense (SEQ), distribuidas entre la Zona Costera y la Colonia, con un total de 928 alumnos.

Existe una Biblioteca Pública “Maurilio Sánchez Jiménez”, inaugurada en 1995, que da servicio en un local provisional y cuenta con 2 bibliotecarios.

Energía eléctrica

El 95% de la población cuenta con servicio eléctrico, el cual es administrado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). En octubre de 1998 existían un total de 1032 contratos de tipo doméstico, comercial e industrial. (Reporte Mensual CFE. Agencia Playa del Carmen. 1999).

Teléfono

La compañía Teléfonos de México, reportó en 1997 un total de 246 líneas, así como 12 casetas que funcionan con tarjeta, y tres casetas públicas de servicio personalizado con horario restringido. Se cuenta con líneas adicionales para cubrir la demanda futura.

Servicio postal

No existe una oficina Postal formalmente instalada en la población. Desde hace 27 años, la correspondencia llega cada tercer día desde Cancún a las oficinas de la Delegación Municipal de Puerto Morelos, en donde es recogida por "Don Chebo", vecino de la comunidad, que desde su domicilio distribuye gratuitamente el correo.

Seguridad pública

Se cuenta con una plantilla de 16 policías preventivos y 3 agentes de tránsito dependientes de la nómina de la Delegación Municipal, así como con una patrulla de policía, una caseta de vigilancia y una oficina con cárcel preventiva.

Procuración de justicia

En 1995, iniciaron las actividades de la Agencia del Ministerio Público del Fuero Común en las instalaciones de la misma Delegación municipal, actualmente cuenta con: 1 Agente del Ministerio Público y 2 Policías judiciales.

Panteón municipal

Se localizan dos Panteones, el "Cementerio Viejo", localizado frente a la playa en la zona costera sur entre dos hoteles, está actualmente en desuso pero todavía con los restos de algunos de los fundadores del pueblo y el "Cementerio Nuevo", al poniente de la Colonia Joaquín Zetina Gazca, cuenta con una hectárea de terreno que es una dimensión adecuada para cumplir su función.

Vialidades

El poblado se localiza a 35 km al sur de Cancún y 34 km al norte de Playa del Carmen sobre la carretera federal 307. El Aeropuerto Internacional de Cancún, se localiza a 18 kilómetros al norte de la localidad sobre la carretera 307.

Al poniente, cuenta con un camino estatal de terracería de 45 kilómetros de longitud, que atraviesa zonas ejidales para enlazar a las comunidades de Central Vallarta a 15 km, finalizando en el poblado de Leona Vicario sobre la carretera federal 180 en su tramo Cancún-Mérida.

La zona costera del Puerto se encuentra conectada a la autopista por la avenida José María Morelos, que es una vialidad federal de dos carriles que finaliza en la Plaza de Puerto Morelos.

En el poblado existen nueve vialidades urbanas asfaltadas menores a 500 metros de longitud, siete de las cuales se localizan en la zona costera y las dos restantes en la Colonia Joaquín Zetina Gazca, así la zona costera cuenta con el 80% de sus calles asfaltadas y la Colonia con sólo un 10%; el resto de las vialidades son de terracería.

Muelles

En el área del Parque Nacional existen 10 muelles para el atraque de embarcaciones de mediano calado que pueden clasificarse en tres categorías:

- A) El Muelle de Pescadores, construido en madera con una longitud de 50 metros de largo por 4 metros de ancho. En el cual pueden atracar embarcaciones de hasta 3 metros de calado.
- B) 7 muelles de madera, con un promedio de 40 metros de largo por 2.5 metros de ancho, en donde atracan lanchas y pequeños yates. Estos muelles se encuentran a lo largo de la costa, uno de los cuales brinda servicio a un restaurante y otro a un hotel. El resto son de particulares y están localizados frente a casas habitación
- C) El muelle de concreto de la Estación de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, de 20 metros de largo por 4 metros de ancho.

Recolección de basura

La recolección de basura la realiza la Delegación Municipal con una plantilla de trabajadores y dos camiones recolectores. El volumen semanal colectado promedio es de 50 toneladas.

La basura se deposita sin tratamiento previo, en un banco de material habilitado como tiradero a cielo abierto, sin impermeabilización, al poniente de la Colonia Joaquín Zetina Gazca. El tiradero se localiza a escasos 100 m de la Colonia y representa un riesgo potencial para la salud de los vecinos. Existen grupos de “pepenadores” que aprovechan los restos comercializables. Por tanto, es urgente la clausura de este tiradero y la habilitación de sistemas adecuados de tratamiento de los desechos sólidos de la población.

3.5.3. Tenencia de la tierra en la comunidad de Puerto Morelos

Para el caso específico de la poligonal que incluye el Parque Nacional, tanto la Zona Federal Marítimo Terrestre como el área marina son propiedad nacional.

La situación legal de la tenencia de la tierra se fundamenta en una serie de programas de regularización de la propiedad realizadas por el estado a través de la Dirección de Catastro y El Instituto de la Vivienda de Quintana Roo (INVIQROO).

Aproximadamente el 50% del Fundo Legal de Puerto Morelos, está cubierto de humedales protegidos por la ley, situación que imposibilita su uso como urbano, comprende una superficie de 3,337 hectáreas destinadas al crecimiento y reserva territorial, de

las cuales hasta 1996 sólo se habían ocupado el 5% y se habían registrado 529 predios. El régimen de propiedad en esta área es predominantemente privado.

La Zona Urbana Ejidal “Luis Donald Colosio”, es un área desincorporada del Ejido de Puerto Morelos para su uso urbano, que se localiza al poniente del fundo legal de Puerto Morelos. Posee 500 lotes de 2,500 metros cuadrados en promedio, los cuales cuentan con título de propiedad privada siendo la mayoría de los lotes asignados a los ejidatarios y el resto destinados para los usos públicos de la futura área urbana.

De los 30 hoteles que se encuentran en Puerto Morelos, 13 tienen frente de playa y por lo tanto usufructúan la Zona Federal Marítimo Terrestre, sin tener información sobre aportaciones o beneficios para el Parque Nacional ni pago de concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre. Las propiedades privadas de tipo habitacional se presume que no están pagando sus derechos de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre, así mismo, los muelles de madera no están regularizados.

A excepción de los terrenos de propiedad social asignados a los Centros Educativos, de Investigación Científica, al Ejército, a la Administración Portuaria Integral y al antiguo Panteón del pueblo, el resto de los predios costeros que limitan con el Parque Nacional, son de Propiedad Privada fraccionados en su mayoría en lotes habitacionales. De estos, en la zona urbanizada, actualmente se están construyendo casas habitación.

En el resto del área costera, todos los lotes se encuentran fraccionados pero en estado natural (rústicos), con vegetación de duna costera. Es importante señalar que la lotificación de estos predios incluye hasta un 30% de manglares.

3.5.4. Actividades productivas y comerciales

Las actividades económicas de los habitantes de la comunidad de Puerto Morelos han ido variando con el paso del tiempo. Al inicio solamente se aprovechaba la selva, para subsistir, sembrando y cosechando milpa en pequeños espacios aclarados. Casi al mismo tiempo, y para extraer los productos de la selva, se estableció el puerto, iniciándose así las actividades marinas, aumentándose la pesca gradualmente. Actualmente, como se aprecia en las siguientes tablas, predominan las actividades terciarias y en menor medida las secundarias, asimismo se aprecia que es bajo el porcentaje de desempleo.

Tabla 9.1 Población Económicamente activa, inactiva y ocupada en 1990

Comunidad	% PEA*	% PEI*	% Población ocupada	% de Población No Ocupada**
Central Vallarta	29.4	70.6	100.0	0.0
J.Zetina Gasca	32.9	67.1	98	1.2
Puerto Morelos	55.8	44.2	98.9	1.1

Fuente: IX Censo de Población y Vivienda, INEGI, 1990

* El porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) y de la Económicamente Inactiva (PEI) se extrae tomando en consideración el número de población que tiene más de 12 años, de acuerdo a una convención del INEGI.

** El porcentaje de Población No Ocupada se ha extraído restando el número de Población Ocupada al número total de la PEA, para acercarnos de alguna manera a una estimación de la tasa de desempleo abierto en las comunidades.

Tabla 9.2 Población ocupada por sector productivo en 1990

Comunidad	% en Sector Primario	% en Sector Secundario	% en Sector Terciario
Central Vallarta	80.0	20.0	0.0
J. Zetina Gasca	15.6	31	48
Puerto Morelos	8.6	13.9	72.1

Fuente: SESA, 1998

Tabla 9.3 Población económicamente activa en 1997

Localidad	No.personas	% Población Económicamente Activa
Puerto Morelos	354	39.2%
Joaquín Zetina Gasca	550	60.8%
TOTAL	904	41% del total poblacional

Fuente: SESA, 1998

Tabla 9.4 Población económicamente activa por rama de actividad en 1997

Actividad	Colonia J. G.Z.	Puerto	Total	%
Empleado	310	118	428	47
Obrero	106	18	124	13.6
Profesional	17	70	87	9
Comerciante	36	35	71	8
Pescador	11	8	19	2
Artesano	8	6	14	1.5
TOTAL	488	255	743	

Fuente: SESA, 1998

Tabla 9.5 Ocupación y salario semanal promedio en 1999

Ocupación	No.	%	Salario	Ocupación	No.	%	Salario
Servicios varios**	75	23.10	\$ 463.30	Turismo náutico	5	1.8	\$ 700.00
Ferry	8	2.88	\$ 676.50	Pescador	5	1.8	\$ 516.60
Comercio	42	15.16	\$ 625.40	Gobierno federal	2	0.72	
Restaurantes	27	9.74	\$ 386.13	Gobierno estatal	18	6.49	\$ 826.87
Taxista	27	9.74	\$ 470.00	Artesano	2	0.72	\$ 500.00
Ama de casa	20	2.16		Educ. privada	2	0.72	\$ 302.50
Hotelería	17	6.13	\$ 400.00	Gobierno municipal	9	3.24	\$ 492.00
Industria	8	2.88	\$ 306.25	Médico	1	0.36	\$ 500.00
Transp.de carga	8	2.88	\$ 597.50	Ing. civil	1	0.36	\$ 1000.00

Total 277 personas entrevistadas

** Incluye trabajadores de la construcción, electricistas, palaperos, jardineros, carpinteros, etc.

Actividades forestales

Las selvas de Puerto Morelos carecen de poblaciones importantes de maderas finas. El cedro se limita a unos cuantos manchones dispersos y la caoba no se reporta en la zona. Por lo anterior las explotaciones forestales se han dirigido a la extracción de chicle.

Las selvas aledañas a Puerto Morelos presentan dominancia del árbol del “Zapote” (*Manilkara zapota*), apta para la extracción de resina para la elaboración de la goma del chicle. Durante el periodo de las postguerras mundiales (1935-1950), las explotaciones chicleras tuvieron un auge importante en la región, participando Puerto Morelos de los beneficios de esta actividad.

Después de 1950, y hasta 1980, la producción chiclera declinó drásticamente debido principalmente a la introducción de sustitutos sintéticos, a los bajos precios del mercado mundial y a desastres naturales como los incendios y huracanes.

De 1960 a 1969, se extrajeron maderas duras como “chechén” (*Metopium brownei*), y se vendieron al gobierno federal para la construcción y mantenimiento de vías de ferrocarril. Esta actividad se suspendió en los años 70 al incrementarse los costos de extracción que motivó la sustitución de madera por derivados del cemento.

Actualmente las actividades se limitan a la extracción de maderas duras y guano de los terrenos del ejido, para la construcción y mantenimiento de “palapas”. Esta actividad beneficia a aproximadamente 20 personas, 16 de las cuales son ejidatarios de Puerto Morelos. Otras actividades de explotación del área forestal son: la extracción de tierra para jardines, roca para construcción de casas y plantas ornamentales.

Los recursos maderables son ya escasos cerca de la población, lo cual incrementa el esfuerzo de extracción y los costos de la madera. El parcelamiento de los bosques ejidales a razón de 100 hectáreas por ejidatario, limitó también la extracción maderera indiscriminada así como la relativa disponibilidad del recurso para los palaperos. No se han realizado estudios dasonómicos para evaluar el potencial económico forestal del ejido, ni existen programas de reforestación.

Las zonas boscosas del fundo legal de Puerto Morelos son objeto de explotación en los mismos rubros antes indicados para el ejido, con la diferencia de que ahí los recursos se están agotando más rápidamente, por la cercanía al poblado y la falta de vigilancia.

Agricultura

La agricultura, está pobremente representada en el universo productivo local. Los cultivos existentes son para autoconsumo con excedentes no significativos comercialmente.

En los huertos caseros se encuentran algunos árboles, hortalizas y plantas aromáticas para consumo culinario y medicinal, sin embargo esta práctica está pobremente representada.

Las especies cultivadas más comunes son: limón indio, coco, aguacate, naranja dulce, naranja agria, guanábana, plátano, chile, guayaba, chaya, grosella, guaya cubana, ruda, epazote, hierbabuena y diversas especies de chiles.

En los últimos años se observa un evidente decremento en el interés de los ejidatarios para la preparación de la “Milpa Maya” tradicional. En 1998, solamente un ejidatario sembró su milpa con pérdida de su cosecha debido a la sequía.

Por otra parte, una sección del Ejido de aproximadamente 4 mil hectáreas se encuentra en el “área de veda”, decretada por el Gobierno Federal en 1994, a consecuencia de los incendios forestales de 1988 que afectaron al ejido.

Ganadería

Vacunos

Actividad desarrollada por 5 ejidatarios, con un número no mayor a 150 cabezas de ganado cruza de Cebú, en régimen de pastoreo extensivo. Para el desarrollo de esta actividad se desmontan y queman selvas en buen estado de conservación; para mantener los potreros se quema año con año la superficie empastada.

Equinos

Su utilización se desarrolla en “El Rancho Grande” en asociación entre un ejidatario de Puerto Morelos con inversionistas del Sector Turístico y asesoría de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. El Rancho se encuentra dentro de la jurisdicción administrativa de la Delegación Municipal de Benito Juárez, en Puerto Morelos, a 10 km al sur fuera del Parque Nacional, por lo que las actividades no se desarrollan en la Zona Federal Marítimo Terrestre del mismo.

Han destinado cerca de cinco hectáreas de “Zacate Taiwán”, para mantener a los animales estabulados. Sus actividad principal es la oferta al turismo de paseos a caballo en recorridos hacia la selva y/o hacia la zona de playas y dunas costeras.

Porcicultura

Es una actividad doméstica que cada vez se practica menos, tanto en la costa como en los nuevos asentamientos de la comunidad.

En el área norte del fundo legal del puerto se localiza una granja de puercos con tres módulos de 7,800 cerdos. Esta granja es propiedad de la empresa Complejo Agroindustrial del Norte de Quintana Roo, que al año obtiene 63,000 a 64,000 puercos y surte los mercados de Cancún y la Riviera Maya. En cuanto a la generación de empleos, esta empresa sólo tiene en su nómina a un poblador de Puerto Morelos. El resto de su plantilla laboral proviene del estado de Yucatán.

Apicultura

Con el paso del huracán Gilberto se destruyeron casi todas las colmenas existentes, por lo que actualmente sólo dos ejidatarios la practican con un total de 8 colmenas.

Avicultura

Muchas familias crían gallinas de traspatio para autoconsumo de carne y huevos.

Cacería

Se realiza particularmente en los alrededores de Central Vallarta por cazadores locales. Las especies más apreciadas son: tepezcuintle, jabalí de collar, venado, pavo de monte, y chachalaca.

Ranchos copreros

Los ranchos copreros eran grandes extensiones de terrenos costeros sobre los cuales se realizaban plantaciones de palma de coco. En los tiempos de crisis forestal, la economía de Puerto Morelos se sustentó en las plantaciones de palma de coco de la cual se extrae la copra para elaborar aceites. La copra se embarcaba hacia Cozumel donde una parte de la producción se procesaba localmente, enviándose el restante hacia otros mercados de la península de Yucatán.

Los impactos de huracanes en la zona norte del estado, particularmente de 1950 a 1969, destruyeron el 80% de las plantaciones copreras desde Puerto Morelos hasta Xcalac. (Dachary y Stella, 1983). Por lo que a partir de ese momento se inicia la caída de la producción coprera, hasta desaparecer en 1970. A los desastres naturales se sumó el desplome de los precios internacionales de la copra, así como la aparición a partir de 1960 de las economías turísticas en la costa quintanarroense y la enfermedad denominada “amarillamiento letal del cocotero” en 1984.

Pesca

En sus inicios la pesca que se realizaba en Puerto Morelos era principalmente de subsistencia, la que se comercializaba se hacía en los campamentos chicleros y ranchos copreros que se encontraban en los alrededores. Además, y al igual que en otros sitios del estado, se consumía tortuga caguama y carey, las que a su vez eran capturadas para ser vendidas esporádicamente a compradores ingleses que tenían su base en Cozumel. Esta actividad generaba ingresos económicos, pero sólo favorecía a pocos portomorelenses.

De 1970 a 1989 se da un cambio por la apertura y desarrollo de mercados turísticos en la zona norte del estado de Quintana Roo, siendo Cancún el más importante. Por su proximidad a Puerto Morelos, y por la demanda de productos provenientes del mar, la actividad pesquera en Puerto Morelos comenzó a desarrollarse de manera vertiginosa. Sin embargo, la actividad estaba restringida por la dimensión de la plataforma donde se puede capturar y los límites que se habían fijado por acuerdos con otras cooperativas.

El crecimiento de la actividad pesquera estuvo basada en la gran disponibilidad de recursos como la langosta del Caribe (*Panulirus argus*) y el caracol rosado (*Strombus gigas*). No obstante, su gran demanda dio origen a una intensa explotación de los mismos en la laguna y en la zona arrecifal durante casi 25 años. De forma tal que la langosta ha sido sobre-explotada en áreas cercanas a Puerto Morelos y para capturarla hay que pescar a mayor distancia de la costa. El caracol rosado se encuentra en veda total en Quintana Roo, con excepción de Banco Chinchorro. El hecho de tener que

capturar otros recursos y hacerlo cada vez a mayor distancia ha provocado que los costos de operación hayan aumentado sustancialmente.

En 1986 la actividad mostró signos de diversificación, con el establecimiento de la empresa “Tiburonera del Caribe”, pero el esfuerzo duró poco, ya que en 1988 el Huracán Gilberto destruyó las instalaciones de la empresa y los pescadores, que recientemente habían adquirido embarcaciones para realizar la actividad, se encontraron en banca rota y endeudados. A raíz de esta problemática, varios de los pescadores locales decidieron retirarse de la cooperativa y otros candidatos decidieron no ingresar. Esto resultó en una disminución en el número de socios de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (SCPP), de 46 que tenía en 1984 a 12 socios con que cuenta actualmente. Varios de los pescadores que dejaron la cooperativa continuaron ejerciendo la actividad, permaneciendo o registrándose como “pescadores libres”, de los cuales a la fecha sólo quedan dos.

Por lo reducido de la plataforma y las especies objeto de la captura, la SCPP Puerto Morelos sólo lleva a cabo actividades de pesca ribereña. A partir del 14 de noviembre de 1994, cuenta con la concesión para la extracción, captura y aprovechamiento comercial de la langosta del Caribe (*Panulirus argus*) en aguas de jurisdicción federal del Mar Caribe, en la zona ubicada frente al lugar denominado Punta Cancún hasta Punta “Maroma” en el estado de Quintana Roo, colindando las áreas de operación al norte con las de la concesión de la SCPP Del Caribe S.C.L. y al sur con la SCPP Pescadores de Tulum, S.C.L. (Ver Figura 3).

En vista de lo anterior, y como un requisito para seguir ejerciendo la concesión arriba mencionada, al menos hasta el año 2014, la SCPP Puerto Morelos cuenta actualmente con 12 socios y 30 ayudantes, quienes utilizan un total de 11 embarcaciones de fibra de vidrio tipo “ballenera”, de 25 pies de longitud (eslora), impulsadas con motores fuera de borda de 60 HP. Además de la concesión para captura langosta, cuentan con permisos para capturar especies de escama y tiburón.

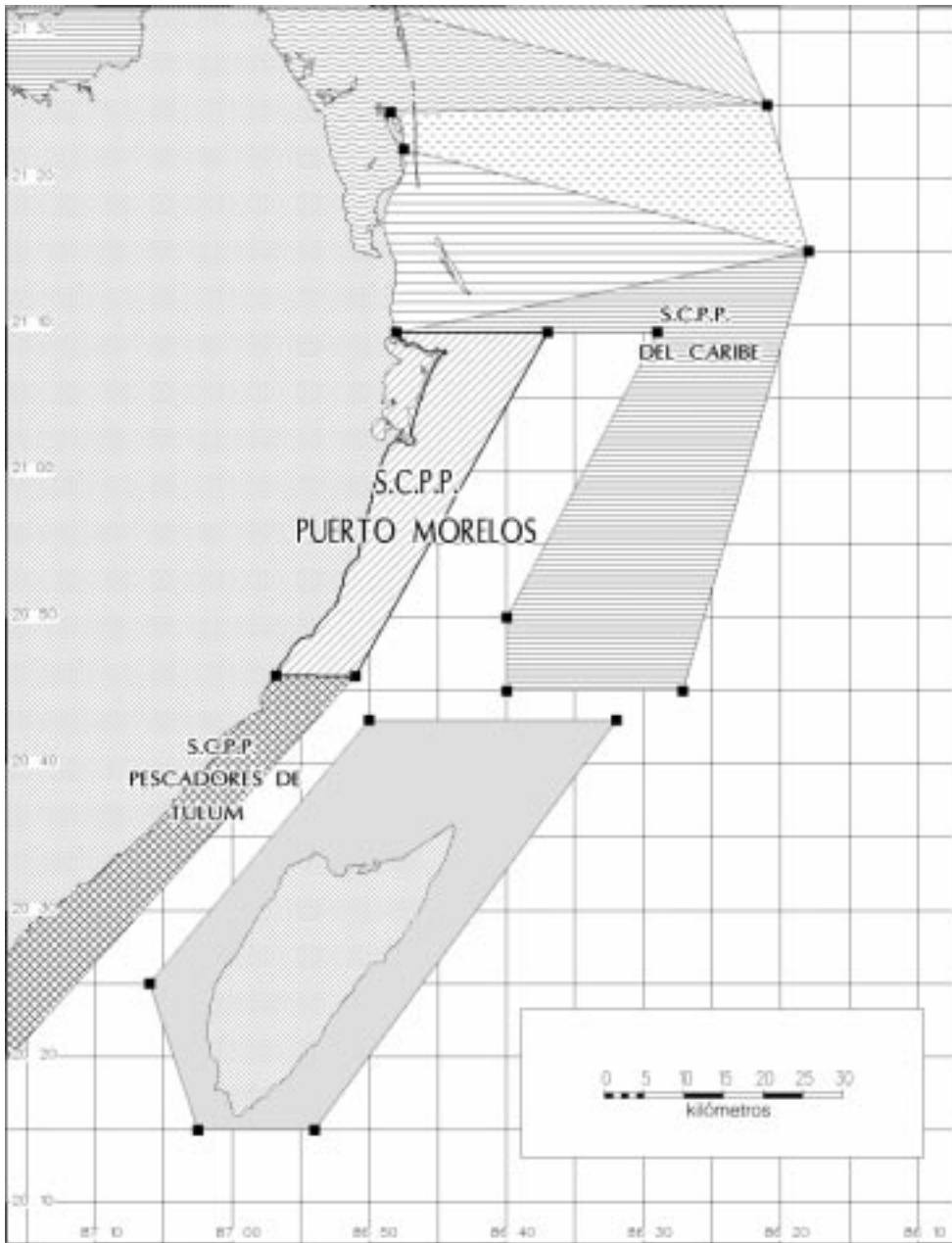
Las artes y métodos de pesca para la captura de las especies objeto de la pesca, para las zonas permitidas son: Redes, gancho, arpón, SCUBA, palangre escamero, grilla de mano, trampas para langosta. Está prohibido el uso de la “hookah” o *compresora*.

De conformidad con los reportes de captura de las oficinas de pesca, la captura promedio de langosta en las últimas 7 temporadas (1992 a 1999) fue de 3,281 kg de cola de langosta. Cada lancha de la cooperativa captura además un promedio anual de 1 tonelada por concepto de especies de escama, entre las cuales se encuentran la mojarra, pargo, mero, liseta, chackchi, entre otras. La mayor parte de esta producción se obtiene en las zonas de captura fuera de los límites del Parque.

Existen pescadores a los que se les conoce como “raneros” que realizan prácticas de captura ilegal (piratas) de los cuales no se tiene registro, aunque se sabe que pescan en ocasiones en zonas arrecifales, por lo que su control es primordial para el buen estado de la barrera arrecifal. Además de que se estima que llegan a capturar un promedio de 20 kg de productos marinos diversos, en forma furtiva, generan problemas de navegación y ponen en peligro su seguridad, habiendo ocurrido graves accidentes.

Además de lo anterior, y para controlar el esfuerzo pesquero, por disposición oficial, las embarcaciones que se utilizan para la pesca no pueden ser utilizadas para ninguna otra actividad diferente.

Figura 3. Áreas de concesión de langosta en Quintana Roo



Turismo

El desarrollo de proyectos turísticos en Quintana Roo, se promovió inicialmente en la Isla de Cozumel, a partir de 1928 con la construcción del primer hotel; sin embargo, es a partir de 1952, cuando la actividad hotelera inicia una etapa más organizada.

El desarrollo turístico en Cozumel incrementó la actividad portuaria de Puerto Morelos, ya que desde el Puerto se embarcan productos de diversos tipos, para cubrir las necesidades de la Isla. Esto redundó en una derrama económica para los trabajadores del puerto, dedicados a las actividades de carga y descarga de los buques, así como también estimuló el establecimiento de pequeños comercios de productos básicos.

Dada la importancia de las operaciones marítimas en Puerto Morelos, fue necesario el establecimiento de oficinas administrativas para regular el tráfico náutico y de mercancías, lo que indujo la creación de otras fuentes de trabajo a partir de la década de 1950 a 1960.

El Puerto ya era visitado de manera esporádica por turismo de origen norteamericano, que a falta de infraestructura hotelera, llegaba a acampar antes de 1970. El éxito de Cancún estimuló la construcción de los primeros hoteles en la comunidad, en 1975.

Muchos de los visitantes de Cancún también visitan Puerto Morelos actualmente. Cancún ocupa el primer lugar como destino turístico en México, con una afluencia creciente de visitantes; tan sólo durante 1996 recibió un poco más de dos millones trescientos mil turistas que en promedio permanecieron en el lugar 5.2 días, según datos oficiales.⁶

Además, éste polo turístico cuenta con una buena infraestructura de servicios turísticos, así como vías de comunicación que lo mantienen en contacto tanto con el resto de la República Mexicana como con los principales países emisores de turistas hacia México.

La vocación turística de Puerto Morelos, se ve reflejada en la distribución de las actividades predominantes, encaminadas principalmente al área de servicios turísticos, el transporte, el comercio y la educación.

Actualmente en el Parque Nacional, no existe ningún tipo de infraestructura o servicios para la recreación pública. Algunos hoteles tienen sombras, muelles o algún servicio recreativo para sus huéspedes. Las actividades recreativas más importantes son el descanso en la playa, la natación y diversión en la orilla del mar, así como el disfrute de los paisajes marinos.

En el área marina frente al poblado de Puerto Morelos se realizan la mayor parte de las visitas al arrecife, como recreación de playa, la natación, el windsurf y el kayak, existiendo cuatro zonas principales: El Ojo de Agua que por su cercanía y belleza es el más visitado, La Bocana, La Ceiba y Radio Pirata.

Conocer el tipo de turistas que actualmente visitan y prefieren Puerto Morelos permite determinar el manejo que deberá implementarse en el arrecife, para que la comunidad lo disfrute, los pescadores y los empresarios lo usufructúen y el turismo (de acuerdo a la Tabla 10, son turistas especializados en su mayoría), se mantengan o incrementen. Es imprescindible que Puerto Morelos se consolide como un destino dife-

6. *Excelsior*, Sección Turismo, 26 de enero 1997, Año LXXX, T. I, núm. 29,040.

rente a los que ya existen en la región, al mismo tiempo que, apoyados en este tipo de turismo, se logre la conservación del Parque Nacional.

Tabla 10. Caracterización del Turismo

Turistas especializados
Arrecife
Ecoturistas
Esoterismo
Naturistas
Pesca deportiva
Técnicos de la naturaleza
Sanación
Personas con características especiales
Jubilados
Mochileros "high"

Por la cantidad, periodicidad y tipo de visitantes, puede clasificarse en tres categorías:

Recreación local

Proveniente de la misma comunidad, de Cancún y de pueblos circunvecinos. Pueden hospedarse durante los fines de semana o permanecer durante algunas horas en la playa. Manifiestan su preferencia por Puerto Morelos, por la tranquilidad, la seguridad que ofrece la playa y la baja densidad de visitantes.

Se observa de manera constante a lo largo del año, principalmente durante los fines de semana, ocupando una familia, en repetidas ocasiones, los mismos espacios playeros. Es un turismo que generalmente invierte poco en la comunidad, ya que trae sus propios alimentos, e inclusive los elabora en la playa misma, pero que deja sus desechos dispersos, siendo éstos principalmente bolsas de plástico, pañales desechables, empaques y residuos orgánicos. En la mayoría de los casos traen su propio medio de transporte.

Los lugares más visitados por este tipo de turista, en orden de importancia, son: la "Playa Ojo de Agua", ubicada entre las calles Adolfo López Mateos y Radio Pirata, los alrededores del Muelle de Pescadores, Punta Brava, y algunos puntos entre el ex astillero Rodman y Punta Petempich. La densidad calculada de visitantes de fin de semana es de 50 personas en Ojo de Agua y 30 en los alrededores del Muelle de Pescadores. No se cuenta con datos sobre las densidades en los otros puntos.

Ocasionalmente, es posible observar a visitantes de Cancún, pescando en el muelle de pescadores o en otros de las inmediaciones, durante las noches. Esta última actividad también la realizan obreros provenientes de otros estados de la República que viven en Puerto Morelos durante el tiempo que dure su contrato. Los visitantes en ocasiones también capturan y extraen especímenes marinos, particularmente estrellas de mar, rayas, caracoles, peces y fragmentos de coral, tanto de manera manual, como con anzuelo y arpón.

Niños y adultos de la comunidad, acostumbran pescar por entretenimiento o auto-consumo, dentro de la laguna arrecifal de Puerto Morelos, desde los distintos muelles de la zona o en embarcaciones diversas.

A lo largo de estas playas, cotidianamente se observan desechos abandonados por este tipo de turismo, aunque cabe aclarar que no existen recipientes para depositarlos.

Turismo nacional

Se presenta durante la temporada vacacional de Semana Santa, verano e invierno y puede o no hospedarse en el Puerto. También incluye a los visitantes de familias locales, quienes los reciben en sus casas.

El patrón de distribución es el mismo que el anteriormente expuesto, aunque en mayor densidad y con mayor volumen de desechos abandonados en la playa.

Durante la Semana Santa de 1999, se contabilizaron hasta 400 personas entre el Muelle de Pescadores y el Ojo de Agua, de las cuales el 70% eran mexicanos.

Turismo extranjero

En general son parejas en edad madura que vienen de vacaciones sin hijos a disfrutar de la playa, del arrecife y de la tranquilidad y entorno ambiental. Se hospedan principalmente en los hoteles del puerto y utilizan los servicios de restaurantes, transportes, tiendas de artesanías, viajes de esnorquel y buceo, pesca deportiva, etc. Aunque ocasionalmente llegan con la “mochila al hombro”, es un turismo que tiene fuerte poder adquisitivo. En la mayoría de los casos utilizan a Puerto Morelos como punto de salida hacia las zonas arqueológicas y otros sitios de interés turístico en la costa, retornando a pernoctar. Manifiestan una preferencia particular por la tranquilidad del poblado y la baja densidad de visitantes. Es un turismo más respetuoso tanto del ambiente como de la idiosincrasia de la gente, de nuevo las playas más visitadas son las del Ojo de Agua.

Situación actual del servicio turístico

La infraestructura de servicios turísticos se encuentra ubicada en algunas de las unidades arrecifales, en los hoteles en la zona colindante al Parque Nacional y en los muelles dentro de la superficie del ANP.

Para llegar a la Unidad Arrecifal La Bonanza, los turistas salen de la Laguna Nichupte a bordo de lanchas biplazas, de la manera conocida como “Jungle Tour”, llevando una lancha líder al frente de la formación y otra al final. Debido a la gran cantidad de turistas que acuden al sitio durante todo el año, se requiere instalar un sistema de marcaje, boyeo y muertos en el frente oeste de la Unidad Arrecifal. Cabe mencionar que en esta Unidad ya existen varias boyas de amarre para las embarcaciones biplaza.

Debido a su morfología, al desarrollo arrecifal, a la quietud de vientos y corrientes (situación que los marinos denominan bonanza) que permanece en sus aguas casi todo el año, y a la transparencia del agua, sería apropiado establecer un sendero subacuático interpretativo en esta unidad.

En la zona costera adyacente a la Unidad La Bonanza, se encuentra el complejo del Hotel Moon Palace, de cuatro estrellas, y con 1,200 habitaciones y 600 en construcción.

Entre Punta Tanchacté y Petempich, se encuentran el Hotel Bahía Maya de cuatro estrellas y 100 habitaciones, el Hotel Mayan Paradise con 120 habitaciones y el Hotel Bello Sol Club con 40 habitaciones, cuyos huéspedes, son principalmente europeos. Debido a la poca accesibilidad de esos hoteles, utilizan los taxis de la comunidad y autobuses con flete especial para visitar puntos de interés turístico, retornando a pernoctar al hotel.

Tanto en La Bonanza, como en Punta Petempich y Tanchacté, los huéspedes de los hoteles son usuarios de la playa, principalmente para tomar el sol, con poca actividad de buceo, no obstante debido a la cantidad de habitaciones y la constante ocupación del hotel los arrecifes localizados frente a estos hoteles requieren de actividades de monitoreo.

En Tanchacte, los turistas contratan un servicio de tipo “todo incluido”. Abordan el autobús en Cancún y llegan a un club de playa, en donde se embarcan hacia el arrecife. El grupo se divide en 2 partes, una se lleva a la sección norte de la Unidad y otra a la sección sur, en donde realizan una inmersión de buceo libre que dura alrededor de 40 minutos. Después se intercambian de lugar los grupos y luego regresan al club de playa, para comer y beber. Posteriormente los que así lo deseen pueden realizar otra inmersión. El arrecife en la subunidad sur es muy somero, con muchos recovecos, lo que lo hace muy frágil. En cambio, la subunidad norte, es más profunda y por ello el arrecife está menos expuesto; se requiere monitoreo constante de la zona que visitan ya que siempre acuden a los mismos sitios de la barrera arrecifal, los cuales comparten con los huéspedes de los hoteles de Punta Petempich.

Actualmente se realizan alrededor de 142 inmersiones en la subunidad Tanchacte Norte y 284 en la de Tanchacte Sur. No se tienen datos de la cantidad de visitantes óptima mensual según los permisionarios.

Al Sur, en la Unidad Puerto Morelos, algunos hoteles prestan servicio de kayak libre y algunos empresarios rentan equipo de kayak y windsurf. Las subunidades La Bocana, La Ceiba, Radio Pirata y Ojo de Agua. La Bocana se visita en el 60% de los viajes, las otras tres subunidades en el 80%. Algunas empresas realizan buceos nocturnos y/o buceo autónomo.

Actualmente, las embarcaciones que cuentan con autorización para trabajar en la Unidad Puerto Morelos, transportan aproximadamente 311 pasajeros y 34 tripulantes. Sin embargo, según informes de los prestadores de servicios, actualmente sólo se aprovecha el 28.8% de la capacidad instalada y permitida.

Los permisionarios actualmente realizan un solo viaje al día, aunque el óptimo, según los mismos prestadores de servicios turísticos, sería de 2 viajes por cada embarcación, lo que daría 622 inmersiones al día.

A lo largo de la franja costera del Parque Nacional se localizan 30 hoteles con la clasificación que se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Hoteles colindantes con el Parque Nacional

Categoría	Hoteles	No. de cuartos
Una estrella	3	24
Dos estrellas	9	80
Tres estrellas	12	178
Cuatro estrellas	6	1,748
TOTAL	30	2,030

Fuente: Marand Travel Services, 1998.

4

Diagnóstico y problemática

4.1. Eventos naturales

Los primeros estudios de los arrecifes incluidos dentro del Parque Nacional datan de 1979 (Jordán, 1979, 1980). En 1979 la cobertura coralina era relativamente alta en el arrecife posterior (entre 19 y 44% del fondo estudiado; Tabla 12), de intermedia a alta en la cresta arrecifal y baja en el arrecife frontal. Entre 1979 y 1988 no se observaron cambios significativos en la condición de la comunidad coralina (Jordán, obs. pers.).

Tormentas y huracanes

En 1988, los arrecifes fueron perturbados por el huracán Gilberto, y dos meses después por la tormenta tropical Keith. Observaciones realizadas aproximadamente dos meses

después de las tormentas, indicaron que la biota coralina de las zonas someras del arrecife fue devastada (Jordán, com. pers.). Muchos fragmentos de colonias de diferentes especies de escleractineos se acumularon cerca del límite entre la cresta arrecifal y la zona posterior del arrecife, como depósitos de las tormentas. La mayoría de los fragmentos no presentaron tejido sobreviviente aparente. Muchos de los fragmentos quedaron enterrados en la arena. Algunos esqueletos de coral, en especial los del coral cuerno de alce (*Acropora palmata*), permanecieron en pie pero con casi todas sus ramas rotas.

Un muestreo cuantitativo realizado en el arrecife Puerto Morelos en 1989 indicó que las tormentas de 1988 produjeron una elevada mortalidad coralina (por abrasión, fractura y desprendimiento total de las colonias), que se reflejó en drásticas disminuciones en su cobertura (Tabla 12) y tamaño promedio de las colonias (Rodríguez, 1993).

Tabla 12. Algunos parámetros de estructura comunitaria de corales escleractineos en el arrecife de Puerto Morelos (periodo 1979-1998)

Zona	Año	No. de Especies	Cobertura (%)	Densidad (Col/m)
Este	1979	25	42.6	0.2
	1989	12	4.6	0.4
	1993	10	6.7	0.6
	1999	20	9.5	0.8
Rompiente	1979	12	28.1	1.1
	1989	7	6.4	0.7
	1993	8	8.8	0.7
	1999	9	12.4	0.9
5 metros	1979	15	3.8	0.3
	1989	9	2.7	0.3
	1993	11	4.1	0.4
	1999	16	6.7	0.7
10 metros	1979	14	8.4	0.9
	1989	11	3.1	0.3
	1999	18	5.9	0.8
15 metros	1979	14	7.5	0.4
	1989	11	1.4	0.2
	1999	13	2.9	0.4
20 metros	1979	11	1.9	0.2
	1989	10	2.0	0.2
	1999	8	0.7	0.1

Fuentes: Jordán, 1980 (para: 1979) Rodríguez, 1993 (para: 1989) Rodríguez, datos no publicados (para: 1993) y Jordán y Rodríguez, datos no publicados (para: 1999).

Antes del huracán Gilberto, la cobertura coralina era de entre 30 y 40% en las zonas someras, disminuyendo a menos del 5% con dicho evento (Rodríguez, 1998). Cinco años después del huracán la cobertura coralina varió entre 4 y 10% indicando que el arrecife se está recuperando, pero que la tasa de recuperación es lenta y variable (Jordán-Dahlgren y Rodríguez-Martínez, 1998).

Mientras que algunas zonas presentaban valores de densidad y cobertura coralina similares a los registrados antes de las tormentas de 1988, en otras zonas no se registró recuperación alguna. Observaciones realizadas hasta 1998 (Rodríguez y Jordán, datos no publicados) indican un proceso de recuperación continua y que ha habido un aumento en la cobertura y la densidad de las colonias, con respecto a los valores registrados en 1989 (Tabla 12).

Enfermedades

Las enfermedades de corales, alarmantes en algunos sitios del Caribe, no han tenido un efecto poblacional severo en el área del Parque Nacional a la fecha (Jordán, com. pers.). Sin embargo, ocasionalmente se encuentran colonias aisladas de escleractineos masivos afectadas por la enfermedad de la "banda negra" y más comúnmente colonias de *A. palmata* afectadas por la enfermedad de la "banda blanca". En ocasiones se han observado colonias con cambios en su coloración típica que podrían sugerir la presencia de otro tipo de enfermedades o diferente condición en su estado, a veces relacionado con periodos de blanqueamiento.

Diadema y sobrecrecimientos algales

La mortalidad masiva del erizo *Diadema antillarum* que ocurrió en 1983 en el Caribe también afectó a los arrecifes incluidos dentro del Parque Nacional. Sin embargo, el efecto de esta mortalidad no resultó en crecimientos masivos de algas, probablemente porque las poblaciones de peces herbívoros las controlaron (Jordán-Dahlgren y Rodríguez-Martínez, en prensa). Actualmente esta especie se está recuperando.

Mortalidad de corales por causas diversas

Localmente la abundancia de esponjas perforantes del género *Cliona* ha aumentado, pero aún los niveles siguen siendo bajos y no se conoce si oscilarán en el futuro. También localmente se ha observado un incremento, aunque de proporciones aún bajas, en la cobertura del tunicado colonial *Trididemum* sp.; organismo que mata a los corales por cubrimiento. La abundancia de zoantidos coloniales como *Palythoa caribaeorum* y *Zoanthus sociatus*, sigue siendo relativamente baja.

Blanqueamiento

Otro fenómeno natural, observado en el área del Parque Nacional es el blanqueamiento de corales y otros organismos que viven en simbiosis con dinoflagelados. Este fenómeno se observó por primera ocasión en 1995 (CARICOMP, 1997), y posteriormente en 1997 y 1998. Los eventos de blanqueamiento que ocurrieron en 1982, 1983, 1989 y 1990 en otras regiones del Caribe no se extendieron a esta área. Aunque en los fenó-

menos de los 90's el blanqueamiento fue extenso, afectando a escleractineos, gorgonáceos, zoantidos y esponjas, aparentemente no se produjo una elevada mortalidad y la recuperación fue rápida (Jordán y Rodríguez, en prensa).

4.2. Actividades humanas

Dada la baja profundidad de las zonas posterior y rompiente, su cercanía a la costa, y las especies de coral que crecen en ellas (muchas son ramificadas y frágiles), los arrecifes incluidos en el Parque Nacional están amenazados por una gran variedad de actividades antropogénicas que incluye la colisión de embarcaciones, y el golpeo y fragmentación de organismos bentónicos por buzos y esnorqueadores (Rodríguez, 1998). El impacto de estas actividades a la fecha no ha sido evaluado.

En la zona también se realizan actividades pesqueras, siendo los principales recursos la langosta (*Panulirus argus*) y varias especies de peces como meros, pargos, boquinetes y mojarras. A la fecha tampoco existen estudios que permitan evaluar el impacto de ésta actividad.

Es posible que también ocurra contaminación proveniente de tierra, principalmente filtración de aguas negras, ya que la zona costera aledaña al Parque Nacional carece de drenaje y muchas de las fosas sépticas están mal construidas. Esto aunado a la naturaleza kárstica del suelo representa un problema potencial que podría resultar en la degradación de la calidad del agua.

Ambientes costeros terrestres

Con base en los estudios y observaciones realizados en la zona, se puede enunciar como bueno el estado de conservación de la vegetación costera incluida en el polígono del Parque como Zona Federal Marítimo-Terrestre, y del manglar (en algunas partes incluido en la poligonal del ANP) y de la selva baja subcaducifolia, como zonas adyacentes de influencia al Parque. En lo que respecta a la porción de selva mediana subperennifolia el grado de alteración es relevante.

Los fenómenos más recientes que han afectado a las comunidades naturales fueron el *amarillamiento letal del cocotero* a finales de la década de 1980 y el *Huracán Gilberto* en 1988. Ambos fenómenos transformaron el paisaje de la región, y a más de 10 años de su influencia, aún pueden apreciarse sus efectos en cada uno de los tipos de vegetación:

Duna costera

El huracán Gilberto y el *amarillamiento letal del cocotero* impactaron seriamente la estructura, y la composición florística de la vegetación costera. El *amarillamiento letal del cocotero* afectó la zona a principios de la década de 1980, provocando la eliminación de cerca del 90% de los individuos de esta especie en las playas de Puerto Morelos.

La remoción del dosel arbóreo en estas playas propició la presencia de una mayor intensidad de luz y viento, inhibiendo el desarrollo de especies que requieren de una mayor disponibilidad de agua y sombra y contribuyendo a la deshidratación de las especies por fricción y pérdida del sustrato por efectos de erosión. Observaciones efectuadas recientemente (Cabrera *et. al*, 1997), indican que las comunidades vegetales se han adaptado a las nuevas condiciones ambientales de la región, y que el fenómeno natural no afectó en gran medida la distribución de las especies.

El huracán Gilberto afectó a la vegetación por la intensidad de sus vientos y por el incremento de la marea y el oleaje. Después de 10 años de recuperación natural, la duna costera presenta un excelente grado de conservación.

El manglar

El manglar de Puerto Morelos fue afectado seriamente por el Huracán Gilberto, cuyos vientos deshidrataron por completo a casi todos los individuos de la comunidad. Diez años después de este fenómeno meteorológico, el manglar se ha recuperado casi por completo y actualmente se constituye como un ecosistema, compuesto por comunidades arboladas y áreas de zacatales densos.

4.3. Diagnóstico comunitario de los impactos y riesgos que pueden afectar al Parque Nacional

Como productos de los talleres comunitarios y los análisis técnicos, se concluye que existen situaciones que afectan en alguna medida a los ambientes existentes en el Parque Nacional "Arrecife de Puerto Morelos", identificadas por los diferentes sectores que integran a la comunidad, así como sus propuestas de solución y eventos que se pueden medir técnicamente, a los cuales se puede dar seguimiento por medio de algunos indicadores ya definidos. Ambas situaciones deberán considerarse para la toma de decisiones en el manejo del Parque Nacional, por lo que en el apartado de componentes se plantean los objetivos, estrategias y acciones propuestas para su solución.

4.3.1. Impactos

En la Tabla 13 se presentan los impactos que pueden directa o indirectamente causar afectaciones sobre los recursos naturales del Parque. En dicha tabla se describen los paisajes incluidos en la poligonal del Parque Nacional y su área de influencia, presentando sus valores ecológicos y sociales, para posteriormente y con relación a ellos, describir las actividades sociales y económicas que se efectúan en estos, los impactos que pueden provocar dichas actividades sobre el ambiente, y algunos indicadores cuyo monitoreo permitirá evaluar el desempeño en la aplicación de las estrategias y acciones planteadas en el presente Programa de Manejo.

Tabla 13. Impactos que pueden afectar a los ambientes del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

Paisaje	Valores ecológicos y sociales	Eventos naturales
Arrecife	Alta biodiversidad Alta productividad Presencia de especies sujetas a protección especial Presencia de especies de importancia farmacológica Brinda protección a la costa Uso comercial Uso recreativo Belleza escénica	Tormentas y huracanes Enfermedades* Blanqueamiento*
Laguna Arrecifal	Hábitat particular de flora y fauna Alta productividad Zona de reproducción, crianza y alimentación de fauna arrecifal Estabilización de sedimentos Presencia de especies de importancia comercial Acceso libre Belleza escénica Recreativo	
Playa y Duna	Hábitat de flora y fauna Protegen a la costa de la erosión marina y eólica Belleza escénica Recreativo	Tormentas y huracanes

* Se incluyen en impactos naturales pero pueden estar relacionadas con actividades humanas, locales y globales.

Usos	Impactos posibles	Indicadores
Indirectamente determinados por el desarrollo urbano y hotelero	Aporte de aguas residuales (grises y negras) tratadas y no tratadas Aporte de nutrientes, fertilizantes y pesticidas	Sobrecrecimientos algales Aumento de nutrientes Florecimientos de fitoplancton Pérdida de diversidad Indirectamente: blanqueamiento, enfermedades y mortalidad de especies clave en la construcción arrecifal
Recreación (natación, buceo libre y autónomo)	Basura dejada por visitantes**	Relación entre el número de visitantes y la cantidad y tipo de basura dejada
	Golpeo, colecta y daño a organismos	Cambio en la densidad poblacional de las especies Daño a organismos
Navegación recreativa y comercial	Generación de hidrocarburos	Aumento en la concentración de hidrocarburos
	Daño físico	Fractura de organismos o estructuras arrecifales
	Onda de presión generada por el desplazamiento de embarcaciones grandes y rápidas	Resuspensión de sedimento En caso crónico pérdida de vegetación del fondo
	Daño por anclas	Cambio en la estructura del fondo
Pesca	Sobre explotación de especies Extracción clandestina	Disminución en el tamaño de los individuos Decremento en las poblaciones
Recreación	Basura dejada por usuarios	Núm. de visitantes Cantidad y tipo de basura dejada
	Circulación de vehículos automotores Destrucción del hábitat	Núm. de accidentes Erosión de playa y duna Destrucción mecánica
Asentamientos humanos	Destrucción del hábitat	Presencia de inmuebles
Jardinería	Destrucción del hábitat Erosión Mayor impacto a la costa por tormentas y huracanes	No hay indicador unívoco
Hotelería	Remoción de pastos en la playa baja	Desaparición de la vegetación marina

** También llega basura desde el mar abierto.

4.3.2. Riesgos

- Inadecuada relación de uso-conservación, de la comunidad de Puerto Morelos o de los visitantes con el sistema arrecifal, con la consiguiente perturbación o destrucción del ecosistema.
- Deficiente aprovechamiento de los recursos naturales en favor de la calidad de vida de los habitantes de Puerto Morelos.
- Deficiente participación social en Puerto Morelos y proyectos de educación ambiental aislados.
- Falta de conocimientos sobre los efectos ocasionados por el uso recreativo y pesquero, sobre el sistema arrecifal.
- Dificultades para lograr una operación eficiente del Área Natural Protegida, por la falta de personal que realice la operación y administración del área, así como por la falta de recursos económicos para la implementación del programa de manejo.
- Carencia de programas específicos que atiendan aspectos puntuales de la problemática ambiental.

5

Objetivos del Programa de Manejo

Objetivo general

Constituirse en el instrumento rector y de planeación, que establezca las normas, lineamientos, estrategias y acciones aplicadas, para que el desarrollo de las actividades humanas que se realizan, inciden o puedan incidir sobre los ambientes del Parque Nacional “Arrecife de Puerto Morelos”, permita hacer efectivos los objetivos del área natural protegida, estipulados en el decreto de creación, a través de la conservación y uso sustentable de sus recursos naturales.

Objetivos particulares

- I. Establecer los lineamientos que aseguren la conservación de los ecosistemas naturales costeros, arrecifales y marinos presentes en el Parque Nacional, preservando la diversidad genética del área y la continuidad de los procesos evolutivos de las plantas y animales que en él tienen su hábitat, ocasional o permanentemente.
- II. Definir las condiciones generales que permitan hacer compatible el desarrollo de actividades económicas, con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo social, con especial atención a las necesidades y expectativas de la comunidad de Puerto Morelos, con la finalidad de lograr un aprovechamiento sustentable.
- III. Promover la investigación científica y el monitoreo ambiental, social, económico y cultural, encaminados a la identificación, la evaluación, la recuperación y el uso sustentable de los recursos naturales del Parque Nacional, con el fin de conocer de manera integral los procesos y ecosistemas, terrestres y marinos, así como los recursos naturales susceptibles de ser utilizados en forma sustentable.
- IV. Establecer los mecanismos para que se disminuya el impacto de las acciones humanas sobre las estructuras arrecifales, los pastos marinos y la duna costera para proteger a la infraestructura y a la población existente en Puerto Morelos.
- V. Establecer la reglamentación para que las actividades recreativas, las que propician la identidad comunitaria y las de pesca de autoconsumo, sean respetadas y favorecidas.

Estrategias

- Promover y fortalecer la voluntad de conservación y el uso correcto del ambiente costero y marino de todos los usuarios y visitantes del Parque.
- Establecer los lineamientos y mecanismos para lograr canales adecuados de participación para optimizar esfuerzos y recursos en la administración del Parque.
- Fomentar la toma de decisiones concertadas, entre los sectores gubernamentales, sociales, científicos, no gubernamentales y privados, que redunden en el aprovechamiento sustentable y conservación de los recursos naturales del Parque Nacional.
- Establecer los lineamientos y mecanismos que permitan reunir e integrar un banco de información, que facilite y permita la continua actualización del Programa de Manejo para la toma de decisiones sobre normas y políticas para la adecuación y/o diversificación del aprovechamiento, con objeto de lograr la administración racional y sustentable de los recursos naturales del Parque Nacional.
- Definir la estructura operativa más apropiada para el Parque Nacional “Arrecife de Puerto Morelos”, e identificar fuentes de financiamiento para operar el programa de manejo y definir los posibles mecanismos para promover a mediano y largo plazo la obtención de financiamientos alternos, que permitan hacer autofinanciables los costos de administración y operación del Parque Nacional.

6

Componentes del Programa de Manejo

El instrumento básico para organizar un área natural protegida es su Programa de Manejo, el cual debe fundamentarse en el conocimiento de las condiciones y recursos presentes en el área y del uso que les dan los diferentes grupos sociales. Esto facilita la identificación y jerarquización de la problemática del área, el establecimiento de normas para la conservación y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, así como el planteamiento de los mecanismos de participación de los sectores público, privado y social, de tal forma que se cumpla con los objetivos que motivaron su establecimiento como área natural protegida.

Una vez identificados los impactos y riesgos actuales y potenciales que ejercen presión sobre los recursos naturales del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, los componentes y reglas administrativas deben considerarlos y plantear su solución al corto, mediano y largo plazos, con la finalidad de coadyuvar a cumplir los objetivos del Programa de Manejo y los objetivos de creación del Parque Nacional.

De esta manera, la comunidad de Puerto Morelos y otros interesados en la conservación del área tendrán la certeza de que sus inquietudes en relación a la solución de la problemática han sido consideradas, lo cual facilitará continuar su involucramiento y participación activa en las acciones de conservación del Parque.

Así mismo, las acciones planteadas en el presente Programa están fundamentadas en las leyes aplicables en la materia y contempla la medición de indicadores que permitan evaluar los resultados obtenidos.

El éxito de la implementación de los componentes y subcomponentes dependerá en gran medida de la transparencia en la gestión y aplicación de los mismos, por lo que su seguimiento debe darse en un marco de información y difusión permanente, a través de reuniones informativas públicas, participación de la población en talleres y estableciendo una comunicación frecuente con un consejo asesor.

Algunos aspectos como la implementación del programa y la procuración de acciones coercitivas son competencia ineludible del gobierno, pero otros como la educación, la investigación, el monitoreo y la vigilancia participativa comunitaria, pueden ser atendidos por ciudadanos en un trabajo de equipo con las autoridades gubernamentales.

En el caso de Puerto Morelos, las normas culturales, la historia local y la conveniencia política, se han contemplado como factores determinantes en las formas de manejo del arrecife coralino. Por lo anterior se debe considerar el diseño e implementación de un mecanismo de monitoreo permanente que permita adaptar el Programa de Manejo a cambios significativos de las condiciones ambientales, sociales, económicas y políticas.

A largo plazo, el éxito requiere una constante aproximación que incremente la conciencia de la importancia de las fuerzas externas y sea suficientemente flexible para ser parte de un manejo de ecosistemas a escala regional.

Para lograr la aplicación de los lineamientos planteados en el decreto de creación del área, se establecen los siguientes componentes, con sus respectivos subcomponentes:

Componentes	Subcomponentes
Formación ambiental	Educación ambiental
	Difusión
	Interpretación
Investigación y monitoreo	Divulgación científica
	Investigación científica
Protección y restauración de los recursos naturales	Monitoreo
	Prevención y control de siniestros
	Restauración
Manejo sustentable de recursos naturales	Saneamiento ambiental
	Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales
Administración	Recursos naturales de uso potencial y actividades alternativas
	Estructura orgánica
	Personal
	Infraestructura y equipamiento
	Señalización
	Administración
	Operación
Supervisión y vigilancia	
Evaluación y seguimiento del programa de manejo	

6.1. Componente Formación Ambiental

La estrategia que se ha determinado como la piedra angular para que la administración y operación del Parque Nacional sea exitosa es: Promover entre todos los usuarios e involucrados con el Parque, la voluntad de conservación y el uso correcto de los ambientes existentes en el Área Natural Protegida.

Desde el inicio de la gestión para el establecimiento del Parque, hasta los talleres que han permitido definir este programa de manejo, se ha buscado conscientemente ir creando las condiciones para que los interlocutores que han querido participar, vayan creando una voluntad sólida para lograr la conservación del Parque.

Objetivo

Lograr que las personas involucradas con el medio ambiente del Área Natural protegida, los que a futuro pudieran estarlo y los turistas, tengan la voluntad de coadyuvar al desarrollo social y económico de la comunidad y para que los ecosistemas del ANP permanezcan en buenas condiciones.

Estrategia

Crear un Comité Comunitario Educativo que provea dirección al componente, provea información sobre actividades educativas, promueva esfuerzos cooperativos, prevenga la duplicación de esfuerzos y sugiera la elaboración de productos educativos.

6.1.1. Subcomponente Educación Ambiental

La educación ha sido utilizada como herramienta en la protección del arrecife desde antes que se iniciaran las gestiones para la existencia del decreto del Parque Nacional. Varias acciones de difusión han sido realizadas, ejemplos de ellas incluyen los talleres celebrados en 1994, para que los niños conocieran los ambientes de Puerto Morelos; la participación en talleres de proyectos productivos y ecoturismo; la participación de alumnos de Puerto Morelos, desde 1995, en el Congreso de los niños de Cozumel; pláticas sobre el arrecife, durante el Año Internacional del Arrecife (1997); campañas de limpieza de playas; campaña de protección al cangrejo azul; cursos de verano; y cursos y pláticas dirigidas a los principales usuarios del arrecife.

Una de las principales metas para el Parque Nacional “Arrecife de Puerto Morelos” es la de diseñar e implementar, con los grupos comunitarios, un programa educativo que incorpore a los diferentes sectores de la comunidad y a los visitantes, sobre el ambiente marino y demás ambientes que se le relacionan.

Objetivos

- Lograr la participación de la comunidad en la conservación de los ecosistemas del parque.
- Lograr que la dirección del parque y demás instancias coadyuven proactivamente en lograr los objetivos del Área Natural Protegida.

Estrategias

- Investigar sobre el conocimiento de la población sobre el Parque Nacional; examinar actitudes hacia el manejo del Parque Nacional; y determinar las preocupaciones ambientales, sociales y económicas de los grupos comunitarios en relación al Parque Nacional.
- Apoyar a los residentes locales, estudiantes y líderes regionales, a apreciar el ANP y su ecosistema arrecifal coralino.
- Presentar a los proveedores de servicios, visitantes y prensa, de manera clara los objetivos para los cuales se decretó el área y las formas en que se definieron las normas de manejo.
- Lograr que las distintas instancias públicas con atribuciones en la materia, adquieran conciencia sobre las consecuencias ambientales que podrían resultar a causa de que no se respeten las reglas de manejo.

Acciones

- Instrumentar un programa de recopilación, revisión y análisis de información para educación ambiental, examinando la situación actual y proyecciones para el futuro.
- Realizar una primera batería de encuestas y entrevistas para reunir información sobre el conocimiento de, y la actitud hacia, el Parque Nacional, tanto con los po-

bladores de Puerto Morelos como con los visitantes, cuyos resultados servirán de línea base para comparaciones futuras.

- Planificar e implementar un programa de educación dirigido a los maestros y alumnos de la localidad sobre temas relacionados con el Parque Nacional y los ecosistemas y organismos que lo habitan.
- Impartir pláticas en escuelas sobre diferentes temas relacionados con el ambiente marino y organizar visitas al Parque Nacional.
- Elaborar materiales educativos.
- Organizar y realizar actividades, tales como lecturas, salidas al campo, distribución de trípticos y videos, para apoyar oportunidades de educación ambiental para adultos de la localidad.
- Realizar eventos especiales, como concursos de dibujo, cuentos, artesanías y fotografía, sobre temas relacionados con los ambientes del Parque Nacional y ecosistemas aledaños.
- Planificar e instrumentar, con el apoyo económico de los prestadores de servicios turísticos, los centros interpretativos en Puerto Morelos, Tanchacté y La Bonanza, a través del cual los visitantes conozcan las características escénicas así como las Reglas del Parque.
- Conmemorar el Día del Parque Nacional.
- Establecer una exposición itinerante con diversos temas sobre las actividades que se realizan en el Parque y cuál es su finalidad.
- Invitar a los permissionarios y sus empleados a participar en eventos que permitan conocer de manera clara los objetivos y la manera en que la transformación del Parque perjudicaría a la comunidad y a los propios ecosistemas.
- Mejorar el conocimiento del personal del parque en educación, manejo y ciencia, buscando apoyos para su asistencia a congresos, cursos, diplomados, etc.
- Conseguir apoyo y financiamiento para la operación del programa educativo y su difusión.
- Trabajar conjuntamente con otras ANP, en la elaboración de materiales y en el intercambio de información, materiales y equipo.
- Capacitar voluntarios para que participen en el programa de educación ambiental.
- Promover, ante el Sistema Educativo Quintanarroense, la inclusión de un capítulo sobre arrecifes coralinos en los libros de texto utilizados por estudiantes de primaria y secundaria.

Coordinación y concertación

- Coordinación de la Dirección del Parque con el Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable de la SEMARNAP.
- Concertación con el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, la Universidad de Quintana Roo, el Centro Regional de Investigación Pesquera y Colegio de la Frontera Sur y con la Comisión Interinstitucional de Investigación Oceanográfica (CIIO).

- Convocar a las organizaciones no gubernamentales, interesadas en participar en el desarrollo y aplicación de programas de educación ambiental para concertar esfuerzos conjuntos.
- Concertar con los prestadores de servicios para que apoyen en actividades de educación ambiental como campañas de limpieza y visitas al Parque.
- Coordinar con otras áreas naturales protegidas, educadores ambientales, científicos, maestros y organizaciones civiles para asesoría y/o elaboración del material.
- Coordinar con pedagogos, investigadores, educadores ambientales y personas capacitadas sobre el diseño de las acciones y los materiales.

Calendarización

- Inmediata: Determinación de Líneas Base, establecimiento del Comité Comunitario Educativo.
- Las otras Acciones, así como la evaluación y monitoreo, al corto plazo (1 a 2 años) y de manera Permanente.
- Mediano Plazo (2 a 4 años): Centros Interpretativos.

6.1.2. Subcomponente Difusión

Otra de las maneras de lograr la generación de una voluntad de conservación, es mantener informado a los diferentes sectores involucrados y a los tomadores de decisiones sobre las características y acontecimientos sucedidos en el ANP.

Objetivo

- Crear conciencia sobre la importancia del Parque Nacional en la comunidad de Puerto Morelos, los usuarios y los visitantes.

Estrategias

- Generar y distribuir materiales informativos sobre el Parque Nacional, en diferentes idiomas y dialectos.
- Dar a conocer la importancia del Parque Nacional, los recursos naturales que en él se encuentran y el impacto de actividades, tanto terrestres como acuáticas, a tomadores de decisiones y al público en general.

Acciones

- Diseñar e imprimir folletos comprensibles sobre el Parque Nacional que contengan información básica sobre el ANP y las reglas de manejo.
- Diseñar e imprimir un tríptico, sobre las características generales del área.
- Producir un boletín cuatrimestral que contenga información sobre las actividades, proyectos, programas e investigaciones que se realizan en el ANP, promoviendo la participación de todos los sectores de la comunidad en su elaboración.
- Elaborar cápsulas de audio y video.

- Elaborar un vídeo promocional.
- Elaborar y publicar artículos sobre temas relacionados con el Parque Nacional.
- Elaborar una página de internet sobre el Parque Nacional.
- Diseñar e imprimir un póster del Parque Nacional.
- Entregar información sobre el programa de manejo, zonificación y resultados de investigaciones a los sectores comunitarios y autoridades.
- Entregar periódicamente información a los prestadores de servicios sobre el manejo, educación, investigación y legislación, así como material educativo.
- Diseñar e instalar letreros informativos en los sitios más concurridos del ANP y su área de influencia, sobre las actividades permitidas y prohibidas dentro del Parque Nacional, la zonificación y la información sobre navegación.
- Establecer centros de información para visitantes en los que se distribuyan los materiales.
- Distribuir el material en marinas, hoteles, agencias de viajes y casetas de información.

Coordinación y concertación

- Coordinar con la SCT para lograr tiempos de difusión en medios informativos como instancia federal.
- Concertar con prestadores de servicios, científicos, pedagogos, radiodifusoras y televisoras para el diseño y realización de los materiales, así como para su difusión.

Calendarización

- Inmediato: Priorizar de acuerdo a las posibilidades humanas y materiales, para elaborar el material de difusión.
- Mediano Plazo (2 a 4 años): Evaluar la implementación del programa de educación ambiental entre los grupos comunitarios, para determinar su eficiencia y hacer las modificaciones pertinentes, en caso de ser necesario.
- Permanente: Acciones de difusión.

6.1.3. Subcomponente Interpretación

La interpretación se considera como una actividad de esparcimiento público que las personas realizan por si mismas, y que permite crear una voluntad de conservación mediante procesos interactivos de difusión planeada y en la mayoría de los casos, no requiere de un prestador de servicios para realizarse.

Objetivo

- Incorporar el esparcimiento público como instrumento de sensibilización y formación de voluntad de conservación.

Estrategia

- Fomentar, planear, controlar y monitorear las actividades de esparcimiento a efecto de lograr una mejoría de la calidad de vida de las personas de Puerto Morelos, propiciando la conservación.

Acciones

- Diseñar e implementar senderos, museos y centros interpretativos que se desarrollen vinculados al ANP.

Coordinación y Concertación

- Se requiere coordinación con la Delegación Municipal de Puerto Morelos.
- Concertación con prestadores de servicios, pescadores y otros permisionarios para apoyar las actividades de recreación.

Calendarización

- *Inmediato*: Diseño del Programa de Interpretación.
- *Permanente*: Ejecución del Programa

6.1.4. Subcomponente Divulgación Científica

En México se realiza el estudio de los aspectos bióticos y abióticos de los ecosistemas en numerosas instituciones de enseñanza superior o centros de investigación, lo que ha repercutido en un incremento de investigadores que realizan sus actividades en una misma región geográfica sin que exista una buena comunicación entre ellos.

Objetivo

- Despertar el interés de la comunidad científica del país y del extranjero por la realización de actividades de investigación y divulgación de resultados, en el Parque Nacional “Arrecife de Puerto Morelos”.

Estrategias

- Apoyar el intercambio de la información generada en los estudios realizados dentro del Parque y establecer líneas de comunicación entre especialistas que trabajen en el Caribe y/o con arrecifes coralinos.
- Recopilar y publicar o reeditar (respetando derechos) artículos sobre el ANP, sus ecosistemas y recursos naturales.

Acciones

- Organizar foros sobre aspectos de la biología, ecología, conservación y manejo de las especies.
- Crear un directorio de los investigadores con estudios en el área o sitios afines, con el objeto de poder intercambiar información.

- Realizar la publicación y difusión de los resultados obtenidos en los talleres de trabajo, así como de las ponencias presentadas en los simposios y los resúmenes de los congresos.
- Convocar a las universidades y centros de investigación a incluir sus trabajos en un disco compacto generado por el ANP.

Coordinación y concertación

- Coordinado por la Dirección del Parque con la participación del Consejo Asesor (CA) y universidades y/o centros de investigación.

Calendarización

- *Permanente:* Publicación de resultados de investigación.
Para el caso de los talleres se considera que la periodicidad de estos deberá ser definida por los distintos grupos de especialistas.
- Se propone la organización de simposios y congresos del Parque y áreas similares, que se realicen cada dos años, en los que intervengan investigadores que hayan desarrollado estudios dentro del Parque.

6.2. Componente Investigación y Monitoreo

Para preservar y utilizar sustentablemente los ecosistemas y recursos naturales de un área, es necesario conocerlos lo más profundamente posible y monitorear su funcionamiento natural, así mismo, debemos tener datos científicos que nos indiquen los cambios que pueden influir en su conformación.

Como primer paso se deberá establecer un Sistema de Información Geográfica en donde se ubiquen geográficamente y se sistematicen los datos de las investigaciones.

Objetivo

Recopilar y/o generar los conocimientos necesarios sobre los recursos naturales, los procesos ambientales y las actividades sociales en el Parque, para proponer los lineamientos que aseguren la preservación de los procesos naturales y ecosistemas presentes en el Parque Nacional.

Estrategia

Promover la coordinación con Universidades e Institutos de Investigación, para lograr la generación de estudios que coadyuven al conocimiento de los recursos naturales y su aprovechamiento sustentable, así como al monitoreo de sus elementos.

6.2.1. Subcomponente Investigación Científica

La investigación dentro de un Área Natural Protegida es la base para la toma de decisiones que conduzcan a un manejo adecuado de los recursos naturales presentes en ésta y así lograr su protección y conservación, así como para un mejoramiento en el nivel de vida de la comunidad. Por otro lado permite explicar los fenómenos que ocurren e inciden en los recursos.

Objetivos

- Conocer las características bióticas y abióticas, sistémicas y específicas, para lograr mantener las condiciones que permiten la existencia del Arrecife de Puerto Morelos.

Estrategias

- Promover, entre las instituciones de investigación científica, el desarrollo de proyectos de biología, ecología, inventarios y distribución de recursos naturales, tanto marinos como terrestres, que permitan evaluar, proteger y manejar la biodiversidad del Parque, en especial sobre las especies catalogadas bajo algún estatus de protección.
- Definir los límites de cambio máximo aceptables para los diferentes ambientes y recursos naturales del ANP.

Acciones

- Evaluar el conocimiento científico y técnico existente en términos de las necesidades del Parque.
- Identificar necesidades de generación de conocimiento adicional en las áreas física, biológica y social, relacionadas con la ecología, uso y potencial de desarrollo de los ecosistemas del Parque.
- Convocar a las diversas instancias de investigación, oficiales y particulares, con capacidad reconocida, para desarrollar los proyectos que permitan definir la situación actual de los recursos naturales.
- Conocer las investigaciones que se están realizando o están programadas a futuro.
- Difundir los conocimientos documentados en este Programa de Manejo, entre las instituciones que puedan estar interesadas en él y en aportar recursos y/o proyectos en las líneas definidas.
- Solicitar al Consejo Asesor la orientación para definir las investigaciones pertinentes y poderlas priorizar.
- Complementar los inventarios sobre biodiversidad ya existentes y generar los que no se hayan iniciado.
- Estudiar con detalle la situación de especies en peligro de extinción, amenazadas, bajo protección especial o endémicas y determinar las áreas prioritarias para su conservación.

- Gestionar recursos y apoyos para conseguir la realización de dichas investigaciones y/o proyectos.
- Realizar encuentros para analizar la información generada por las investigaciones y establecer los límites de cambio máximo aceptables.
- Desarrollar mecanismos para solicitar y aprobar propuestas de investigación orientada, que el Parque requiera para su mejor desempeño.

Coordinación y concertación

- Coordinar con el Consejo Asesor para definir prioridades y realizar encuentros de análisis.
- Convocar a todas aquellas instituciones de investigación científica y desarrollo tecnológico, nacionales e internacionales, que puedan generar, presentar, financiar o implementar los proyectos necesarios.
- Coordinar grupos interinstitucionales de apoyo a la investigación, local y regional, de los recursos naturales y de los límites de explotación de los mismos.
- Para cada situación de restauración se establecerá una investigación científica adecuada, con el fin de conocer el proceso de restauración, así como evaluar y dar seguimiento a las acciones emprendidas por el ANP.

Calendarización

Inmediata

- Evaluar el conocimiento científico y técnico existente.
- Definir prioridades de investigación.
- Iniciar el Sistema de Información Geográfica.

Mediano plazo (2 a 4 años)

- Definir límites de cambio aceptable.
- Convocar a instancias de investigación.

Permanente y cuando sea pertinente

- Abrir convocatorias para el desarrollo de investigaciones específicas.

6.2.2. Subcomponente Monitoreo

Los ecosistemas incluidos en el parque nacional son diversos y complejos y muchas de las especies que los habitan, los procesos e interacciones y los impactos de las actividades que en ellos se realizan, se desconocen. Dado que el sector turismo y la infraestructura costera continuarán expandiéndose en la siguiente década, se espera que ocurran cambios importantes en el uso de la zona costera y los recursos naturales. Estos cambios posiblemente afectarán la condición de los ecosistemas incluidos en el Parque Nacional, particularmente la calidad del agua y producirán un aumento en la presión de uso.

El registro, continuo y sistemático de los indicadores cuantificables del ambiente, constituye una herramienta de gran utilidad en el manejo de los recursos naturales al permitir la previsión, a mediano y largo plazos, de necesidades de equipamiento, los riesgos de contingencia ambiental, pérdida de recursos o especies, así como para facilitar la evaluación a largo plazo de la ejecución del Programa de Manejo.

Objetivos

- Obtener información sobre los ecosistemas del Parque a través de acciones de monitoreo, con objeto de contar con el mayor número de elementos posibles para la regulación de actividades, la conservación y el manejo de recursos naturales.
- Conocer la variación de la condición de los ecosistemas y sus usos que ayude a detectar problemas emergentes y anticipar problemas futuros.
- Proveer de información cuantificable y/o calificable, para evaluar la eficiencia de las acciones de manejo del Parque y poder distinguir entre los efectos de actividades humanas de aquellos producidos por efectos naturales.

Estrategias

- Diseñar, implementar y evaluar programas de monitoreo ambiental, ecológico, pesquero, de intensidad de uso y, socio-económico, que permitan evaluar la eficiencia en la implementación de las acciones de manejo y que a la vez permitan distinguir entre los efectos de las actividades humanas y aquellas producidas por efectos naturales.
- Determinar con apoyo del Consejo Asesor, los indicadores necesarios y pertinentes, preferentemente priorizarlos, así como las metodologías para detectar los cambios que se presenten en el tiempo y en el espacio.
- Establecer la línea de base de los indicadores y parámetros ambientales y sociales, en los puntos geográficos elegidos, conformando una red de monitoreo, que se pueda ubicar espacialmente dentro del sistema de información geográfica.
- Conocer la variación de los indicadores, mediante el registro continuo y sistemático, tratando de determinar sus posibles causas.
- Sintetizar y difundir los resultados de los programas de monitoreo.

Acciones

- Implementar programas de monitoreo que consideren aspectos meteorológicos, hidrológicos, aporte de contaminantes y estado y cambio de tasas de sedimentación.
- Realizar un monitoreo de indicadores biológicos y ecológicos en el Parque, de forma tal que permita detectar los cambios en sus condiciones.
- Definir los indicadores que son necesarios y pertinentes y proceder a priorizarlos.
- Para cada indicador, establecer la metodología para identificar los valores actuales y para monitorearlos a futuro.
- Solicitar la información disponible en las instituciones que hayan realizado estudios en el Parque.

- Generar la información faltante para definir la línea de base de los indicadores mencionados.
- Definir las metodologías para evaluar resultados, periódicamente.
- Obtener información sobre la dinámica poblacional de las principales especies de importancia pesquera dentro del Parque.
- Diseñar un programa para estudiar e implementar los límites de capacidad de carga para las actividades recreativas.
- Obtener datos sobre las variaciones de dichos indicadores en los puntos predeterminados, a mediano y largo plazos.
- Integrar al Sistema de Información Geográfica, la información generada por la red de monitoreo y los trabajos en la materia dentro del Parque.
- Hacer planteamientos de manejo, acordes con las variaciones registradas en el tiempo y en el espacio, proponiendo modificaciones al Programa de Manejo.
- Establecer acuerdos entre científicos, administradores, usuarios y el público en general para facilitar la toma de datos y lograr un programa de monitoreo eficiente.
- Solicitar a la UNAM la continuación del monitoreo sobre la restauración, después de la ocurrencia de siniestros naturales y la posibilidad de contar con los datos sobre el proceso, para conocerlos, analizarlos y poderlos tomar en cuenta para la reacción del ANP ante eventos similares. Si es necesario, gestionar fondos para apoyar a dicha institución.
- Elaborar un reporte periódico para comunicar a los diferentes sectores de la comunidad y autoridades, los efectos del manejo y la condición del Parque.
- Evaluar la eficiencia de acciones de manejo específicas.
- Producir resultados en forma clara y sucinta para asegurar que el personal del Parque puede utilizarlos directamente.
- Obtener información que permita evaluar el impacto socioeconómico que tiene el ANP, sobre la población local.

Coordinación y concertación

- Coordinación con SCT y SEDEMAR para el aporte de información, estrategias y autorizaciones para la instalación del equipo de monitoreo.
- Concertación con centros de investigación y otros organismos con capacidad en cada materia, para el aporte de información, criterios y desarrollo de los trabajos de monitoreo.

Calendarización

Inmediato

- Definir metodologías y línea de base.
- Integrar la información ya existente y generada como línea de base, al Sistema de Información Geográfica.
- Obtener financiamiento para la realización del monitoreo.

Corto plazo (1 a 2 años)

- Establecer las zonas de monitoreo e iniciar el monitoreo.

Permanente

- Realizar los trabajos de monitoreo.
- Sugerir modificaciones al Programa de Manejo.

6.3. Componente Protección y Restauración de los Recursos Naturales

La planificación e implementación de este componente, es imprescindible para prevenir y controlar, dentro de lo posible, los siniestros que pueden impactar los ecosistemas del Parque, y en caso de afectación restaurarlos o sanearlos, para asegurar la conservación efectiva de los recursos naturales del mismo.

Objetivo

Planificar, instrumentar y ejecutar las medidas de protección y restauración que permitan salvaguardar los recursos naturales del Parque y su área de influencia, así como mantener su integridad biológica y sus recursos, ante la ocurrencia de desastres naturales o contingencias y riesgos derivados de las actividades humanas.

Estrategia

Establecer un plan de protección y restauración de recursos naturales con usuarios e instancias públicas, privadas y sociales involucradas en la administración y operación del Parque.

6.3.1. Subcomponente Prevención y Control de Siniestros

Los siniestros que pueden afectar los ecosistemas del Parque son principalmente los huracanes, el derrame de hidrocarburos y aguas de sentinas, así como las colisiones de embarcaciones.

Objetivos

- Lograr que el impacto de los huracanes, el derrame de hidrocarburos y aguas de sentinas, así como las colisiones de embarcaciones incida de la menor manera sobre los recursos naturales.

Estrategias

- Actuar adecuadamente en casos de siniestros naturales, coordinándose con los tres niveles de gobierno y la ciudadanía, a fin de responder oportuna y eficientemente en caso necesario.

- Evitar y en su caso minimizar el impacto negativo de los derrames de hidrocarburo y el agua de sentinas, sobre los recursos naturales y ecosistemas del Parque.
- Evitar las colisiones de embarcaciones contra las formaciones arrecifales.

Acciones

- Implementar un programa de atención de contingencias que incluya a todo el personal adscrito al Parque, para actuar en caso de huracán, estableciendo los pasos a seguir antes, durante y después del siniestro.
- Después de la incidencia de un huracán, tomar rápidamente decisiones para evitar daños mayores sobre los recursos naturales.
- Establecer un programa, coordinado con la PROFEPA, SCT y la SEDEMAR, para la prevención y control de siniestros.
- Contar con un sistema expedito para la denuncia ante PROFEPA para que conjuntamente se hagan las maniobras necesarias, para disminuir los impactos negativos del siniestro.
- Solicitar a la Administración Portuaria Integral (API) de Puerto Morelos, la difusión de las reglas de Manejo del Parque, principalmente las referidas al manejo de aguas de sentinas e hidrocarburos en las embarcaciones y los vehículos terrestres automotores, a los usuarios del puerto de Puerto Morelos.
- Colocar información referida al inciso anterior en los accesos de Puerto Morelos.
- Boyar las zonas del ANP.
- Contar con un sistema expedito para la denuncia ante PROFEPA de las colisiones de embarcaciones contra las formaciones arrecifales, para que conjuntamente se hagan las maniobras necesarias, para solucionar el siniestro.
- Colocar información referida al inciso anterior en los accesos a los muelles ubicados en el ANP.

Coordinación y concertación

- Coordinación con el Programa de Protección Civil Municipal, para los casos de siniestros naturales.
- Coordinar el programa de prevención y control de derrames de hidrocarburos con la SCT y la SEDEMAR.
- Coadyuvar con la PROFEPA para la atención a los siniestros.
- Concertar con la API, para que se disponga de espacios en el puerto para informar a sus usuarios de las reglas del Parque.

Calendarización

Inmediata

- Diseñar el programa para caso de huracanes y coordinarse con el Programa de Protección Civil del Municipio.
- Establecer el programa para la prevención y control de derrames de hidrocarburos.

- Establecer el sistema para la denuncia ante PROFEPA de los derrames de hidrocarburos y las colisiones de embarcaciones.
- Informar a la API de las reglas.
- Colocar la información en los accesos al Parque.

Permanente

- Dar seguimiento a los acuerdos derivados de los programas y sistemas referidos.
- Promoción de acciones de vigilancia participativa comunitaria creando comités vigilantes de coadyuvancia.

6.3.2. Subcomponente Restauración

La restauración de los recursos y las condiciones ambientales del Parque debe ser una respuesta a considerar después de siniestros ambientales.

Se deben incrementar esfuerzos para que en el futuro, no se tengan que desarrollar acciones de restauración, ya que el sistema de monitoreo deberá darnos indicaciones objetivas para que solamente en casos no evitables, se tenga una afectación sobre los recursos o condiciones ambientales que se deban restaurar.

Para poder efectuar acciones de restauración, se deberá conocer, a detalle, las condiciones actuales y/o las adecuadas en las cuales se desarrollan y existen los recursos naturales.

Objetivos

- Recuperar y restablecer las condiciones naturales de los recursos que por alguna causa, directa o indirecta, se encuentren dañados o deteriorados.
- Estudiar los procesos de restauración, tanto los que se desarrollan naturalmente como los inducidos por acción humana.

Estrategias

- Establecer las acciones de restauración adecuadas para cada caso de siniestro.
- Conocer las reacciones de los elementos y las condiciones ambientales, para poder diseñar e implementar programas específicos para especies o para sitios, que permitan la restauración de las condiciones más propicias para el desarrollo de los recursos naturales.

Acciones

- Coadyuvar con la PROFEPA en el control de actividades no permitidas ni autorizadas en los sitios de restauración o sobre las especies en proceso de recuperación.
- Contar con un programa de vigilancia coadyuvante, del personal del ANP para con la PROFEPA.
- Analizar las situaciones de afectación y en cada caso establecer un plan que incluya las acciones, actividades y la investigación del proceso, para modificar el Pro-

grama de Manejo, cuando haya justificación, o promover ante las autoridades competentes el establecimiento de mecanismos administrativos de suspensión de alguna actividad permitida o autorizada anteriormente: como vedas y cierres de áreas o zonas.

- Solicitar a la UNAM la continuación del monitoreo sobre la recuperación del arrecife, después de los siniestros naturales y la información sobre el proceso, para conocerla, analizarla y poder usarla como base para que la Dirección del ANP tome decisiones adecuadas ante eventos similares. Si es necesario, gestionar fondos para apoyar a dicha institución.
- Para cada situación de restauración se establecerá una investigación científica adecuada, con el fin de conocer el proceso de recuperación, así como evaluar y dar seguimiento a las acciones emprendidas por el ANP.

Coordinación y concertación

- Concertar con la PROFEPA el programa para coadyuvar en el control de actividades no permitidas ni autorizadas.
- Concertar con el Consejo del ANP, para que cuando sea necesario y se justifique plenamente, se modifique el Programa de Manejo.
- Concertar con los usuarios para que respeten y apoyen las acciones o actividades de restauración.
- Concertar con el Consejo Asesor para que se desarrollen estudios y evaluaciones de los procesos de restauración, así como escuchar sus opiniones sobre las acciones emprendidas por el ANP.

Calendarización

Inmediata

- Concertación con la PROFEPA para el programa de vigilancia coadyuvante.
- Solicitud de continuación del monitoreo por la UNAM.

Cuando sea necesario

- Modificar el Programa.
- Diseñar y establecer investigaciones sobre restauración.

6.3.3. Subcomponente Saneamiento Ambiental

Dentro de la problemática detectada se constató que los desechos sólidos que se presentan en el Parque Nacional tienen orígenes locales y lejanos, estos últimos acarreados por las corrientes y vientos marinos.

Esta situación, además de afectar a los recursos naturales, por fricción, intoxicaciones, cubrimientos o muertes accidentales, afecta también a las actividades recreativas y económicas que se desarrollan en el Parque.

Aunque no ha sido comprobado que los aportes de aguas residuales (negras y grises), generan impactos en el Parque, el alto índice de crecimiento de los pastos marinos y de algas carnosas en algunos sitios, sugieren la existencia de un exceso de nutrientes en el sustrato.

Objetivo

- Evitar la afectación física, química o mecánica, visual, odorífera y de contaminación por lixiviados de los desechos sobre los recursos naturales.

Estrategias

- Mantener al Parque Nacional libre de desechos sólidos y líquidos.
- Buscar indicadores de un aumento de nutrientes al sistema.

Acciones

- Efectuar acciones periódicas y permanentes de recolecta de desechos sólidos en los diferentes ambientes del Parque: playas, laguna arrecifal y arrecifes.
- Colocar y mantener contenedores para los desechos sólidos que generen los visitantes al Parque.
- Recolectar y disponer de los desechos sólidos naturales provenientes del mar, sin perjudicar al medio ambiente.
- Solicitar a la Delegación Municipal, que realice la disposición final de los desechos sólidos.
- Solicitar una investigación que permita conocer con exactitud el fin último de las aguas residuales que se generan en la costa: Granjas de puercos, infraestructura urbana y hotelera.
- Solicitar una investigación sobre el crecimiento de pastos marinos en condiciones de exceso de nutrientes en el sustrato.
- Solicitar una investigación sobre el crecimiento de algas carnosas en condiciones de exceso de nutrientes en la columna de agua.
- Coadyuvar al cumplimiento del Plan de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos.

Concertación y coordinación

- Concertación con el Municipio para la disposición final de los desechos sólidos y sobre el cumplimiento del Plan de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos.
- Establecer un convenio con la organización Planeta Limpio A.C. para que se encargue de la coordinación de las acciones de recolecta de desechos.
- Concertar con permisionarios y usufructuarios de ZOFEMAT para realizar las acciones de recolecta de desechos.
- Coordinación con el Consejo Asesor para la solicitud de las investigaciones necesarias a instituciones científicas.

Calendarización

Inmediata

- Colocar contenedores para basura.
- Iniciar las acciones de recolecta de basura.
- Promover con instituciones científicas la realización de las investigaciones señaladas.

Permanente

- Dar seguimiento a las acciones, convenios e investigaciones.

Cuando sea pertinente

- Una vez conocidos los resultados de las investigaciones, implementar acciones para evitar daños a los recursos naturales.

6.4. Componente Manejo Sustentable de Recursos Naturales

El aprovechamiento de los recursos naturales en un Área Natural Protegida es una fuente potencial para el mejoramiento de la calidad de vida de la población humana local, la obtención de financiamiento para la operación del ANP, así como para la generación de divisas. Este aprovechamiento deberá regularse de manera cuidadosa y restringirse a una zonificación apropiada, es decir que deberá promoverse el uso sustentable.

El concepto de uso sustentable implica el manejo de los recursos naturales de una manera tal que se garantice a futuro la producción de una cantidad de satisfactores equivalente a la obtenida por la generación presente, sin que se ponga en riesgo la existencia de las poblaciones o el equilibrio de los ecosistemas.

Todas las actividades humanas vinculadas con el arrecife y la interfase marítimo-terrestre, deben tener seguimiento continuo para asegurar su permanencia dentro de los límites establecidos por la capacidad de regeneración del arrecife y de las poblaciones que de él se sustentan.

Será prioritaria la investigación orientada a disminuir la presión sobre los recursos críticos para la existencia del arrecife y la dedicada a mejorar la eficiencia de las actividades humanas.

Dado el caso que un usuario, o grupo de usuarios, de uno o varios recursos naturales considere que la actividad puede ser incrementada, deberá sufragar el costo de la investigación básica y aplicada para conocer la posibilidad de dicho incremento y de su límite.

Objetivo

Brindar un marco normativo y líneas de desarrollo de las actividades productivas a través de la instrumentación de las acciones que conduzcan al mantenimiento de la di-

versidad biológica y patrimonio cultural del Parque, así como la utilización sustentable y restauración de sus recursos naturales.

6.4.1. Subcomponente Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales

Este subcomponente definirá de que manera se regulará, permitirá y autorizará el aprovechamiento de los recursos naturales existentes en el Parque Nacional, estableciendo para tal efecto los criterios y políticas de conservación, con fundamento en la aplicación de la normatividad vigente, y la zonificación establecida en el presente instrumento. De conformidad con el componente de investigación, aportará las bases, cuotas, límites de uso, métodos y mecanismos de aprovechamiento sustentable de cada tipo de recurso, a través de la evaluación y análisis de los usos y costumbres locales.

La sustentabilidad debe ocurrir tanto en los recursos que dan lugar a la producción, como en los medios para su conservación, buscando la optimización de la productividad a largo plazo, en lugar de su maximización a corto plazo, esto implica racionalizar las demandas sociales de consumo.

Una producción continua depende del mantenimiento de los procesos ecológicos sobre los cuales se basa, de ahí la importancia de resolver los conflictos que surgen de los compromisos entre producción y conservación, objetivos a corto y largo plazos, asignación de recursos, diferencias de perspectiva de los participantes y factores aleatorios o de incertidumbre.

Este subcomponente será coordinado por la Dirección del Parque con la asesoría del Consejo Asesor.

TURISMO Y RECREACIÓN

El turismo en Puerto Morelos ha sido permanente y en baja escala. En los últimos 10 años la visitación aumentó significativamente, debido en gran parte a la sobre-explotación que se ha realizado de los arrecifes ubicados en las costas de la Ciudad de Cancún. Esto, ha ocasionado que tanto prestadores de servicios turísticos como usuarios prefieran visitar los arrecifes de Puerto Morelos que se encuentran en buen estado de conservación y actualmente destacan como uno de los principales sitios de buceo libre (esnorkel). La creciente demanda de servicios turísticos y recreativos hace necesaria la regulación de las actividades, para impedir que se rebasen los límites máximos de aprovechamiento y para minimizar los posibles impactos ambientales negativos sobre los recursos naturales.

PESCA

Tradicionalmente dentro del Parque se ha realizado la pesca comercial y de autoconsumo, y recientemente la deportiva-recreativa. Los principales productos extraídos son crustáceos, moluscos y escama. Con la implementación de este subcomponente, se establecerán los criterios para el desarrollo de esta actividad, tomando como base la zonificación establecida en el presente instrumento.

ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE (ZOFEMAT)

El límite oeste del Parque incluye la zona federal marítimo terrestre, la cual abarca diferentes tipos de vegetación y ecosistemas: Costa arenosa, humedales y manglares. El presente subcomponente establecerá los criterios y normas que deberán regir los desarrollos en la franja comprendida por la zona federal, de conformidad con la legislación aplicable.

Objetivos

- Fomentar el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, regulando las actividades turísticas y pesqueras y propiciando la participación social.
- Asegurar, para beneficio de los pobladores locales y usuarios, la persistencia de los recursos naturales y ecosistemas existentes en el ANP, así como de los atractivos que permiten el uso turístico por su belleza escénica.
- Establecer y regular, los límites máximos permisibles de uso y monitorear las actividades acuático-recreativas, con base en la zonificación.
- Regular la pesca comercial, de autoconsumo y deportivo-recreativa dentro del Parque, para lograr un uso sustentable de los recursos pesqueros.
- Promover el uso sustentable de los recursos naturales de la zona federal marítimo terrestre, para evitar la erosión, pérdida de recursos naturales y escénicos del Parque.
- Lograr la mejoría de la calidad de vida de la comunidad y la sostenibilidad financiera del Parque en el menor plazo posible.

Estrategias

- Mejorar el desarrollo de cada actividad que se realiza en el Parque, para minimizar el impacto negativo sobre el ambiente y lograr un impacto positivo sobre la sociedad que usufructúa sus recursos.
- Conocer los efectos en el medio ambiente, y en la sociedad, causados por cada una de las actividades realizadas en el ANP.
- Regular el uso y aprovechamiento sustentable de pesquerías, arrecifes y líneas de costa del Parque.
- Fomentar entre los pescadores, prestadores de servicios turísticos y desarrolladores turísticos el empleo de tecnologías de bajo impacto ambiental.
- Establecer medidas y criterios normativos de conservación de la vegetación costera (vegetación halófila, manglar y selva).
- Identificar alternativas para que la realización de cada actividad sea más eficiente y provea mayores beneficios ambientales, sociales y/o económicos.
- Coadyuvar con la PROFEPA, para que las diferentes actividades se realicen de conformidad con las reglas de manejo del Parque.
- Contar con un programa de retribución al ANP y a la comunidad de Puerto Morelos, para cada actividad.

Acciones

- Para cada actividad, incluir en el Sistema de Información Geográfica, un mapa identificando las actividades que se realizan en cada zona, verificando que sean coherentes con la zonificación en las cuales se pueden desarrollar.
- Difundir entre pobladores locales y usuarios del Parque la zonificación y reglas administrativas del área.
- Implementar con la PROFEPA un sistema de verificación para cada una de las actividades.
- Establecer la línea de base que defina las actividades desarrolladas en el Parque y su relación con los procesos ambientales y sociales que se dan en ella.
- Identificar los equipos con los cuales se apoya actualmente la realización de cada actividad, para proponer los equipos óptimos y los tiempos que se darán a los prestadores para cambiar a equipos que tengan mayor beneficio ambiental y/o social.
- Diseñar, en coordinación con el CECADESU, y los propios usuarios, un programa de capacitación para cada actividad.
- Implementar mecanismos que certifiquen, mediante un sistema de grados, que el ejecutor de cada actividad está teniendo mayor o menor impacto benéfico sobre el ambiente y la sociedad.
- Desarrollar, para cada actividad, un programa de monitoreo que provea de datos para una detección temprana de los cambios ambientales que ocurren en el ANP como consecuencia de su desarrollo.
- Establecer la infraestructura que sea necesaria para desarrollar, vigilar y monitorear cada actividad.
- Establecer estudios evaluatorios y monitorear cada actividad para conocer como su realización está repercutiendo sobre la sociedad local y sobre los ecosistemas del Parque.
- Analizar los resultados del monitoreo de cada una de las actividades, para que de ser pertinentes se establezcan las medidas normativas necesarias y de ser el caso se sugieran modificaciones al Programa de Manejo.
- Concertar con los permisionarios los planes para el cambio o adecuación de los equipos.
- Concertar con los usuarios del Parque y con voluntarios, acciones de inspección para coadyuvar con la PROFEPA.
- Diseñar, en coordinación con el Consejo y los propios usuarios, el programa de apoyo social, pertinente para cada actividad.
- Definir en coordinación con la Comisión Administrativa y los propios usuarios la manera en que cada actividad deberá retribuir al ANP, de la manera más apropiada .
- Implementar los mecanismos de retribución para cada actividad.

Coordinación y concertación

- Coadyuvar con la PROFEPA para el cumplimiento de las Reglas administrativas.

- Coordinar con la Secretaría de Turismo, la realización de diagnósticos de las actividades turísticas y recreativas.
- Coadyuvar con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para el cumplimiento, en los límites del ANP, de las normas vigentes en las materias de comunicaciones y transportes.
- Coordinar con el Instituto Nacional de la Pesca, el monitoreo y seguimiento de las actividades relativas a la pesca.
- Coordinar con las diferentes instancias de la SEMARNAP, la generación y el establecimiento de normas pertinentes, no incluidas en el Programa de Manejo.
- Concertar con la Secretaría de Marina y la Procuraduría General de Justicia de la Nación, su intervención para resolver ilícitos no ambientales.
- Concertación con Universidades y Centros de Investigación para definir las metodologías de monitoreo y de evaluación.

Calendarización

Inmediato

- Implementar con la PROFEPA el sistema de verificación para cada una de las actividades que se realizan en el ANP.
- Coadyuvar con la PROFEPA para verificar y hacer cumplir la reglamentación del ANP.
- Definir e implementar los mecanismos de retribución de las actividades de beneficio económico.
- Definir metodologías de monitoreo para cada actividad.

Mediano plazo (2 a 4 años)

- Implementar los sistemas de monitoreo.
- Establecer los sistemas de certificación de actividades.
- Establecer reglamentación para adecuación de cada actividad.

6.4.2. Subcomponente Recursos Naturales de Uso Potencial y Actividades Alternativas

Objetivo

- Diversificar el uso de los recursos naturales en el ANP.

Estrategias

- Identificar especies con potencial de aprovechamiento sustentable y sus formas de manejo, así como actividades con potencial para su desarrollo en el Parque, diferentes a las ya contempladas en el Programa de Manejo que puedan proveer de beneficios a la sociedad, permitiendo la conservación de los recursos naturales y los ecosistemas.

Acciones

- Recabar información sobre especies y experiencias.
- Sugerir la tecnología para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del Parque.
- Promover la investigación sobre los elementos de los ecosistemas encontrados en el Parque, que se presume tengan algún potencial de beneficio humano o ambiental.
- Recabar información sobre actividades y experiencias en otros sitios.
- Sugerir la aplicación de la tecnología más adecuada ambientalmente para actividades alternativas.
- Establecer reglas sobre las actividades alternativas encontradas.
- Fomentar la realización de las actividades alternativas reglamentadas.

Coordinación y concertación

- Coordinación con otras Áreas Naturales Protegidas.
- Concertación con instituciones y organizaciones que trabajen en alternativas de utilización adecuada de los recursos naturales.

Calendarización

Permanente, iniciando al mediano plazo (de 2 a 4 años).

6.5. Componente Administración

El decreto de creación establece que la SEMARNAP, es la responsable de la administración, conservación, desarrollo y vigilancia del Parque, con la participación de la SEDEMAR.

Los habitantes de Puerto Morelos han sido los protagonistas en el arranque y en el éxito de este proceso; debido a lo cual, ellos han de asumir los compromisos de protección y de manejo ecológico, y al mismo tiempo ser beneficiarios directos, potenciales y reales de una considerable gama de bienes y servicios ambientales que ofrece el Parque Nacional.

Por estas dos situaciones se establecerá un mecanismo de coadyuvancia para la administración, entre las autoridades, que por decreto tienen que ver por la consecución de los objetivos del ANP, y la comunidad de Puerto Morelos.

El Programa de Manejo solamente es tan bueno como sea su implementación. Para que se pueda implementar de manera transparente, eficiente y correcta, es indispensable tener un mecanismo de administración de todos los recursos existentes en el ANP, como son personal, infraestructura, equipos, y recursos financieros, para lo cual, se deben establecer los lineamientos y mecanismos para:

- Lograr canales adecuados de participación para optimizar esfuerzos y recursos.
- Fomentar la toma de decisiones concertadas, entre los sectores gubernamentales, sociales, científicos, no gubernamentales y privados, que redunden en el aprovechamiento sustentable y conservación de los recursos naturales del Parque Nacional.

- Establecer los lineamientos y mecanismos que permitan reunir e integrar un banco de información.
- Actualizar continuamente la información existente sobre el ANP.
- Reglamentar la estructura operativa del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.
- Identificar fuentes de financiamiento para operar el Programa de Manejo y definir los posibles mecanismos para promover a mediano y largo plazos la obtención de financiamientos alternos, que permitan hacer autofinanciables los costos de administración y operación del Parque Nacional.

La implementación de este componente es responsabilidad de la Dirección del Parque con la asesoría del Consejo Asesor.

6.5.1. Subcomponente Estructura Orgánica

Objetivos

- Estructura que dirija, administre y asesore la implementación del Programa de Manejo del Parque.

Estrategias

- Establecer el organigrama, definiendo las estructuras de gobierno, así como los puestos, perfiles y funciones del personal del Parque, y la estructura operativa.

Acciones

- Establecer y reglamentar la administración y dirección del Parque.
- Establecer el Consejo Asesor y reglamentarlo.
- Establecer la Comisión Directiva y reglamentarla.
- Establecer la Comisión Administrativa y reglamentarla.
- Establecer la Comisión Educativa y reglamentarla.
- Conformar la Comisión Técnica Asesora, y reglamentarla.
- Formalizar el Fideicomiso y reglamentarlo.
- Formalizar el Fondo de Financiamiento y reglamentarlo.

Coordinación y concertación

- Coordinación entre la SEMARNAP, SEDEMAR, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Delegación de Puerto Morelos para cubrir las necesidades de personal.
- Coordinación y concertación con otros organismos y organizaciones para obtener la asignación de personal para la implementación del Programa.

Calendarización

Inmediata

- Establecer y reglamentar la administración y dirección del Parque.

- Establecer y reglamentar el Consejo Asesor.
- Establecer y reglamentar la Comisión Directiva.
- Establecer y reglamentar la Comisión Administrativa.
- Establecer y reglamentar la Comisión Educativa.
- Invitar a conformar la Comisión Técnica Asesora.

A corto plazo (de 1 a 2 años)

- Establecer y reglamentar la Comisión Técnica Asesora.
- Establecer el Fideicomiso.

A mediano plazo (2 a 4 años)

- Establecer el Fondo de Financiamiento

6.5.2. Subcomponente Personal

Para el buen manejo, administración y operación del Parque Nacional, se debe contar con el personal adecuado y suficiente, con la finalidad de implementar y dar seguimiento a los diferentes programas, proyectos y acciones incluidos en el presente Programa de Manejo.

Objetivo

- Contar con el personal idóneo para realizar las diferentes acciones que se han determinado en este Programa de Manejo.

Estrategias

- Planificar las necesidades de personal de acuerdo con los perfiles que requiere cada componente del Programa de Manejo para implementar los Programas Operativos Anuales.

Acciones

- Establecer el perfil para cada uno de los integrantes del personal del Parque.
- Hacer una convocatoria a candidatos, entrevistas, selección y contratación de personal.
- Una vez contratado el personal que cubra el perfil requerido, identificar sus necesidades de capacitación.
- Proporcionar al personal adscrito al Parque, los conocimientos y habilidades necesarios para la realización de sus funciones.
- Propiciar y fomentar la participación del personal en cursos, impartidos por especialistas o instituciones que tengan experiencia probada en las materias a capacitar, y promover intercambios de recursos humanos con otras áreas naturales protegidas en donde pueda adquirir conocimientos útiles para el desempeño de sus funciones.

- Establecer un programa de becas para cursos, así como convenios de intercambio de personal para capacitación en áreas naturales protegidas, nacionales o de otros países.
- Desarrollar mecanismos permanentes de control para evaluar y verificar la eficiencia y desempeño del personal, proponiendo mecanismos de corrección o estímulo para lograr el óptimo nivel en sus labores.

Coordinación y Concertación

- Coordinar y concertar con las instancias que tengan posibilidad, la adjudicación de becas para capacitación y formación de personal.
- Concertar con dependencias que administren áreas protegidas similares, para intercambio de personal con fines de capacitación y/o realización de cursos.

Calendarización

Inmediata

- Definir el perfil del personal requerido, seleccionarlo y contratarlo.

Permanente

- Capacitar y dar entrenamiento al personal.

6.5.3. Subcomponente Infraestructura y Equipamiento

Es necesario contar con infraestructura y equipamiento adecuados, para apoyar las diversas actividades de vigilancia, investigación, monitoreo, capacitación, educación ambiental, información, entre otras. Así mismo deberá considerarse el mantenimiento de la infraestructura y el equipo con que cuente el Parque.

Objetivo

- Disponer de infraestructura, equipo y materiales, adecuados para el funcionamiento del Parque.

Estrategia

- Establecer la dirección del ANP.
- Instrumentar un programa de mantenimiento de infraestructura y reparación o sustitución de equipo deteriorado.

Acciones

- Definir las necesidades de infraestructura para establecer los mecanismos necesarios para su consecución.
- Satisfacer las necesidades de infraestructura y equipo.

- Programar el mejoramiento y/o acondicionamiento de la infraestructura de acuerdo con el Programa Operativo Anual.
- Gestionar recursos para construir, remodelar, habilitar y dar mantenimiento a la infraestructura o en su caso instrumentar un programa de construcción de la misma.
- Diseñar mecanismos y formas de reporte periódico para la detección de carencias, fallas y daños en el equipo e infraestructura.
- Brindar el mantenimiento adecuado y oportuno al equipo e infraestructura, o la reposición cuando sea necesario.

Coordinación y concertación

- Con SEMARNAP y el Instituto Nacional de la Pesca para la donación o transferencia de infraestructura, materiales y equipo.
- Coordinar con SCT los permisos para radio y la señalización de navegación y zonificación.
- Concertar con organismos de financiamiento para obtener y/o mejorar el equipo y la infraestructura para el Parque Nacional.

Calendarización

Inmediata

- Oficina de la Dirección.

Corto plazo (1 a 2 años)

- Equipo y materiales.

6.5.4. Subcomponente Señalización

Otro elemento importante para el manejo y operación adecuados del Parque, lo es el implementar un sistema de señalización, que proporcione información clara y precisa a los prestadores de servicios turísticos, visitantes y usuarios en general, sobre las actividades recreativas, educativas, productivas, extractivas y de investigación, entre otras, que se permiten, prohíben o restringen dentro del Parque Nacional, conforme a la zonificación establecida y las reglas administrativas.

Objetivo

- Establecer un sistema de señalamientos que oriente claramente sobre las zonas del Parque, así como de las reglas, normas y lineamientos más importantes en dichas zonas.

Estrategia

- Planificar, diseñar, elaborar y colocar un sistema de señales que limiten las zonas del Parque e informe sobre las características del mismo.

Acciones

- Colocar un sistema de boyas y letreros en las entradas de las áreas más accesibles por vía terrestre y/o marina.
- Instalar boyas y señalamientos que indiquen los sitios destinados a fondeo.
- Instalar boyas y señalamientos en las zonas con mayor utilización por permisionarios de buceo.
- Instalar boyas para delimitar las zonas de nado, en las áreas más concurridas.
- Instalar, en las playas más concurridas del Parque Nacional, letreros y avisos que indiquen la zonificación de todo el Parque, con especial mención de la zona en que está el lector, las particularidades de esa zona y la manera de obtener mayor información sobre el Parque. Deberán presentarse en español e inglés.
- Implementar un sistema ágil de identificación de necesidades de instalación y/o mantenimiento de señalización.

Coordinación y concertación

- Con los prestadores de servicios turísticos para que instalen boyas en sus áreas de trabajo.
- Con los hoteleros para que coloquen letreros en la Zona Federal Marítimo Terrestre que tengan concesionada, y boyas en la zona de recreación frente a su predio.

Calendarización

Corto plazo (1 a 2 años)

- Las unidades arrecifales La Bonanza y Tanchacté se deberán boyar con la participación de los permisionarios.
- Las zonas de nado deberán boyarse con la participación de los hoteleros.
- Las unidades arrecifales frente a la comunidad de Puerto Morelos, se deberán boyar por parte del Parque Nacional.

Mediano plazo (2 a 4 años)

- Contar con un sistema de mantenimiento de la señalización y el boyeo.

6.5.5. Subcomponente Administración

Consolidar la correcta administración de los recursos humanos, materiales y financieros del Parque Nacional "Arrecife de Puerto Morelos" de manera que se garantice la operación y adecuada instrumentación del Programa de Manejo.

Objetivo

- Lograr la autosostenibilidad económica del Parque.

Estrategia

- Planificar y ejecutar mecanismos que permitan el equilibrio económico, incrementar y diversificar las fuentes de apoyo, la obtención de fondos presupuestales y de otras fuentes, así como promover la generación de recursos financieros propios.

Acciones

- Gestionar, ante cualquier instancia, apoyos materiales, humanos o financieros.
- Diseñar y llevar el registro administrativo del presupuesto del Programa Operativo Anual.
- Establecer convenios entre la SEMARNAP y la SHCP para conseguir apoyos fiscales, presupuestales y administrativos para la operación del Parque.
- Promover acuerdos de aporte de recursos mediante la participación de los sectores social y privado, como concesionarios y permisionarios, dentro del Parque.
- Planificación de una campaña permanente de obtención de donativos y detección de posibles donantes.
- Promover una forma de apoyo financiero que considere la participación de los permisionarios, los cuales podrán retribuir económicamente o en especie, acorde con el nivel de uso dado a los recursos, sin que con ello se pretenda justificar un uso desmedido de los mismos.
- Edición y venta de guías interpretativas de los recursos naturales, tarjetas postales, calendarios, etc.

Coordinación y Concertación

- Coordinación con la SHCP.

Calendarización

Inmediata

- Definición e instrumentación del POA.
- Gestionar apoyos.

Corto plazo (1 a 2 años)

- Establecimiento del fideicomiso.

Mediano plazo (2 a 4 años)

- Producir y vender materiales alusivos al Parque Nacional.

6.5.6. Subcomponente Operación

Para implementar adecuadamente el Programa de Manejo, se debe contar con un Programa Operativo Anual, este último, será el mecanismo de planeación anual, con

metas cuantificables, que permita instrumentar las acciones establecidas para lograr avanzar hacia el cumplimiento de cada uno de los objetivos del Programa de Manejo.

Objetivo

- Planificar, instrumentar y dar seguimiento a los diferentes programas y proyectos del Parque; proporcionando fondos, infraestructura, equipo y materiales necesarios para el desarrollo y conclusión de las actividades y metas programadas.

Estrategia

- Elaborar e implementar el Programa Operativo Anual (POA).

Acciones

- Elaborar el POA, y obtener la aprobación por parte de la UCANP para su implementación.
- Establecer un Manual de Procedimientos, Evaluación y Seguimiento para cada actividad que desarrolle la Dirección del Parque.
- Instrumentar mecanismos de contratación y evaluación del desempeño del personal; el estado de las instalaciones, equipo; y la existencia de insumos y materiales necesarios.
- Diseño de formas y mecanismos de reporte periódico para la detección de daños, fallas y carencias en las instalaciones, equipo y materiales necesarios para la operación de los proyectos.
- Instrumentar mecanismos de control y evaluación permanente para todas las acciones y proyectos realizados.
- Establecer los mecanismos de control y administración de los fondos necesarios para las actividades requeridas.
- Establecer una calendarización para el abastecimiento de insumos y materiales necesarios.
- Elaboración y actualización de un directorio de permisionarios, investigadores, pescadores, técnicos, o cualquier otra persona, que ha trabajado o esté desarrollando proyectos en el Parque, que será enviado a cada uno de los citados.

Coordinación y concertación

- Con los Centros de Investigación, Enseñanza, Grupos de permisionarios, entre otros, solicitándoles la información para citarla en el directorio.

Calendarización

Inmediata

- Manual de Procedimientos.
- Directorio de usuarios e interesados.

Permanente

- Implementación del Manual.
- Convocatoria.

6.5.7. Subcomponente Supervisión y Vigilancia

De conformidad con el decreto de creación del área, la inspección y vigilancia del Parque, están a cargo de las Secretarías de Marina, de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través de la PROFEPA, y de Comunicaciones y Transportes, con la participación que corresponda a las demás dependencias de la administración pública federal competentes.

Las labores de inspección y vigilancia consisten en el monitoreo operativo de la pesca, el turismo, el estado de conservación de las especies y ambientes y del patrimonio cultural.

Objetivo

- Planear, instrumentar y ejecutar, conjuntamente con la SEDEMAR, las medidas de supervisión y vigilancia, patrullaje y señalamiento, que permitan mantener la integridad biológica del Parque y sus recursos naturales; garantizar la seguridad de las personas asignadas, los usuarios y el personal que labore en las actividades a desarrollar; así como la prevención de violaciones a las reglas del Parque y la notificación a las autoridades competentes cuando se violen otras leyes que requieran la intervención de la fuerza pública.

Estrategias

- Establecer un programa de vigilancia conjunta con la SEDEMAR, que cubra permanentemente la totalidad de la superficie del Parque.
- Fijar y mantener un sistema de señalización que informe y prevenga a las personas que accedan al Parque por cualquier causa, sobre la naturaleza de área protegida, sus restricciones y rutas de contingencia.
- Prever, detectar y controlar la presencia de turistas, pescadores y prestadores de servicios turísticos no autorizados, por medio de la realización de rutinas de patrullaje en coordinación con las autoridades competentes.
- Prever, detectar y reportar a la autoridad competente cualquier actividad, equipo, técnica de captura o vehículo que no se encuentren autorizados por el reglamento del Parque.
- Notificar a las autoridades competentes la detección de acciones, armas, drogas, sustancias tóxicas, o cualquier hecho que viole el reglamento del Parque o cualquiera de las leyes vigentes que requieran la intervención de la fuerza pública.
- Participar en las acciones de prevención de siniestros e inspección permanentes del área del Parque y sus usuarios, o en las extraordinarias cuando éstas sean requeridas.

Acciones

- Coadyuvar en la aplicación y verificación del cumplimiento de la normatividad vigente en la materia y en especial de las reglas administrativas.
- Señalización de los puntos que se consideren importantes, estratégicos o críticos para lograr las finalidades de protección de sus recursos naturales.
- Volantas de vigilancia y patrullaje.
- Realización de inspecciones y controles a los pescadores autorizados, previniendo que no se realicen actividades que contravengan las reglas administrativas, ni utilicen equipo o técnicas de captura no permitidas.
- Realización de inspecciones permanentes a los prestadores de servicios turísticos autorizados, así como a los turistas que éstos conduzcan.
- Realización de inspecciones periódicas de las actividades de los usuarios y personal asignado en el área del Parque, cuando sea requerido por las necesidades de manejo.

Coordinación y concertación

- Coordinación con PROFEPA, SEDEMAR, SECTUR y demás instancias con atribuciones en la materia.
- Promoción de acciones de vigilancia participativa comunitaria, creando comités vigilantes de coadyuvancia.

Calendarización

Permanente, iniciando al corto plazo (1 a 2 años).

6.6. Evaluación y Seguimiento del Programa de Manejo

La efectividad de la implementación del Programa de Manejo, será identificada a través de la evaluación y el análisis periódicos, de avances y logros obtenidos, en la ejecución de las estrategias y acciones, con la finalidad de fortalecer o replantear las acciones dirigidas al cumplimiento de los objetivos del Parque y mantener un instrumento de planeación dinámico, flexible y sobre todo eficaz.

Objetivo

- Mantener vigente y funcional el Programa de Manejo.

Estrategia

- Evaluar y actualizar la efectividad de las estrategias y acciones propuestas en el Programa de Manejo.

Acciones

- Reunirse regularmente con líderes locales y grupos de interés, para recibir todo tipo de percepciones y comentarios, incluyendo aquellos que apoyan al Parque y los que no.
- Al término de cada año, se producirá un documento de referencia en el que se incluirán los resultados de todos los programas de monitoreo.
- Basados en este documento, se realizará una reunión con el Consejo Asesor, para evaluar el resultado de las diferentes estrategias y acciones emprendidas como resultado de la aplicación del Programa de Manejo.
- Como resultado de las reuniones que se lleven a cabo con el Consejo Asesor, se deberá generar un documento que contenga:
 - La jerarquización de los problemas,
 - La corroboración de avances y cumplimiento de objetivos,
 - Ajustes a estrategias y acciones,
 - Sugerencias o propuestas de otros indicadores que se deben monitorear, y
 - Un análisis sobre la congruencia entre acciones ya realizadas y las programadas a futuro.
- Adecuar el Programa de Manejo para un nuevo ciclo.

Evaluación Global

Debido a la dinámica y la complejidad de los múltiples factores que inciden en el área protegida, es necesario realizar la evaluación de la totalidad del Programa de Manejo, al menos cada cinco años, con la finalidad de adecuarlo a las condiciones biológicas y socioeconómicas del momento. Esta evaluación debe llevarse a cabo como un proceso de largo alcance, sin premuras y con la participación de los diferentes sectores de la comunidad de Puerto Morelos, la totalidad de los miembros del Consejo Asesor, de las entidades federales, estatales y municipales que inciden en el área y de los miembros del Consejo Nacional de Areas Naturales Protegidas.

7

Zonificación

Zonas de Manejo

En este capítulo se describen las zonas de manejo del Parque Nacional y su ubicación, en las cuales se definen las características de las actividades que se pueden realizar, las cuales en algunos casos para su realización, requieren de autorización o permiso por parte de la SEMARNAP (ver reglas administrativas) o de alguna otra instancia competente.

Cabe mencionar que en todas las zonas se permitirá la realización de actividades de investigación, monitoreo y restauración, siempre y cuando se cumpla con la normativa vigente en la materia.

7.1. Zona I. Uso recreativo intensivo

Esta zona es utilizada para la recreación de playa y para la natación. Abarca la Zona Federal Marítimo Terrestre, incluyendo los primeros 200 metros del área marina adyacente, desde la Unidad Puerto Morelos hasta la Unidad El Islote, así como los primeros 100 metros del área marina adyacente desde la Unidad El Islote hasta la Unidad Limones (límite norte del Parque), excepto en los pasos de navegación que la profundidad menor a 50 centímetros así los delimite.

Actividades permitidas

- Se pueden realizar sin un permiso expreso de la SEMARNAP, las actividades recreativas de playa, natación, anclaje y navegación de embarcaciones a velocidad menor a 3 nudos, así como la pesca de autoconsumo con anzuelo.
- Con aviso al director del Parque, se podrán desarrollar actividades de educación ambiental, así como pernoctar y/o acampar en el Parque.
- Requieren el permiso de la SEMARNAP las actividades turísticas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Actividades prohibidas

- Se prohíbe, por los riesgos de accidentes, el buceo nocturno y la navegación a más de 3 nudos. Debido a la poca profundidad se prohíbe la navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros.

7.2. Zona II. Uso educativo e interpretación ambiental

Esta zona es la que gente de la comunidad y los visitantes utilizan para un primer contacto con la comunidad coralina, mediante inmersiones personales o cursos de buceo, ya que es de fácil acceso desde la playa y es muy atractiva.

Por sus características se establece como la zona ideal para desarrollar la educación ambiental.

Está ubicada, en la subunidad arrecifal Ojo de Agua, frente a la comunidad de Puerto Morelos, abarca desde la orilla de la Playa hasta 200 m., mar adentro, entre el muelle conocido como Wilmo y el muelle Ojo de Agua.

Actividades permitidas

- Por la fragilidad de la comunidad coralina, solamente se permiten actividades recreativas, de educación e investigación.
- Se puede realizar el buceo, la natación y, dando aviso a la dirección del Parque, la educación ambiental y la investigación. Las actividades náutico-recreativas requieren de permiso de la SEMARNAP.

Actividades prohibidas

- Cualquier actividad que pueda afectar a la comunidad coralina, como la navegación, el anclaje y la extracción de recursos naturales.
- No se permite la navegación para evitar accidentes.

7.3. Zona III. Canal de seguridad

Para disminuir la posibilidad de colisiones entre las embarcaciones, windsurfistas y nadadores, se han determinado dos canales de seguridad dentro de esta zona. Estos canales se crearon para permitir el libre acceso nadando desde la playa hasta la zona de arrecifes, siguiendo las reglas de seguridad pertinentes para evitar accidentes.

Estos canales son la intersección entre la zona de natación frente al poblado de Puerto Morelos y el canal de navegación. Abarcan desde el límite oeste de la Zona I y este de la Zona II hasta 50 metros antes de las formaciones arrecifales. En esta zona la Dirección del Parque podrá establecer artefactos flotantes de salvamento, que permitirán descansar a la gente que llegue hasta ahí, y evitarán que se paren en el arrecife y el fondo arenoso circundante.

El canal sur se identifica físicamente en la zona comprendida entre el muelle de Wilmo y la calle que desemboca en Amar Inn. El canal norte se identifica en el área comprendida desde la esquina de Radio Pirata hasta el muelle de la Ceiba

Actividades permitidas

- Sólo se permiten la natación, investigación, monitoreo y restauración, las cuales requieren siempre de bandera de señalización para evitar accidentes. La navegación se limita en velocidad a 3 nudos.

Actividades prohibidas

- No se permiten actividades educativas, turísticas subacuáticas y pesca, para evitar accidentes.

7.4. Zona IV. Zona para navegación en la laguna arrecifal

Es la Zona para Navegación a todo lo largo del Parque, para embarcaciones con calado menor a 2 metros.

Es el canal en la Laguna Arrecifal y tiene una profundidad mayor a 1.5 metros. Su límite al oeste está localizado a 200 metros de la Z.F.M.T. en las Unidades al sur de Tanchacté, incluyéndola, y a 100 metros de la Z.F.M.T. en las Unidades al norte de Tanchacté. El límite este en todo el Parque se localiza a 50 metros al oeste de las formaciones arrecifales.

Dentro de esta zona se permite la pesca comercial solamente al sur de la Unidad Picudas y en la Unidad Puerto Morelos.

En la Unidad Puerto Morelos se permite la navegación y anclaje de embarcaciones de vela con calado menor a 4 metros.

Actividades permitidas

- Siendo obligatorio el uso de bandera de señalización, pueden realizarse el anclaje, la navegación y la pesca de autoconsumo, esta última sólo con anzuelo y desde embarcación.
- Se permiten con aviso a la dirección y los permisos correspondientes la investigación y el monitoreo, con permisos el aprovechamiento de recursos naturales y la pesca comercial en “época de corridas”.
- Con autorización de la SEMARNAP, la colecta científica o educativa y la restauración.

Actividades prohibidas

- Para evitar accidentes se prohíben el buceo, el ecoturismo, la educación ambiental, la fotografía y vídeo submarinos, así como la natación.

7.5. Zona V. Zona para navegación

La profundidad en esta zona va de los 10 a los 25 m. Se encuentra al este de la cresta arrecifal y se utiliza cotidianamente para la navegación y para la pesca deportiva.

Actividades permitidas

- Son permitidas la natación, el anclaje, la navegación a velocidad libre, así como la pesca de auto consumo, permitida sólo con anzuelo y desde embarcación.
- Se pueden realizar, previo aviso al director, la educación ambiental, la investigación y el monitoreo.
- Requieren un permiso de la SEMARNAP el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el buceo diurno, el ecoturismo, la colecta de flora y fauna de elementos del ambiente, con fines científicos o educativos, la fotografía y video submarinos.
- La pesca comercial por parte de la Sociedad Cooperativa Pesquera Pescadores de Puerto Morelos, de acuerdo a las vedas, cuotas de captura, artes de pesca y con base en estudios específicos para el área. La pesca deportiva siempre y cuando se cuente con permisos vigentes.
- Requiere autorización de la SEMARNAP la colecta científica o educativa y la restauración.

Actividades prohibidas

- Dadas las condiciones de riesgo por la profundidad y corrientes, se prohíbe el buceo nocturno.

7.6. Zona VI. Uso recreativo semi-intensivo

Esta zona se utiliza cotidianamente por los prestadores de servicios náuticos para llevar a visitantes a disfrutar el arrecife mediante el buceo, debido a que los paisajes marinos son atractivos y al estar protegida por la rompiente, las corrientes y el oleaje no son fuertes.

Se define como semi-intensivo ya que un uso intensivo podría acarrear graves alteraciones al ecosistema, no se permiten embarcaciones mayores ni plataformas.

Está en la parte oeste a la rompiente de las Unidades arrecifales Puerto Morelos, Tanchacté y La Bonanza. Va de los 50 a los 2 metros de distancia de las formaciones arrecifales.

Actividades permitidas

- Se permite, sin requerir permiso de la SEMARNAP, el buceo particular y la navegación, a velocidad menor a 3 nudos, exclusivamente para aproximarse al arrecife, fuera de las formaciones arrecifales y recreativas.
- Se necesita dar aviso al director para realizar educación ambiental, investigación y monitoreo.
- Con permiso de la SEMARNAP se pueden realizar el buceo diurno y el buceo nocturno en las subunidades de la Unidad Puerto Morelos, que son: La Bocana, El Muelle, Los Jardines y La Pared; así como en las Unidades Tanchacté Norte y La Bonanza. También el ecoturismo y la interpretación ambiental, el vídeo y la fotografía submarina se permiten.
- Requieren autorización de la SEMARNAP la colecta que solamente es aceptable con fines científicos y de restauración.
- El amarre a boyas destinadas para tal fin, que deben ubicarse a no menos de 20 metros del arrecife.

Cabe destacar que solamente son realizables por la Dirección del Parque el anclaje de elementos flotantes de salvamento y el establecimiento de elementos limitantes de acercamiento al arrecife.

Actividades prohibidas

- El anclaje, el aprovechamiento consuntivo de recursos naturales, la colecta con otros fines que no sea el científico, así como la navegación en la zona arrecifal, excepto para labores de vigilancia o emergencias. Tampoco se permite ningún tipo de pesca.

7.7. Zona VII. Uso recreativo especial

Esta zona está constituida por áreas del arrecife que son profundas cuentan con corrientes fuertes y/o las formaciones arrecifales son más frágiles, por lo que actualmente son utilizadas por buzos que tienen certificación.

Se localiza en la parte este de la rompiente de las subunidades La Pared, Los Jardines y El Muelle incluidas dentro de la Unidad Puerto Morelos, y la unidad Tanchacté.

Se ubica en la zona adyacente a la cresta arrecifal o zona de rompiente, desde los 2 hasta los 10 metros de profundidad.

Actividades permitidas

- Son posibles sin requerir permiso de la SEMARNAP el buceo particular (requiere certificación técnica) y la navegación a velocidad menor a 3 nudos y fuera de la zona de nado.
- Se necesita dar aviso al director para realizar educación ambiental, investigación y monitoreo.
- Requieren permiso de la SEMARNAP el buceo autónomo siempre que esté certificado, el buceo libre cuando se cuente con alto nivel de control de flotabilidad, el buceo nocturno en subunidades de Puerto Morelos: La Bocana, Los Jardines y La Pared; así como en la Unidad Tanchacté Norte.
- Con permiso, también se pueden realizar el ecoturismo y la interpretación ambiental, la fotografía y vídeo submarinos.
- Requieren autorización de la SEMARNAP la colecta de flora y fauna y otros recursos biológicos con fines científicos y la restauración.
- Solamente son realizables por la dirección del Parque el anclaje de elementos flotantes de salvamento y el establecimiento de elementos limitantes de acercamiento al arrecife.

Actividades prohibidas

- El anclaje.
- El aprovechamiento consuntivo de recursos naturales.
- La colecta con otros fines que no sea el científico.
- La navegación en zonas someras de embarcaciones mayores, excepto para labores de vigilancia o emergencias.
- La pesca de cualquier tipo.

7.8. Zona VIII. Uso pesquero concesionado

Esta zona es parte del área que tiene concesionada la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Puerto Morelos y no está contemplada por los mismos pescadores para tener restricciones en las actividades de pesca.

Se localiza en la parte este y oeste de las Unidades Picudas, Cuevones, Petempitch, Manchones, Limones, Caracol, La Estufa, El Peligro, El Islote, así como la parte este de las Unidades La Herradura y La Bonanza.

Actividades permitidas

- Son posibles la navegación fuera de las formaciones arrecifales, así como la pesca de autoconsumo, permitida sólo con anzuelo y desde embarcación.

- Requieren un permiso de la SEMARNAP el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el buceo diurno, el ecoturismo, la colecta de elementos del ambiente para fines científicos o educativos, la fotografía y videograbación.
- La pesca comercial por parte de la Sociedad Cooperativa Pesquera Pescadores de Puerto Morelos y permisionarios, realizándose de acuerdo a las vedas, cuotas de captura, artes de pesca y con base en estudios específicos para el área. La pesca deportiva siempre y cuando se tengan permisos vigentes.

Actividades prohibidas

- Debido a que es una zona que presenta formaciones arrecifales, no se permite el anclaje ni el tránsito de embarcaciones mayores.
- Dadas las condiciones de riesgo por las profundidades y corrientes, se prohíbe el buceo nocturno.

7.9. Zona IX. Uso científico

Esta zona se considera de gran fragilidad, debido a lo somero que es el arrecife, por la complejidad del ecosistema (tal es el caso de la parte este de La Bonanza), por la presencia de grandes aglomeraciones de caracol rosado en crecimiento (parte este y oeste de La Herradura), por ser la zona más importante de recuperación de corales conformadores del arrecife en esta área y también la más afectada por huracanes.

Es la parte somera menor a 3 metros de todas las unidades arrecifales, la parte este de la Unidad La Bonanza, y la parte este y oeste de la unidad La Herradura.

Actividades permitidas

- Se pueden realizar con un aviso al director la investigación y el monitoreo. Requieren autorización de la SEMARNAP la colecta científica o educativa y la restauración.

Actividades prohibidas

- Anclaje.
- Aprovechamiento de recursos naturales.
- Buceo.
- Ecoturismo e interpretación ambiental.
- Educación ambiental.
- Fotografía y videograbación.
- Navegación.
- Pesca.

8

Reglas Administrativas

Capítulo I Disposiciones Generales.

Regla 1. Las presentes Reglas son de observancia general para todas aquellas personas que realicen actividades dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, ubicado en el estado de Quintana Roo, de conformidad con la zonificación establecida.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la SEMARNAP, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo

Federal, de conformidad con el Decreto de creación del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, el Programa de Manejo, las presentes Reglas Administrativas y demás ordenamientos aplicables en la materia.

Regla 3. Es obligación de toda persona que ingrese al área del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos cumplir las presentes Reglas Administrativas, atender las observaciones y recomendaciones que haga el personal de la Dirección del Parque, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área, proporcionar los datos que para conocimiento y estadística le sean solicitados, así como ofrecer todas las facilidades para el desarrollo de las acciones de inspección y vigilancia.

Regla 4. Para efectos de las presentes Reglas Administrativas, además de las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

- I. *Actividades recreativas:* Aquellas que puedan realizarse dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, de forma individual o a través de los prestadores de servicios y que se señalan a continuación:
 - a) *Acampar.* Actividad por medio de la cual se establece un alojamiento provisional fuera de una zona urbana.
 - b) *Buceo libre.* Actividad en la que una persona combina la natación y la observación de la vida silvestre subacuática, auxiliada obligatoriamente por estos equipos: un tubo con boquilla para respiración, visor, aletas y chaleco salvavidas.
 - c) *Buceo autónomo.* Actividad subacuática que se realiza con el auxilio obligatorio de un equipo de respiración autónomo, tanque con aire comprimido o mezcla de gases, regulador de presión, chaleco de compensación, visor, aletas y opcionalmente cinturón con plomos. Requiere certificación técnica.
 - d) *Ecoturismo.* A la modalidad turística ambientalmente responsable y de bajo impacto ambiental, consistente en viajar o visitar, el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, sin alterar el entorno natural, con el fin de disfrutar, apreciar o estudiar sus atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres), así como cualquier manifestación cultural, mediante un proceso que promueva la conservación y el desarrollo sustentable.
 - e) *Fotografía y videograbación.* Aquellas actividades consistentes en la grabación en cinta magnética o fotográfica de la flora y fauna silvestres del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, con fines culturales, educativos o comerciales.
 - f) *Interpretación.* Aquella actividad consistente en explicar y/o disfrutar las características generales de la flora y fauna silvestres y sus procesos biológicos, a través de información escrita o mediante la utilización de senderos interpretativos.
 - g) *Monitoreo.* Actividad de registro continuo y sistemático de los rasgos cuantificables del ambiente o la sociedad.

- h) *Natación*. Actividad de esparcimiento en el agua que se realiza sin sumergirse y con el uso opcional de aletas, visor y esnorkel, siendo opcional el uso de señalización, excepto en la zona III correspondiente al canal de seguridad.
 - i) *Observación de flora y fauna acuática*. Actividad en la que el visitante se recrea admirando y aprendiendo sobre la naturaleza y sus componentes.
 - j) *Pesca deportivo-recreativa*. Es la actividad que se practica con fines de esparcimiento, con las artes de pesca autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
 - k) *Recreación*. Todas aquellas actividades que se realizan en la zona federal marítimo terrestre y zona marina del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, con fines de esparcimiento acuático y subacuático.
- II. *Anclaje*. Actividad por medio de la cual se sujeta al fondo marino una embarcación, utilizando para tal fin un ancla.
 - III. *Artefactos flotantes de salvamento*. Utensilio establecido únicamente por la Dirección del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, menor a 6 m² que no se sumerge, fijo al piso marino, que permite que personas puedan sujetarse o subir a él para descansar.
 - IV. *Aviso*. El documento informativo que expide el interesado a favor del Director del Parque, haciendo de su conocimiento la actividad que realizará dentro de los límites del Parque Nacional y que por sus características no requiere de un permiso.
 - V. *Chaleco salvavidas*. Elemento de flotación rígido, no inflable, destinado principalmente a que el usuario se mantenga a flote en el agua evitando que se sumerja y toque o se pare sobre los arrecifes, siendo obligatorio su uso durante las visitas al arrecife.
 - VI. *Director*. La persona designada por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, encargada de coordinar la ejecución y evaluación del Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos y del Programa Operativo Anual.
 - VII. *Embarcación de servicio*. Embarcación de cualquier tipo, utilizada para la prestación de servicios dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.
 - VIII. *Embarcación en tránsito*. Es aquella que navega sin la finalidad de realizar actividades específicas dentro del polígono del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, para realizar traslado de personas o transporte de insumos, no importando su punto de origen y destino y con sujeción a lo dispuesto en el Programa y las leyes de navegación aplicables.
 - IX. *Embarcación mayor*. Aquella con calado mayor a 3 m y/o capacidad mayor a 30 personas.
 - X. *Embarcación menor*. Aquella con calado menor a 3 m y/o capacidad menor a 30 personas.
 - XI. *Embarcación biplaza*. Aquella con motor a gasolina y con capacidad para uno o dos pasajeros.

- XII.** *Embarcación líder.* Aquella embarcación biplaza con motor a gasolina y con capacidad para uno o dos pasajeros, en la cual se transportan los guías o instructores de los grupos de embarcaciones biplaza, que realizan actividades exclusivamente del límite norte del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, hasta el límite sur de la Unidad Arrecifal La Bonanza.
- XIII.** *Embarcación particular.* Aquella perteneciente a una persona física, que ingresa al Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos para realizar actividades recreativas o para trasladarse de un lugar a otro.
- XIV.** *INE.* Al Instituto Nacional de Ecología.
- XV.** *Instructor o guía.* Toda persona física debidamente capacitada y acreditada, que oriente, conduzca y asista al visitante en la realización de actividades recreativas dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.
- XVI.** *Investigador.* A la persona adscrita a una institución mexicana o extranjera reconocida, dedicada a la investigación; estudiantes de nacionalidad mexicana que realicen sus estudios en instituciones extranjeras reconocidas dedicadas a la investigación; que realicen colecta científica, así como particulares de nacionalidad mexicana con trayectoria en el desarrollo de colecta científica y en la aportación de información sobre biodiversidad nacional que no se encuentren en ninguno de los supuestos anteriores.
- XVII.** *LGEEPA.* Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- XVIII.** *Manejo.* Conjunto de políticas, decisiones y estrategias tendientes a hacer efectivas las acciones de conservación, protección, desarrollo sustentable, investigación y recreación dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.
- XIX.** *Muerto para amarre.* Artefacto sumergido a propósito, que descansa en el lecho marino, que por su peso sirve para amarrar objetos flotantes, evitando su desplazamiento.
- XX.** *Navegación.* Actividad que realiza una embarcación para trasladarse por agua de un punto a otro con dirección y fines determinados.
- XXI.** *Parque.* Al área comprendida dentro de la poligonal contemplada en el Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de febrero de 1998, por el que se establece como área natural protegida, con el carácter de Parque Nacional a la zona conocida como "Arrecife de Puerto Morelos".
- XXII.** *Permiso, autorización y/o concesión.* Al documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de exploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro del polígono del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
- XXIII.** *Pesca de autoconsumo.* Aprovechamiento sustentable de productos pesqueros del medio natural, sin fines comerciales, con el fin de satisfacer las necesidades de alimentación y otros usos tradicionales por parte de los pobladores de la región.

- XXIV.** *Preservación.* El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
- XXV.** *Prevención.* El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.
- XXVI.** *Prestador de servicios.* Persona física o moral que cuenta con el permiso de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, y proporciona, mediante contrato, un servicio de recreación, técnico o interpretativo a los visitantes del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.
- XXVII.** *PROFEPA.* A la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- XXVIII.** *Programa de Manejo.* Instrumento rector de planeación del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.
- XXIX.** *Registro.* Control administrativo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca a través de la Dirección del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, para disponer del catálogo de prestadores de servicios, permisionarios y usuarios que llevan a cabo actividades dentro del Parque.
- XXX.** *Reglas.* A las presentes Reglas Administrativas.
- XXXI.** *SCT.* A la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- XXXII.** *SECTUR.* A la Secretaría de Turismo.
- XXXIII.** *SEDEMAR.* A la Secretaría de Marina- Armada de México.
- XXXIV.** *SEMARNAP.* A la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
- XXXV.** *Tiempo de corrida.* Momentos en los cuales después de algún evento meteorológico, los cardúmenes de peces o crustáceos se dirigen en conjunto, desde donde están hacia otro destino.
- XXXVI.** *UCANP.* A la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Ecología.
- XXXVII.** *Unidad arrecifal.* Las áreas en las que está dividido el segmento de barrera arrecifal comprendidas dentro de la poligonal del Parque, definidas por rasgos morfológicos y ecológicos específicos.
- XXXVIII.** *Visitante.* Persona que arriba al Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, con fines recreativos, culturales o de esparcimiento.
- XXXIX.** *Zonificación.* La delimitación, dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, de áreas geográficas específicas, definidas en función de la vocación natural, del uso actual y potencial, acorde con sus propósitos de conservación y que estarán sujetas a regímenes diferenciados en cuanto a manejo y a las actividades permisibles en cada una de ellas, así como la densidad, intensidad, limitaciones, condicionantes y modalidades de uso a que dichas actividades quedan sujetas.

Regla 5. En el caso de que por razones de conservación y protección del Parque, y con base en un sustento técnico adecuado generado por estudios específicos y/o por los resultados del monitoreo, los cuales se pondrán a disposición para consulta públi-

ca en las oficinas de la Dirección del Parque, se compruebe que existe un riesgo inminente de desequilibrio ecológico, la SEMARNAP podrá limitar cualquier actividad, o bien, en caso de que se determinen condiciones favorables, su posible incremento, considerando para tal efecto las propuestas que emita el Consejo Asesor del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

Regla 6. Los prestadores de servicios y los instructores se obligan a proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

Capítulo II

De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos

Regla 7. Se requerirá permiso por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:

- I. Prestación de servicios para la realización de actividades recreativas.
- II. Filmación, videograbación y fotografía con fines comerciales o culturales.
- III. Pesca deportivo-recreativa, excepto cuando esta se realice desde tierra.

Regla 8. Se requiere de autorización por parte de la SEMARNAP, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, para la realización de las siguientes actividades:

- I. Aprovechamiento de flora y fauna silvestres.
- II. Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica o educativa.
- III. Realización de obra pública o privada.
- IV. Restauración y/o repoblamiento, en aquellas áreas terrestres o marinas que así lo requieran.
- V. Pesca y acuacultura didáctica.

Regla 9. Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAP para:

- I. Uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales.
- II. Uso o aprovechamiento de Zona Federal Marítimo Terrestre.
- III. Pesca y acuacultura comercial.

Regla 10. Con la finalidad de proteger los recursos naturales del Parque y brindar el apoyo necesario por parte de la Dirección de éste, los responsables de los trabajos deberán de dar aviso al personal de la misma, previo a la realización de las siguientes actividades y de conformidad con la zonificación:

- I. Investigación y/o monitoreo científico.
- II. Educación Ambiental.

Regla 11. Para la obtención del permiso a que se refiere la fracción I de la Regla 7, el promovente deberá de presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, copia de una identificación oficial, tratándose de personas morales acta constitutiva de la sociedad y poder para actos de administración;
- II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;
- III. Nombre del polígono del Parque donde se realizará la actividad;
- IV. Descripción de la actividad,
- V. Duración de la actividad;
- VI. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluyan períodos, horarios de salida y regreso, tiempo de estancia en el Parque y ubicación de la zona de manejo donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades;
- VII. Número de usuarios que no podrán exceder a los límites por actividad y por zona; señalados en la Regla 47;
- VIII. En su caso, el tipo de transporte que se utilizará para llevar a cabo la actividad, así como la infraestructura que se requiera para su desarrollo, misma que deberá contar con la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda en los términos del reglamento respectivo;
- IX. Las características del equipo que se utilizará;
- X. Para personas físicas y/o morales, póliza de seguros del viajero y tripulante;
- XI. Especificación y manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante los recorridos, y
- XII. Acreditar el pago de derechos correspondiente, bajo los términos establecidos en la Ley Federal de Derechos.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado ante la UCANP, ubicada en Avenida Revolución número 1425, nivel 25 torre, Colonia Tlacopac - San Ángel, Delegación Álvaro Obregón, Código Postal 01040, México, Distrito Federal.

Regla 12. Los permisos otorgados con anterioridad al presente documento son de carácter temporal y su vigencia es la que estipula el propio permiso. A partir de la entrada en vigor del Programa de Manejo el otorgamiento o refrendo del permiso, deberá solicitarse a más tardar el día 30 de abril de cada año, ante la UCANP.

Regla 13. La SEMARNAP otorgará o negará el permiso a más tardar el 15 de junio del año que corresponda o el siguiente día hábil, con una vigencia de un año, contado a partir del 1º de julio de un año al 30 de junio del siguiente año. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de la autoridad, se entenderá negado, o en su caso no refrendado el permiso solicitado.

Regla 14. Para el otorgamiento de los permisos, la SEMARNAP tomará en cuenta el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Regla 11.

Regla 15. El refrendo de los permisos deberá solicitarse a más tardar el 30 de abril de cada año, durante la vigencia del permiso, ante la UCANP, y estará sujeto:

- I. A la evaluación del comportamiento del permisionario durante la temporada anterior.
- II. A la presentación en tiempo y forma del informe final de actividades ante la UCANP, mismo que deberá ser presentado hasta el 30 de abril de cada año. La no presentación de dicho informe durante el periodo establecido podrá ser sancionada con la cancelación o el no refrendo del permiso.
- III. Al cumplimiento por parte del permisionario de los lineamientos y condicionantes establecidos en el permiso correspondiente, y
- IV. A la evaluación técnica que realice la UCANP, mediante el análisis de su situación particular.

Los permisionarios que no efectúen el trámite de refrendo ante el INE en el plazo establecido, perderán el derecho de obtenerlo por ese sólo hecho.

Regla 16. Para el otorgamiento de los permisos a que se refiere la fracción II de la Regla 7, el solicitante deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, y copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad o asociación;
- II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;
- III. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya, fecha, horarios de ingreso y salida, tiempo de estancia en el área natural protegida y ubicación de la zona de manejo donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades;
- IV. Número de personas auxiliares;
- V. Tipo de equipo a utilizar para la actividad;
- VI. Carta de exposición del tipo de filmación, videograbación y/o tomas fotográficas indicando el fin de las mismas, y
- VII. Acreditar el pago de derechos correspondiente, en su caso, de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de Derechos vigente.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado ante la UCANP, ubicada en Avenida Revolución número 1425, nivel 25 torre, Colonia Tlacopac - San Ángel, Delegación Álvaro Obregón, Código Postal 01040, México, Distrito Federal.

Regla 17. Los permisos a que se refiere la Regla 7 fracción II deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales al inicio de las actividades.

Regla 18. La SEMARNAP por conducto de la UCANP otorgará o negará el permiso a que se refiere la Regla 7 fracción II, dentro de un plazo de 10 días hábiles, contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud.

Capítulo III De las embarcaciones

Regla 19. Las embarcaciones que así lo requieran y que pretendan ingresar al Parque para la prestación de servicios recreativos, deberán contar con los permisos expedidos por las autoridades competentes.

Regla 20. Las embarcaciones que circulen dentro del Parque, deberán estar en óptimas condiciones mecánicas y de seguridad, debiendo contar con ancla para arena y dispositivos para evitar la contaminación.

Regla 21. Toda embarcación autorizada por la SEMARNAP, debe llevar a bordo de la misma una copia del permiso correspondiente, y el responsable de la embarcación deberá mostrarlo a las autoridades cuantas veces le sea requerido.

Regla 22. Queda prohibido el uso de embarcaciones para la realización de actividades sobre las formaciones coralinas o sitios de nado. Sólo podrán ser usadas en las zonas que para tal efecto se establezcan de conformidad a la zonificación del Parque.

Regla 23. Para la prestación de servicios de buceo libre y autónomo, deportes acuáticos, paseos y recorridos, sólo se permitirá la utilización de embarcaciones autorizadas.

Regla 24. Las actividades de recorrido a bordo de embarcaciones biplazas, se deben realizar de la siguiente manera:

- I. El número máximo autorizado de embarcaciones menores biplaza, para los grupos que realizan recorridos es de 4 por grupo;
- II. Cada grupo de 8 usuarios debe llevar un guía o instructor;
- III. Los prestadores de este tipo de servicios deberán contar con una embarcación líder por cada cuatro embarcaciones menores biplaza;
- IV. Las embarcaciones líder deberán dar apoyo en caso de emergencia, por lo que sólo pueden transportar usuarios en dicha circunstancia, y
- V. Es obligatorio en las embarcaciones menores biplaza, que por su diseño así lo requieran, tanto para los usuarios como para los conductores, el uso de brazaletes del dispositivo de seguridad de apagado automático, para que en el caso de caída o pérdida de control de su operador se disminuya el riesgo de accidente para los usuarios.

Regla 25. Las embarcaciones que posean servicio de sanitarios, deberán contar con contenedores para aguas residuales. Es responsabilidad de los prestadores de servicios descargar las aguas residuales en los sitios que para el efecto señalen las autoridades competentes.

Regla 26. El prestador de servicios instrumentará a bordo de su embarcación, el uso de trampas para grasas u otros mecanismos similares, para evitar que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites.

Regla 27. Queda prohibido realizar cualquier actividad de mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones, abastecimiento de combustible y achicamiento de las sentinas dentro del Parque.

Regla 28. Las embarcaciones de uso particular, en tránsito, de auxilio o rescate, así como las de uso oficial, no requieren permiso para transitar dentro del Parque. Sin embargo, las actividades que realicen dentro de las zonas de manejo del Parque, están sujetas a las disposiciones establecidas en el Programa de Manejo y en las presentes Reglas.

Regla 29. Queda prohibido anclar embarcaciones dentro del Parque, fuera de los sitios ubicados ex profeso para tal fin, a excepción de situaciones de investigación o emergencia, durante las que se deberá procurar hacerlo en zonas con fondos arenosos libres de corales y/o de alguna comunidad animal o vegetal.

Capítulo IV De la navegación

Regla 30. Para el caso específico de las embarcaciones biplaza, sólo podrán entrar navegando al Parque, transitando exclusivamente a través del Canal Nizuc, para lo cual deberán reportarse con la Dirección del Parque Marino Nacional “Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc”, navegando y desarrollando las actividades previamente autorizadas, únicamente del límite norte del Parque Nacional, hasta el límite sur de la Unidad Arrecifal La Bonanza, en los sitios determinados ex profeso para el desarrollo de la actividad.

Regla 31. La navegación en el Parque se deberá efectuar estrictamente en las zonas y a la velocidad permitidas, respetando el sistema de boyaje y balizamiento, establecido por la Dirección del Parque en coordinación con la SCT y de acuerdo con la zonificación del Parque.

Regla 32. En los casos en que no haya “muertos para amarre” en algún sitio, el capitán de la embarcación se responsabilizará de verificar, acorde con la zonificación del Parque, que el ancla quede fija al fondo y a suficiente distancia de las formaciones coralinas, para evitar la destrucción de la flora y fauna marinas y en una zona permitida en la zonificación.

Regla 33. No se permite el anclaje, ni la navegación de embarcaciones mayores, sólo podrá realizarse en caso de emergencias que amenacen la vida humana o pongan en peligro el ambiente, dando aviso a la Dirección del Parque y en las zonas definidas en estas Reglas.

Regla 34. A partir de los 100 metros anteriores a las boyas de amarre, así como en las zonas de nado o buceo, y en el canal de seguridad, se establece como velocidad máxima de navegación 3 nudos, o sin provocar oleaje.

Regla 35. Si las boyas de amarre se encontraran ocupadas, el personal de la embarcación optará por buscar otro sitio de amarre; esperando a más de 50 metros de distancia de la zona boyada hasta que se desocupe algún sitio; o bien, si la embarcación es menor, solicitará al capitán de alguna embarcación amarrada, permiso para amarrarse a la misma boya.

Regla 36. Durante el trayecto de navegación dentro de las diferentes zonas del Parque, ésta se realizará bajo los siguientes términos:

Zona	Velocidad de navegación permitida
Zonas I, III, VI, VII y VIII	Máximo a 3 nudos, fuera de las zonas arrecifales.
Zonas IV y V	Sin restricción de velocidad
Zonas II y IX	No se permite la navegación

Capítulo V

De los prestadores de servicios recreativos

Regla 37. Los prestadores de servicios recreativos originarios de la Comunidad de Puerto Morelos, que estén debidamente autorizados por la SEMARNAP, para la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, podrán realizar actividades en la totalidad del mismo, en las Unidades Arrecifales que así lo permitan, de conformidad con la zonificación, debiendo respetar los límites y capacidades de carga de las mismas.

Regla 38. Para el caso de prestadores de servicios turísticos foráneos, el desarrollo de las actividades quedará restringido a la zona establecida en el permiso correspondiente.

Regla 39. Los prestadores de servicios recreativos, su personal y los visitantes que contraten sus servicios deberán acatar en todo momento, las indicaciones del personal del Parque, cumpliendo las presentes Reglas y reportando al personal de la Dirección o de la PROFEPA cualquier irregularidad que observen.

Regla 40. Los prestadores de servicios recreativos se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un área natural protegida; así como de las condiciones para visitarla, y podrán apoyar esta información con una versión de las presentes Reglas en español e inglés, cuyo costo será a cargo del prestador de servicios.

Regla 41. El Guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro del Parque, deberá cumplir con lo establecido por la NOM-08-TUR-1996 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales, y la NOM-09-TUR-1997 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas; así como aprobar los cursos de capacitación que sobre las características de los ecosistemas existentes en el Parque, su importancia y las medidas de conservación, implemente la SEMARNAP.

Regla 42. Durante la realización de las actividades, el prestador de servicios y su personal deben portar una identificación, que acredite que recibió la capacitación a que se refiere el punto anterior, la cual será expedida por la SEMARNAP.

Regla 43. Los prestadores de servicios recreativos estarán obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal de la SEMARNAP, en las labores de inspección, vigilancia y protección del Parque, así como en cualquier situación de emergencia o contingencia, en términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Regla 44. Los prestadores de servicios recreativos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de

los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el Parque.

Regla 45. Los prestadores de servicios recreativos deberán mostrar al personal de la SEMARNAP y/o a las autoridades locales, el permiso para realizar actividades recreativas en el Parque, cuantas veces les sea requerido.

Regla 46. Los prestadores de servicios deberán desarrollar las actividades en las zonas de manejo destinadas para tal fin, de conformidad a la zonificación del Programa de Manejo, sin rebasar los límites máximos establecidos en la siguiente Regla.

Regla 47. El número de embarcaciones autorizadas para brindar estos servicios en el Parque, así como el número máximo de usuarios por día, deben sujetarse en todo momento a los límites máximos que se determinan en el siguiente cuadro:

Unidad	Subunidad	Límites máximos de embarcaciones	Límites máximos de usuarios por día
Limonos		**Se establecerá de conformidad con el límite de cambio aceptable o estudios de capacidad de carga, que para tal efecto se elaboren.	
Manchones		**Se establecerá de conformidad con el límite de cambio aceptable o estudios de capacidad de carga, que para tal efecto se elaboren.	
La Bonanza		*73 biplazas	438
El Peligro		**Se establecerá de conformidad con el límite de cambio aceptable o estudios de capacidad de carga, que para tal efecto se elaboren.	
La Estufa		**Se establecerá de conformidad con el límite de cambio aceptable o estudios de capacidad de carga, que para tal efecto se elaboren.	
Petempich		**Se establecerá de conformidad con el límite de cambio aceptable o estudios de capacidad de carga, que para tal efecto se elaboren.	
El Islote		**Se establecerá de conformidad con el límite de cambio aceptable o estudios de capacidad de carga, que para tal efecto se elaboren.	
Cuevones		**Se establecerá de conformidad con el límite de cambio aceptable o estudios de capacidad de carga, que para tal efecto se elaboren.	
Tanchacté	Tanchacté norte	13 lanchas	300
	Tanchacté sur		
Caracol		**Se establecerá de conformidad con el límite de cambio aceptable o estudios de capacidad de carga, que para tal efecto se elaboren.	
Picudas		**Se establecerá de conformidad con el límite de cambio aceptable o estudios de capacidad de carga, que para tal efecto se elaboren.	
Puerto Morelos	La Bocana	50	1800
	La Ceiba		
	Radio Pirata		
	Ojo de Agua		
	El Muelle		
	Los Jardines		
	La Pared		

* Sin contabilizar lancha guía o líder.

** Los estudios estarán a disposición del público en las oficinas del Parque.

Regla 48. El prestador de servicios será responsable de las actividades de su personal, equipo o usuarios, que provoquen daños a los ecosistemas durante la realización de la actividad, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

Regla 49. Queda prohibido realizar actividades recreativas con el uso de tabla vela, tablas de oleaje, canoas, kayacs y similares dentro de la Zona III. En las Zonas I y II sólo se permite iniciar dichas actividades.

Capítulo VI De la investigación científica

Regla 50. Dentro del Parque se podrán realizar actividades de colecta con fines de investigación científica, restauración y monitoreo, en cualquiera de las zonas de manejo y con los equipos, accesorios, materiales y utensilios que la misma actividad requiera, previa autorización que para tal efecto emita la SEMARNAP. Los responsables de los trabajos deberán presentar la autorización de la SEMARNAP, cuantas veces les sea requerida por las autoridades correspondientes.

Regla 51. A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, éstos últimos deberán cumplir con los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización correspondiente que otorgue la SEMARNAP, así como lo previsto en el Decreto de creación del Parque, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 52. Los investigadores que realicen actividades de investigación y colecta, podrán entregar a la Dirección del Parque, copia del informe parcial o final, así como de las publicaciones derivadas de las actividades desarrolladas dentro del Parque Nacional.

Capítulo VII De las actividades de buceo

Regla 53. El horario para realizar actividades de buceo dentro del Parque se dividirá en diurnas, de las 6:00 a las 19:00 horas y nocturnas, de las 19:00 a las 22:00 horas.

Regla 54. Es obligatorio el uso de chaleco salvavidas, para los usuarios que realicen actividades de buceo libre, exceptuando a los instructores o guías los cuales deberán utilizar una boya de señalización, la cual debe ser fácilmente identificable por los integrantes del grupo que conduce.

Regla 55. Las actividades subacuáticas permitidas, se deben realizar a una distancia de aproximación mayor a 2 metros de las formaciones coralinas. En las cuevas se extremarán las medidas de protección, evitando dañar las formaciones coralinas.

Regla 56. El prestador de servicios de buceo autónomo debe proporcionar al usuario que lo haya contratado, el equipo de seguridad necesario para realizar la actividad, de

conformidad a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-05-TUR-1995. Es obligatorio en la práctica del buceo autónomo, el uso de bandera de señalización y chalecos compensadores de flotación.

Regla 57. Las actividades de buceo con fines comerciales, se realizarán bajo la supervisión de un instructor autorizado por la SEMARNAP, de acuerdo a la relación de número de buzos por cada instructor, definidos en las Reglas 60 y 61.

Regla 58. El prestador de servicios de buceo y su personal garantizarán que el ascenso y descenso del usuario en las inmersiones se lleve a cabo en áreas de arenales o ceibadales, libres de formaciones coralinas, considerando que por viento o corriente la embarcación puede cambiar de posición.

Regla 59. El prestador de servicios de buceo y su personal deberán realizar pruebas de flotabilidad, fuera de las zonas arrecifales antes de cualquier inmersión. A juicio del instructor deberá suspender el buceo el usuario que no controle adecuadamente su flotabilidad o dañe de manera dolosa los recursos naturales del Parque.

Regla 60. En las zonas permitidas de conformidad con la zonificación del Parque, el número máximo de usuarios por cada instructor durante las actividades de buceo diurno está determinado como sigue:

Zona	Número máximo por instructor	
	Buceo libre	Buceo autónomo
Zonas I y II	8 personas	6 personas
Zona VI	8 personas	6 personas
Zonas V, VII y VIII	6 personas	6 personas

El instructor o líder deberá acompañar a los usuarios durante todo el recorrido.

Regla 61. En las zonas permitidas de conformidad con la zonificación del Parque, el número máximo de usuarios por cada instructor durante las actividades de buceo nocturno está determinado como sigue:

Zona	Número máximo por instructor	
	Buceo libre	Buceo autónomo
Zona II	6 personas	4 personas
Zona VI en: La Bocana, Los Jardines, La Pared, Tanchacté Norte y La Bonanza	6 personas	4 personas
Zona VII	4 personas	3 personas

Capítulo VIII De la actividad pesquera

Regla 62. La pesca dentro del Parque estará sujeta a las normas, vedas, disposiciones y acuerdos que para tal efecto expida la SEMARNAP.

Regla 63. La pesca de autoconsumo, sólo podrá realizarse con redes y líneas manuales que pueda utilizar individualmente el pescador.

Regla 64. La pesca comercial sólo se podrá realizar sobre las especies y con las artes de pesca autorizadas en los permisos o concesiones correspondientes.

Regla 65. La práctica de la pesca subacuática de escama con arpón, únicamente se permite a los miembros de la cooperativa pesquera, buceando a pulmón y sólo en las Zonas V y VIII.

Regla 66. La actividad pesquera se sujetará a lo siguiente:

Zona	Tipo de pesca
Zona I	Pesca de autoconsumo con anzuelo desde la orilla o los muelles.
Zonas IV, V y VIII	Pesca de autoconsumo con anzuelo desde embarcación.
Zona I Desde el límite sur del Parque hasta la Unidad Tanchacté	Pesca con redes agalleras en la laguna arrecifal entre las Unidades Arrecifales Picudas y Limones: solamente durante el "tiempo de corrida" de especies de escama, con permiso y con banderas de señalización.
Zonas V y VIII	Pesca con gancho y arpón por parte de los miembros de la SCPP Pescadores de Puerto Morelos.
Zonas V y VIII	Pesca Deportivo-recreativa.

Regla 67. Durante la realización de actividades a que se refiere el presente Capítulo queda prohibido pescar con fines comerciales o deportivos fuera de las zonas definidas en la zonificación, así como aumentar la cuota de explotación o con artes de pesca no autorizadas.

Capítulo IX Del uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre

Regla 68. Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Parque o en la zona federal marítimo terrestre aledaña, deberá ser congruente con los lineamientos establecidos en el Programa de Manejo y las demás disposiciones jurídicas aplicables, así como contar previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en términos de la LGEEPA y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

Regla 69. Las construcciones que se pretendan realizar en la Zona Federal Marítimo Terrestre del Parque, deberán armonizar con el paisaje natural del mismo.

Regla 70. Dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre del Parque no se permite el acceso al ganado vacuno, porcino, caballo, ovino o de cualquier otra índole.

Regla 71. Dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre no se permite el acceso sin control de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.

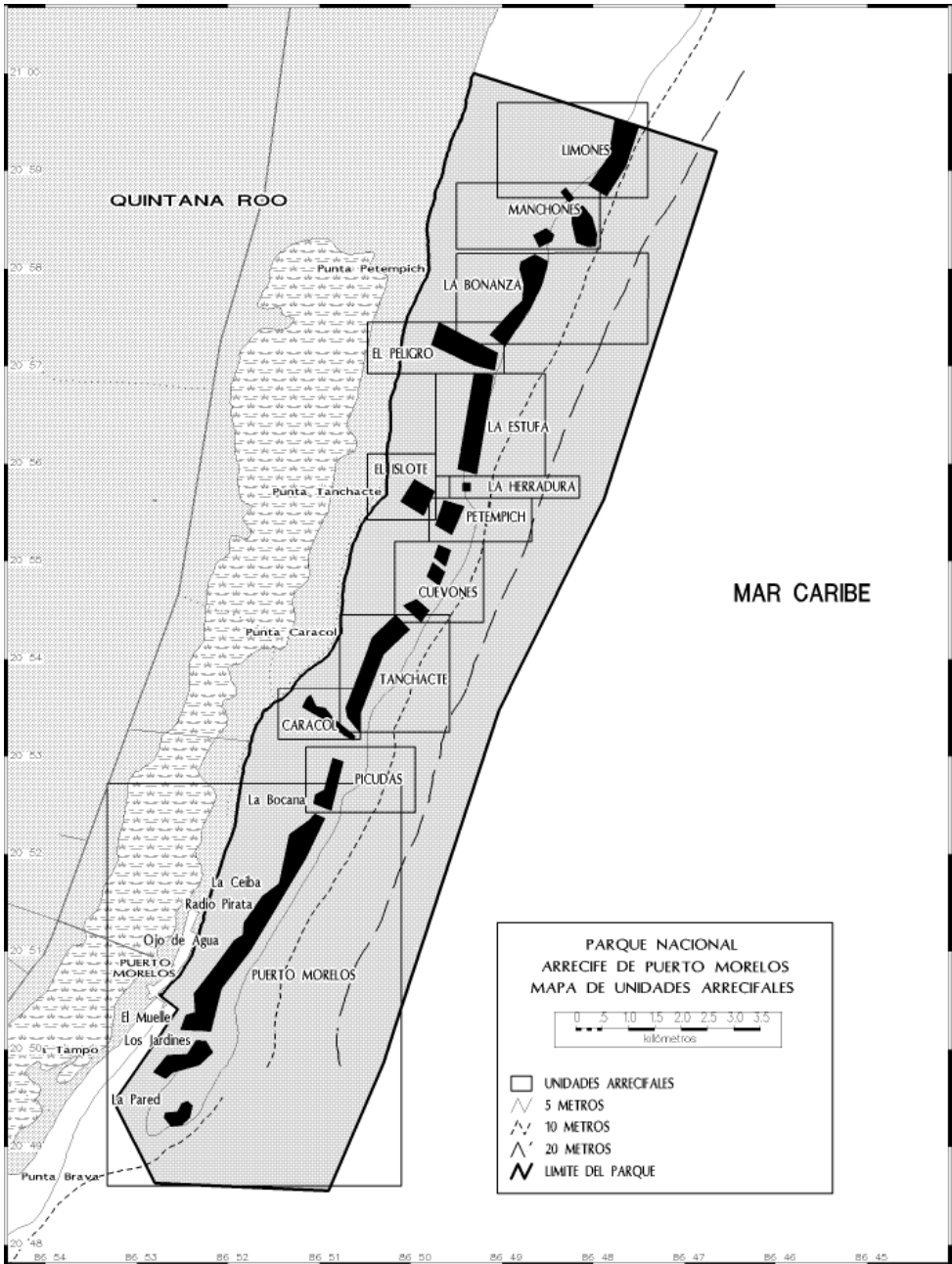
Regla 72. Dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre no se permite el tránsito de vehículos motorizados, excepto en caso de emergencia y/o contingencia ambiental.

Capítulo X De la zonificación

Regla 73. Con la finalidad de cumplir con los objetivos de protección del Parque, se establecen como Unidades y Subunidades Arrecifales las siguientes, enlistadas de norte a sur en el polígono del Parque:

UNIDAD	Subunidad
LIMONES	
MANCHONES	
LA BONANZA	
EL PELIGRO	
LA ESTUFA	
LA HERRADURA	
EL ISLOTE	
PETEMPICH	
CUEVONES	
TANCHACTÉ	Tanchacté Norte
	Tanchacté Sur
CARACOL	
PICUDAS	
PUERTO MORELOS	La Bocana
	La Ceiba
	Radio Pirata
	Ojo de Agua
	El Muelle
	Los Jardines
	La Pared

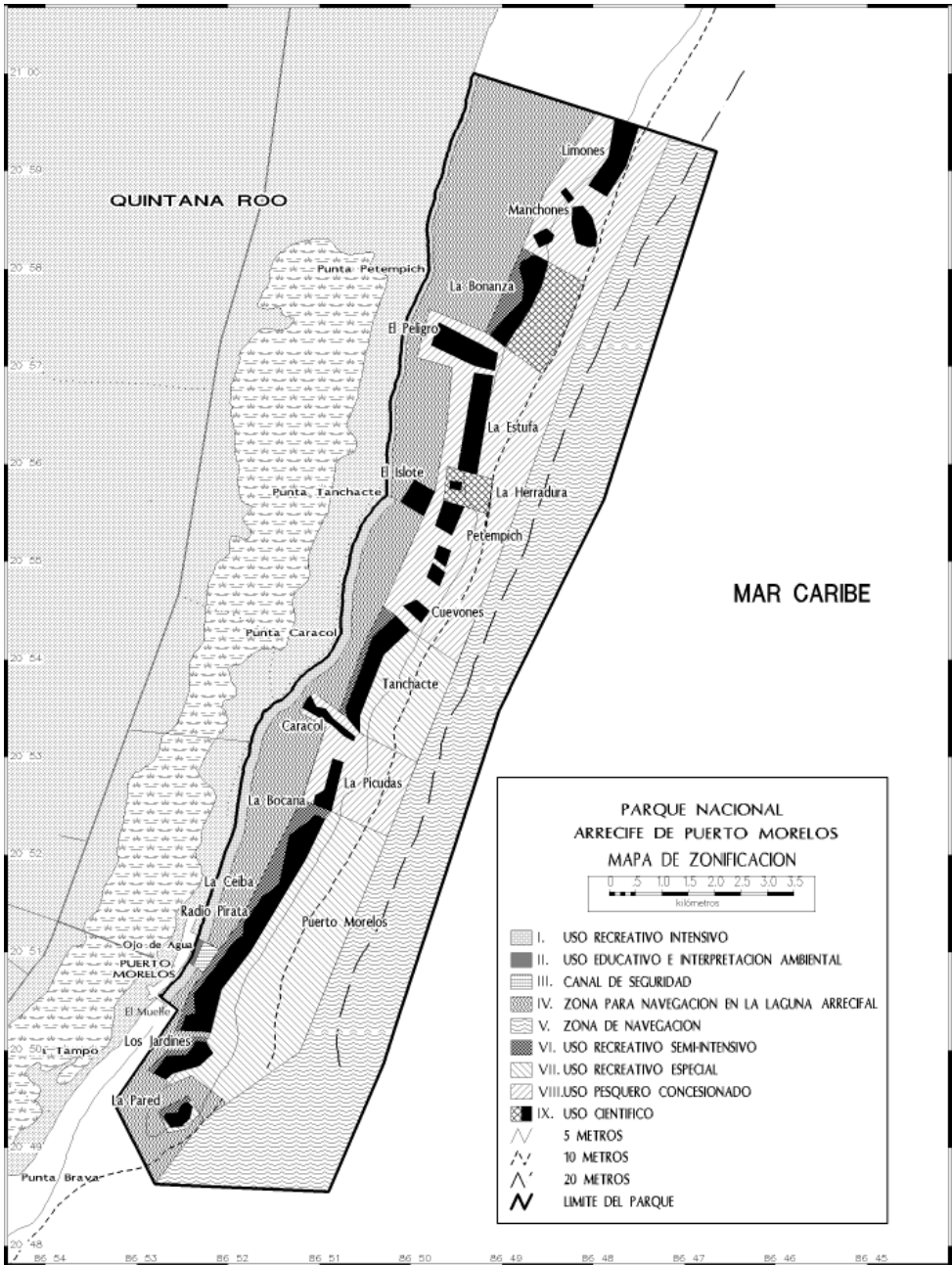
Ver mapa que marca las Unidades Arrecifales a continuación:



Regla 74. Con la finalidad de cumplir con los objetivos de protección del Parque, se establecen como Zonas de Manejo las siguientes:

- Zona I de Uso Recreativo intensivo;
- Zona II de Uso educativo e interpretación ambiental;
- Zona III Canal de seguridad;
- Zona IV Zona para navegación en la laguna arrecifal;
- Zona V de Navegación;
- Zona VI de Uso recreativo semi-intensivo;
- Zona VII de Uso recreativo especial;
- Zona VIII de Uso pesquero concesionado; y
- Zona IX de Uso científico.

Ver mapa de zonificación a continuación.



Regla 75. Las actividades prohibidas y permitidas en cada una de las Zonas de Manejo a que se refiere la Regla anterior, se establecen en la siguiente tabla:

Zonas de manejo	Actividades
<p>ZONA I Uso RECREATIVO INTENSIVO</p> <p>Descripción conceptual: Esta zona es utilizada para la recreación de playa y para la natación.</p> <p>Descripción física: Zona Federal Marítimo Terrestre, incluyendo:</p> <p>a) 200 metros paralelos a la línea de costa del área marina adyacente desde la Unidad Puerto Morelos hasta el límite de la Unidad El Islote.</p> <p>b) 100 metros paralelos a la línea de costa de la Unidad El Islote hasta la Unidad Limones, excepto en los pasos de navegación que la profundidad menor a 50 centímetros así delimite.</p>	<p>Permitidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anclaje. • Buceo diurno. • Colecta de especies de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos, con fines científicos o educativos (previa autorización). • Ecoturismo. • Educación Ambiental. • Fotografía y videograbación. • Investigación y monitoreo. • Natación. • Navegación a velocidad menor de 3 nudos. • Pernoctar y/o acampar en el Parque. • Pesca comercial con redes agalleras entre las Unidades Picudas y Puerto Morelos: solamente durante el tiempo de "corrida" de especies de escama. • Pesca de autoconsumo sólo con anzuelo. • Recreación en playa. • Restauración. <p>Prohibidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buceo nocturno. • Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros. • Pesca.

Zonas de manejo	Actividades
<p>ZONA II Uso EDUCATIVO E INTERPRETACIÓN AMBIENTAL</p> <p>Descripción conceptual: Esta zona es donde los pobladores de la comunidad y visitantes utilizan para un primer contacto con la comunidad coralina y desarrollo de cursos de buceo.</p> <p>Descripción física: A 50 metros de la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la subunidad arrecifal Ojo de Agua, frente a la comunidad de Puerto Morelos.</p>	<p>Permitidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buceo. • Ecoturismo. • Educación Ambiental. • Fotografía y videograbación. • Investigación y Monitoreo. • Natación. • Restauración. <p>Prohibidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anclaje. • Aprovechamiento de recursos naturales. • Colecta. • Navegación. • Pesca.

Zonas de manejo	Actividades
<p>ZONA III CANAL DE SEGURIDAD</p> <p>Descripción conceptual: Canales de intersección entre la zona de natación y la zona de navegación.</p> <p>Se establecen con el objetivo de permitir el libre acceso nadando desde la playa hacia la zona arrecifal, siguiendo las reglas de seguridad pertinentes, para evitar accidentes.</p> <p>Descripción física: Estos canales se localizan frente al poblado de Puerto Morelos.</p> <p>Abarcan desde los límites oeste de la Zona I y este de la Zona II hasta 50 metros antes de las formaciones arrecifales.</p> <p>En esta zona la Dirección del Parque podrá, de ser necesario, establecer los artefactos flotantes de salvamento.</p>	<p>Permitidas (obligatorio con bandera de señalización):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anclaje de artefactos flotantes de salvamento. • Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos, con fines científicos o educativos. • Fotografía y videograbación no submarinas. • Investigación y Monitoreo. • Natación. • Navegación a velocidad menor a 3 nudos. • Restauración. <p>Prohibidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anclaje. • Aprovechamiento de recursos naturales. • Buceo. • Windsurf. • Educación ambiental. • Fotografía y videograbación submarinas. • Navegación a velocidad mayor a 3 nudos. • Pesca.

Zonas de manejo	Actividades
<p>ZONA IV: ZONA PARA NAVEGACIÓN EN LA LAGUNA ARRECIFAL</p> <p>Descripción conceptual: Esta zona se utiliza cotidianamente para la navegación, y está alejada de las estructuras arrecifales.</p> <p>Descripción física: Canal en la Laguna Arrecifal con una profundidad mayor a 1.5 metros.</p> <p>A 200 metros de la Z.F.M.T. en las Unidades al sur de Tanchacté, incluyéndola, y a 100 metros de la Z.F.M.T. en las Unidades al norte de Tanchacté, hasta 50 metros al oeste de las formaciones arrecifales.</p> <p>Zona para navegación a todo lo largo del Parque, para embarcaciones con calado menor a 2 metros.</p> <p>Zona para Pesca entre las Unidades Picudas y Puerto Morelos.</p> <p>Zona para embarcaciones de vela con calado mayor a 2 metros pero menor a 4, en la Unidad Puerto Morelos.</p>	<p>Permitidas (obligatorio bandera de señalización):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anclaje. • Aprovechamiento sustentable de recursos naturales. • Colecta de flora y fauna, así como de otros elementos biológicos, con fines científicos o educativos. • Fotografía y vídeo no submarinos. • Investigación y Monitoreo. • Navegación a velocidad libre, fuera de formaciones arrecifales. • Pesca de auto consumo, sólo con anzuelo y desde una embarcación. • Restauración. <p>Prohibidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anclaje de artefactos flotantes de salvamento. • Buceo en cualquiera de sus modalidades. • Ecoturismo. • Educación ambiental. • Fotografía y videograbación submarinas. • Natación.

Zonas de manejo	Actividades
<p>ZONA V: ZONA DE NAVEGACIÓN</p> <p>Al este de las formaciones arrecifales a profundidades mayores de 10 metros.</p> <p>Descripción conceptual:</p> <p>Esta zona se utiliza cotidianamente para la navegación. También se utiliza para pesca deportiva, en su límite este.</p> <p>Descripción física:</p> <p>Zona con profundidad mayor a 10 metros, al este de las estructuras arrecifales y alejada de las mismas.</p>	<p>Permitidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anclaje. • Buceo diurno. • Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos con fines científicos. • Ecoturismo e interpretación. • Educación Ambiental. • Fotografía y videograbación. • Investigación y Monitoreo • Natación. • Navegación a velocidad libre, fuera de las formaciones arrecifales. • Pesca comercial. • Pesca de autoconsumo, sólo con anzuelo y desde embarcación. • Pesca deportiva. • Restauración. <p>Prohibidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buceo nocturno.

Zonas de manejo	Actividades
<p>ZONA VI. USO RECREATIVO SEMI-INTENSIVO</p> <p>Descripción conceptual: Esta zona se utiliza cotidianamente para llevar usuarios a disfrutar el arrecife mediante el buceo, debido a que las corrientes no son fuertes y los paisajes marinos son atractivos.</p> <p>Se define como semi-intensivo ya que un uso intensivo podría acarrear graves alteraciones al ecosistema.</p> <p>Descripción física: Parte Oeste de la rompiente de las Unidades arrecifales:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Puerto Morelos – Tanchacté – La Bonanza <p>En zona adyacente al arrecife, desde 50 metros al oeste de la rompiente hasta 2 metros de las formaciones arrecifales.</p>	<p>Permitidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anclaje de artefactos flotantes de salvamento. • Buceo diurno. • Buceo nocturno en subunidades de la Unidad Puerto Morelos que son: La Bocana, El Muelle, Los Jardines y La Pared; así como en las unidades Tanchacté Norte y La Bonanza. • Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos sólo con fines científicos. • Ecoturismo e Interpretación ambiental. • Educación ambiental. • Establecimiento de elementos limitantes para el acercamiento al arrecife. • Investigación y monitoreo. • Navegación a velocidad menor a 3 nudos, fuera de la zona arrecifal y de nado. • Restauración. • Fotografía y videograbación. <p>Prohibidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anclaje. • Navegación en embarcaciones en zona arrecifal, excepto para labores de vigilancia o emergencias. • Pesca.

Zonas de manejo	Actividades
<p>ZONA VII. USO RECREATIVO ESPECIAL</p> <p>Descripción conceptual: Esta zona está constituida por áreas del arrecife que son utilizadas preferentemente por buzos que tienen certificación, ya que son profundas, cuentan con corrientes fuertes y/o las formaciones arrecifales son más frágiles.</p> <p>Descripción física: Parte Este de la rompiente de las subunidades de la unidad Puerto Morelos que son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La Pared - Los Jardines - El Muelle <p>Así como la Unidad Tanchacté, en la zona este adyacente a la formación arrecifal, desde los 2 metros hasta los 300 metros al este de las formaciones arrecifales.</p>	<p>Permitidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buceo autónomo certificado. • Buceo libre, con alto nivel de control de flotabilidad. • Buceo nocturno en subunidades La Bocana, Los Jardines y La Pared; Unidad Tanchacté. • Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos con fines científicos o educativos. • Ecoturismo e Interpretación ambiental. • Educación ambiental. • Fotografía y videograbación. • Investigación y Monitoreo. • Navegación a velocidad menor a 3 nudos y fuera de la zona arrecifal y de nado. • Restauración. <p>Prohibidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anclaje. • Aprovechamiento de recursos naturales. • Navegación de embarcaciones mayores. • Pesca.

Zonas de manejo	Actividades
<p>ZONA VIII. USO PESQUERO CONCESIONADO</p> <p>Descripción conceptual: Esta zona es la que tiene concesionada la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Puerto Morelos y no está contemplada por los mismos pescadores para tener restricciones de pesca, excepto las que señalen las disposiciones legales aplicables en la materia.</p> <p>Descripción física: Parte Este y Oeste de las Unidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Picudas - Cuevones - Petempich - Manchones - Limones - Caracol - La Estufa - El Peligro - El Islote 	<p>Permitidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. • Buceo diurno. • Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos con fines científicos o educativos. • Ecoturismo e Interpretación ambiental. • Educación ambiental. • Fotografía y videograbación. • Investigación y Monitoreo. • Navegación a velocidad menor a 3 nudos fuera de la zona arrecifal y de nado. • Pesca comercial. • Pesca de autoconsumo, sólo con anzuelo y desde embarcación. • Pesca deportiva. • Restauración. <p>Prohibidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anclaje. • Buceo nocturno. • Navegación de embarcaciones mayores.

Zonas de manejo	Actividades
<p>ZONA IX. USO CIENTÍFICO</p> <p>Descripción conceptual: Esta zona se considera de gran fragilidad, debido a lo somero que es el arrecife o por la complejidad del ecosistema.</p> <p>En el caso de la Herradura, por la presencia de grandes aglomeraciones de caracol rosado en crecimiento.</p> <p>Descripción física: Zona de Rompiente de todas las unidades arrecifales.</p> <p>Parte Este de las Unidades: – La Bonanza – La Herradura</p> <p>Parte Oeste de la Unidad: – La Herradura</p>	<p>Permitidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos, sólo con fines de investigación científica. • Investigación y monitoreo. • Restauración. <p>Prohibidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anclaje. • Aprovechamiento de recursos naturales. • Buceo. • Ecoturismo e Interpretación ambiental. • Educación ambiental. • Fotografía y videograbación. • Navegación. • Pesca.

Capítulo XI De las prohibiciones

Regla 76. En el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, queda expresamente prohibido:

- I. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles, desechos sólidos, líquidos o de cualquier otro tipo; usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas así como tirar o abandonar desperdicios en las playas;
- II. El uso de insecticidas, fungicidas, pesticidas, así como la utilización inadecuada de detergentes e hidrocarburos;
- III. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del Parque o zonas aledañas;
- IV. El uso de explosivos;
- V. Instalar o anclar plataformas o infraestructura de cualquier índole, que afecte las formaciones coralinas;
- VI. Colectar, capturar especies, extraer flora o fauna marina o terrestre, viva o muerta, así como sus restos y otros elementos biogenéticos, sin autorización de la SEMARNAP;
- VII. Introducir especies vivas ajenas a la flora y fauna propias del Parque; así como transportar especies de una comunidad a otra, sin la autorización correspondiente;
- VIII. Alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a la flora y fauna silvestres;

- IX.** Amarrarse a las boyas de señalización;
- X.** La pesca de autoconsumo con arpón;
- XI.** El arrastre de artefactos para recreación, como esquís acuáticos, bananas, paracaídas y demás similares;
- XII.** La ejecución de obras públicas o privadas, sin la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAP;
- XIII.** Ingresar, sustituir y/o utilizar embarcaciones diferentes a las permitidas para la prestación de servicios recreativos;
- XIV.** Utilizar guantes y cuchillos en el buceo libre y guantes en el buceo autónomo;
- XV.** Alumbrar directamente a los ojos con una lámpara a cualquier especie animal;
- XVI.** La modificación de la línea de costa, la creación de playas artificiales, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar y/o talar zonas de manglares y/o humedales;
- XVII.** Alterar o destruir los sitios de anidación o refugio de fauna silvestre;
- XVIII.** La alteración o erradicación de los pastos marinos vivos;
- XIX.** El uso de reflectores y lámparas enfocados hacia el mar, después de las 19:00 horas y hasta las 6:00 horas;
- XX.** Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento en el Parque;
- XXI.** Tocar, pararse, dañar, pisar, sujetarse, arrastrar equipo, remover el fondo marino o provocar sedimentación sobre las formaciones y organismos arrecifales;
- XXII.** Llevar un número de usuarios mayor a los permitidos por embarcación o por instructor, durante la actividad de buceo libre o autónomo;
- XXIII.** El uso de motos acuáticas del tipo jet ski, wave runners; aqua ray;
- XXIV.** El uso de las embarcaciones biplazas autorizadas, fuera del área comprendida del límite norte de la Unidad Limones hasta el límite sur de la Unidad Arrecifal La Bonanza.
- XXV.** Emplear dardos, anzuelos, arpones, fármacos, palangres, redes agalleras y cualquier otro equipo o método que dañe a los organismos de fauna y flora acuáticas, que no sea autorizado oficialmente como arte de pesca o que se utilice fuera de las zonas permitidas para dicha actividad;
- XXVI.** La utilización de altoparlantes y equipo que emita o reproduzca sonido a mayor volumen de 55 decibeles.
- XXVII.** Toda actividad que implique la extracción y/o el uso de recursos genéticos con fines de lucro o que utilice material genético, con fines distintos a lo dispuesto en el Decreto por el que se establece el Parque, o que contravenga lo dispuesto en el Programa de Manejo; y
- XXVIII.** Construir muelles, embarcaderos, atracaderos o cualquier infraestructura portuaria o de otra índole en el área marina próxima a las formaciones arrecifales.

Capítulo XII De la inspección y vigilancia

Regla 77. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas corresponde a la SEMARNAP, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 78. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del Parque, podrá notificar a la PROFEPA o al personal del Parque, para que se realicen las gestiones jurídicas correspondientes.

Capítulo XIII Sanciones y recursos

Regla 79. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal para el Distrito Federal en Materia de Fuero Común y para toda la República en Materia Federal, en la Ley de Pesca y su reglamento, y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 80. Toda persona que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrá permanecer en el Parque y será conminado por el personal de la PROFEPA y/o del Parque a abandonar el área.

Regla 81. Toda persona que haya sido sancionada, podrá inconformarse con base en lo dispuesto en el Capítulo V de la LGEEPA y la Ley Federal de Procedimientos Administrativos.

Transitorios

Primero. Las presentes Reglas Administrativas entrarán en vigor al día siguiente de la publicación del Aviso del Programa de Manejo en el Diario Oficial de la Federación, el cual contendrá un resumen del mismo así como el plano de localización, y se podrá modificar, adicionar o derogar a juicio de la SEMARNAP, en términos de la legislación aplicable.

Segundo. Los permisos de prestación de servicios para la realización de actividades recreativas dentro del Parque, serán transferibles, de conformidad con el mecanismo que se prevea en el manual que para tal efecto elabore la SEMARNAP, en un plazo no mayor a 90 días, contados a partir de la publicación del presente instrumento.

Tabla de sanciones

Incumplimiento	Usuario o visitante	Tripulación o instructor	Permisionario	Embarcación
Daños al arrecife				
1. Navegar en zonas de natación o buceo libre, así como zonas VI y IX.	A	B	E	F
2. Realizar remolque recreativo o usar embarcaciones motorizadas sobre las formaciones coralinas.	A	C	E	F
3. Apropiarse de especies de flora y fauna.	A	D	E	
4. Pararse, tocarlos, usar guantes o arrastrar equipo sobre los arrecifes.	A	C	E	
5. Alimentar, molestar o remover cualquier organismo marino.	A	B	E	
6. No informar al contratante, que ingresa a un área natural protegida ni comprometerlo a respetar las Reglas del Parque Nacional.		B	E	
7. No portar la acreditación del conductor o instructor.		B	E	
8. Buceo a menos de 2 m de las formaciones coralinas	A	B		
9. En buceo libre y autónomo portar guantes y cuchillo en buceo libre	A	B		
10. Anclarse sobre los arrecifes.	A	C	E	G
Contaminación y posibles daños a los ecosistemas				
11. Limpiar, reparar y/o abastecer de combustible a las embarcaciones.	A	B	E	F
12. Usar bronceadores no biodegradables.	A	B		
13. Embarcaciones inseguras o en malas condiciones.	A		E	A
14. Embarcaciones con sanitarios sin contenedores apropiados.	A		E	F
15. No disponer adecuadamente los desechos que generan los usuarios.	A	B	E	F
16. Achicamiento de sentinas.	A		E	E
17. Introducir ganado en la Zona Federal Marítimo Terrestre.	A			
Falta de seguridad				
18. No respetar la señalización.	A	B	E	
19. Navegar a más de 3 nudos a partir de los 100 mts. antes de llegar a las boyas de amarre o señalización.	A	B	E	
20. Navegar a alta velocidad sobre las zonas de buceo así como en las zonas I, II, III, VI y VII.	A	B	E	
21. Más usuarios por instructor de buceo de acuerdo con la zonificación.		B	E	A
22. No usar chaleco salvavidas	A	B	E	G
23. Mas de 4 embarcaciones biplazas por embarcación líder.			E	A*
24. Sin embarcación líder en recorridos en embarcaciones biplazas.	A		J	
25. No usar brazaletes de apagado automático en embarcaciones en que se requiera.	A	C	E	F
Reglas de manejo				
26. Pernoctar y/o acampar sin aviso.	A		E	A
27. Ingresar al Parque sin la autorización correspondiente para realizar actividades que requieran permiso, autorización o concesión.	A			A
28. Utilizar embarcaciones no autorizadas para la actividad.	A		J	A
29. Dañar o robar el sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento.	A	C	E	G

* Desalojo del tour completo.

Las reincidencias serán sancionadas con la acción inmediata siguiente, de conformidad con el listado que a continuación se señala:

Ejemplo: BxCxD; ExIxJxK; FxGxH.

- A. Suspensión de la actividad y desalojo del Parque.
- B. Suspensión de la acreditación del tripulante o instructor por 5 días.
- C. Suspensión de la acreditación del tripulante o instructor por 15 días.
- D. Suspensión definitiva de la acreditación del tripulante o instructor.
- E. Amonestación por escrito a la empresa.
- F. Suspensión del permiso a la embarcación por 5 días.
- G. Suspensión del permiso a la embarcación por 15 días.
- H. Suspensión definitiva del permiso a la embarcación.
- I. Suspensión del permiso a la empresa por 5 días.
- J. Suspensión del permiso a la empresa por 15 días.
- K. Suspensión definitiva del permiso a la empresa.

Anexo I

Listados de flora y fauna

Especies registradas en la zona marina del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

Especies de Vegetales y Animales registradas en la zona marina del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, recopiladas por Rosa E. Rodríguez Martínez, ICMYL, UNAM.

Lista taxonómica de Vegetación marina

Tomado de: Dreckmann, K. M. (1996); Ortega, M. M., J.L. Godínes y G. Garduño (com. pers.); Collado-Vides *et al.* (1998); Iglesias, R. (dinoflagelados simbióticos, datos no publicados); Van Tussenbroek, B. (pastos marinos y algas, datos no publicados).

División ANTHOPHYTA
Clase MONOCOTYLEDONEAE
Orden HELOBIAE
Familia Potamogetonaceae
Halodule wrightii

Syringodium filiforme
Familia Hydrocharitaceae
Thalassia testudinum
División CYANOPHYTA
Clase CYANOPHYCEAE
Orden OSCILLATORIALES
Familia Oscillatoriaceae
Blennothrix lyngbyacea
Oscillatoria laetevirens
Orden NOSTOCALES
Familia Rivulariaceae
Calothrix crustacea
Clase RHODOPHYCEAE
Orden ACROCHAETIALES
Familia Acrochaetiaceae
Acrochaetium flexuosum
Orden PORPHYRIDIALES
Familia Porphyridiaceae
Stylonema alsidii
Orden ERITHROPELTIDALES
Familia Erythrotrichiaceae
Erythrotrichia carnea
Orden NEMALIALES
Familia Galaxauraceae
Galaxaura marginata
Galaxaura obtusata
Galaxaura rugosa
Galaxaura subverticillata
Tricliocarpa cylindrica
Tricleocarpa oblongata
Familia Helminthocladiaceae
Helminthocladia sp.
Familia Liagoraceae
Ganonema farinosum
Liagora ceranoides
Liagora dendroidea
Liagora farinosa
Liagora mucosa
Liagora valida
Orden GELIDIALES
Familia Gelidiaceae
Gelidium americanum

- Gelidium pusillum*
- Pterocladia capillacea*
- Familia Gelidiellaceae
 - Gelidiella acerosa*
 - Gelidiella trinitatensis*
- Orden GRACILARIALES
- Familia Gracilariaceae
 - Hydropuntia cornea*
 - Hydropntia crassissima*
 - Gracilaria blodgettii*
 - Gracilaria cervicornis*
 - Gracilaria debilis*
 - Gracilaria foliifera*
 - Gracilaria multipartita*
 - Gracilariopsis lemaneiformis*
- Orden BONNEMAISONIALES
- Familia Bonnemaisoniaceae
 - Asparagopsis taxiformis*
- Orden CORALLINALES
- Familia Corallinaceae
 - Amphiroa beauvoisii*
 - Amphiroa fragilissima*
 - Amphiroa rigida* var. *antillana*
 - Amphiroa tribulus*
 - Haliptilon cubense*
 - Haliptilon subulatum*
 - Jania adhaerens*
 - Jania capillacea*
 - Jania pumila*
 - Mesophyllum mesomorphum*
 - Lithothamnion occidentale*
 - Neogonolithum strictum*
 - Pneophyllum fragile*
- Orden GIGARTINALES
- Familia Gigartinaceae
 - Chondracanthus teedii*
- Familia Hypneaceae
 - Hypnea cervicornis*
 - Hypnea musciformis*
 - Hypnea spinella*
- Familia Phylloporaceae
 - Gymnogongrus tenuis*

Familia Solieriaceae

- Eucheuma isiforme*
- Flahualtia tegetiformis*
- Meristiella echinocarpum*
- Meristiella gelidium*

Familia Wurdemanniaceae

- Wurdemannia miniata*

Orden RHODYMENIALES

Familia Champiaceae

- Champia parvula*
- Champia salicornioides*
- Gastroclonium parvum*

Familia Rhodymeniaceae

- Botryocladia pyriformis*
- Coelothrix irregularis*
- Gelidiopsis intricata*

Orden CERAMIALES

Familia Ceramiaceae

- Aglaothamnion cordatum*
- Aglaothamnion halliae*
- Anotrichium tenue*
- Antithamnion cruciatum*
- Callithamnion halliae*
- Centroceras clavulatum*
- Ceramium diaphanum*
- Ceramium flaccidum*
- Ceramium nitens*
- Ceramium rubrum*
- Crouania attenuata*
- Dohrniella antillarum*
- Grallatoria reptans*
- Griffithsia globulifera*
- Spermothamnion gymnocarpum*
- Spyridia filamentosa*
- Spyridia hypnoides*
- Wrangelia argus*
- Wrangelia bicuspidata*
- Wrangelia penicillata*

Familia Dasyaceae

- Dasya antillarum*
- Dasya baillouviana*
- Dasya caraibica*

- Dasya collinsiana*
- Dasya corymbifera*
- Dasya mollis*
- Dasya rigidula*
- Heterosiphonia crispella*
- Heterosiphonia gibbesii*
- Familia Delesseriaceae
 - Hypoglossum tenuifolium*
 - Platysiphonia caribaea*
 - Taenioma nanum*
 - Taenioma perspusillum*
- Familia Rhodomelaceae
 - Acanthophora spicifera*
 - Bryothamnion seaforthii*
 - Bryothamnion trichetum*
 - Chondria atropurpurea*
 - Chondria baileyana*
 - Chondria capillaris*
 - Chondria cnicophylla*
 - Chondria curvilineata*
 - Chondria littoralis*
 - Chondria platyramea*
 - Chondria polyrhiza*
 - Chondria sedifolia*
 - Chondria tenuissima*
 - Digenea simplex*
 - Dipterosiphonia dendritica*
 - Herposiphonia pecten-veneris*
 - Herposiphonia secunda*
 - Herposiphonia secunda f. tenella*
 - Laurencia caraibica*
 - Laurencia filiformis*
 - Laurencia flagellifera*
 - Laurencia implicata*
 - Laurencia intricata*
 - Laurencia microcladia*
 - Laurencia obtusa*
 - Laurencia papillosa*
 - Laurencia poiteaui*
 - Lophocladia trichocladus*
 - Lophosiphonia cristata*
 - Micropeuce feredayae*

Micropeuce mucronata
Polysiphonia breviarticulata
Polysiphonia ferulacea
Polysiphonia gorgoniae
Polysiphonia howei
Polysiphonia mollis
Polysiphonia scopulorum var. *villum*
Polysiphonia sertularioides
Polysiphonia sphaerocarpa
Polysiphonia tongatensis

Clase PHAEOPHYCEAE

Orden ECTOCARPALES

Familia Ectocarpaceae

Asteronema rhodochortonoides

Familia Ralfsiaceae

Ralfsia expansa

Orden DICTYOTALES

Familia Dictyotaceae

Dilophus alternans
Dictyopteris delicatula
Dictyopteris jamaicensis
Dictyopteris justii
Dictyopteris polypodioides
Dyctiota alternans
Dictyota bartayresiana
Dictyota cervicornis
Dictyota ciliolata
Dictyota dichotoma
Dictyota divaricata
Dictyota guineensis
Dictyota jamaicensis
Dictyota linearis
Dictyota mertensii
Dictyota pinnatifida
Lobophora variegata
Padina gymnospora
Padina jamaicensis
Padina pavonica
Padina sanctae-crucis
Spatoglossum schroederi
Styopodium zonale

Orden CHORDARIALES

Familia Chordariaceae

Cladosiphon occidentalis

Orden FUCALES

Familia Sargassaceae

Sargassum cymosum

Sargassum filipendula

Sargassum fluitans

Sargassum furcatum

Sargassum hystrix

Sargassum hystrix var. *buxifolium*

Sargassum natans

Sargassum platycarpum

Sargassum polyceratium

Sargassum polyceratium var. *ovatum*

Sargassum rigidulum

Sargassum vulgare var. *foliosissimum*

Turbinaria tricostata

Turbinaria turbinata

Clase CHLOROPHYCAE

Orden ULVALES

Familia Ulvaceae

Enteromorpha flexuosa

Ulva lactuca

Ulva rigida

Orden CLADOPHORALES

Familia Anadyomenaceae

Anadyomene menziesii

Anadyomene stellata

Familia Cladophoraceae

Chaetomorpha aerea

Chaetomorpha antennina

Chaetomorpha linum

Cladophora brasiliiana

Cladophora catenata

Cladophora montagneana

Cladophora prolifera

Cladophora vagabunda

Rhizoclonium riparium

Rizoclonium riparium var. *implexum*

Familia Siphonocladaceae

Cladopheropsis macromeres

Cladopheropsis membranacea

Dictyosphaeria cavernosa

Dictyosphaeria ocellata

Dictyosphaeria versluysii

Siphonocladus rigidus

Siphonocladus tropicus

Ventricaria ventricosa

Familia Valoniaceae

Ernodesmis verticillata

Valonia macrophysa

Valonia ocellata

Valonia utricularis

Orden BRYOPSIDALES

Familia Bryopsidaceae

Bryopsis pennata

Bryopsis plumosa

Derbesia osterhoutii

Familia Caulerpaceae

Caulerpella ambigua

Caulerpa cupressoides var. *mamillosa*

Caulerpa cupressoides var. *turneri*

Caulerpa lanuginosa

Caulerpa mexicana

Caulerpa mexicana f. *laxior*

Caulerpa microphysa

Caulerpa paspaloides var. *compressa*

Caulerpa paspaloides var. *wurdemannii*

Caulerpa prolifera

Caulerpa prolifera f. *obovata*

Caulerpa prolifera f. *zosterifolia*

Caulerpa pusilla

Caulerpa racemosa var. *macrophysa*

Caulerpa racemosa var. *occidentalis*

Caulerpa sertularioides

Caulerpa verticillata

Caulerpa vickersiae

Familia Codiaceae

Codium decorticatum

Codium isthmocladum

Codium taylorii

Familia Halimedaceae

Halimeda copiosa

Halimeda discoidea
Halimeda favulosa
Halimeda goreauii
Halimeda gracilis
Halimeda incrassata
Halimeda lacrimosa
Halimeda monile
Halimeda opuntia
Halimeda scraba
Halimeda simulans
Halimeda tuna

Familia Udoteaceae

Avrainvillea asarifolia
Avrainvillea longicaulis
Avrainvillea nigricans
Avrainvillea rawsonii
Cladocephalus luteofuscus
Penicillus capitatus
Penicillus dumentosus
Penicillus lamourouxii
Penicillus pyriformis
Rhipilia tomentosa
Rhipocephalus oblongus
Rhipocephalus phoenix
Rhipocephalus phoenix f. brevifolius
Rhipocephalus phoenix f. longifolius
Udotea abbotiorum
Udotea caribaea
Udotea conglutinata
Udotea cyathiformis
Udotea cyathiformis f. sublittoralis
Udotea dixonni
Udotea flabellum
Udotea looensis
Udotea luna
Udotea occidentalis
Udotea spinulosa
Udotea sublittoralis
Udotea wilsonii

Orden DAYCLADALES

Familia Dasycladaceae

Batophora oerstedii

Dasycladus vermicularis
Neomeris annulata
Cymopolia barbata
Familia Polyphysaceae
Acetabularia calyculus
Acetabularia crenulata
Acetabularia polyphysoides
Orden HILDENBRANDIALES
Familia Hildenbrandiaceae
Trichogloeopsis pedicellata
División DINOFLAGELLATA
Clase DINOPHYCEAE
Orden GYMNODINIALES
Familia Gymnodiniaceae
Gymnodinium linuchae
Symbiodinium microadriaticum
Symbiodinium pilosum
Symbiodinium goreauii
Symbiodinium meandrinae
Symbiodinium cariborum
Symbiodinium bermudense

Lista taxonómica de Cnidarios

Tomado de: Castañares y Soto (1982, Escleractíneos); Jordán (1980, Escleractíneos y Gorgonáceos); Suárez y Gasca, (1991, Sifonóforos); Araneda, G. y L, Segura (Medusas, datos no publicados); Sánchez, J. (Anémonas, datos no publicados). Clasificación Gorgonáceos de acuerdo con Bayer (1961).

Phylum CNIDARIA (= COELENTERATA)
Clase HYDROZOA
Orden MILLEPORINA (= MILLEPORIDA)
Familia Milleporidae
Millepora alcicornis
Millepora complanata
Millepora squarrosa
Orden SIPHONOPHORA
Familia Physaliidae
Physalia physalis
Familia Agalmidae
Agalma oeki

- Agalma elegans*
- Halistemma rubrum*
- Nanomia bijuga*
- Familia Prayidae
 - Amphicaryon ernesti*
- Familia Hippopodiidae
 - Hippopodius hippopus*
 - Vogtia glabra*
- Familia Diphyidae
 - Sulculeolaria chuni*
 - Sulculeolaria turgida*
 - Diphyes dispar*
 - Diphyes bojani*
 - Lensia campanella*
 - Lensia cossacki*
 - Lensia hotspur*
 - Lensia subtilis*
 - Lensia meteori*
 - Lensia fowleri*
 - Muggiaea kochi*
 - Chelophyes appendiculata*
 - Eudoxoides mitra*
 - Eudoxoides spiralis*
- Familia Abylidae
 - Ceratocymba leuckarti*
 - Ceratocymba sagittata*
 - Abyla trigona*
 - Abyla haeckeli*
 - Abylopsis tetragona*
 - Abylopsis eschscholtzi*
 - Bassia bassensis*
- Subclase HYDROIDOMEDUSAE
- Orden ANTHOMEDUSAE
- Familia Bougainvillidae
 - Bougainvillia* spp.
- Familia Hydractinoidea
 - Podocoryne carnea*
 - Podocoryne minuta*
- Familia Pandeidae
 - Anphinema dinema*
 - Anphinema rugosum*
 - Cirrhitiara superba*

Orden CAPITATA

Familia Corynidae

Dicodonium jeffersoni

Dipurena haterata

Sarsia angulata

Familia Corymorphidae

Euphysora furcata

Familia Tubulariidae

Hybocodon forbesii

Familia Zancleidae

Zanclea costata

Familia Zancleopsidae

Zancleopsis dichotoma

Orden LEPTOMEDUSAE

Familia Aequoridae

Aequorea aequorea

Aequorea macrodactyla

Familia Campanulinidae

Octophialucium medium

Familia Eirenidae

Eirene lactea

Familia Laodiceidae

Laodicea minuscula

Laodicea undulata

Familia Campanulariidae

Obelia spp.

Clytia folleata

Clytia mccrady

Subclase LYMNOPOLYPAE

LIMNOMEDUSAE

Familia Olindasidae

Cubaia aphrodite

Scolionema suvaensis

Orden NARCOMEDUSAE

Familia Aeginidae

Aegina citrea

Solmundella bitentaculata

Familia Solmarisidae

Pegantha rubiginosa

Pegantha triloba

Orden TRACHYMEDUSAE

Familia Geryoniidae

Lyriope tetraphylla

Familia Rhopalonematidae

Aglaura hemistoma

Amphogona apsteinii

Rhopalonema velatum

Clase SCYPHOZOA

Orden CORONATAE

Familia Nausithoidae

Nausituoe punctata

Familia Linuchidae

Linuche unguiculata

Orden SEMAEOSTOMEAE

Familia Pelagiidae

Pelagia noctiluca

Chrysaora quinquecirrha

Familia Ulmaridae

Aurelia aurita

Orden RHIZOSTOMEAE

Familia Cassiopeidae

Cassiopea xamachana

Clase CUBOZOA

Familia Carybdeidae

Carybdea alata

Carybdea marsupialis

Clase ANTHOZOA

Subclase OCTOCORALLIA

(=ALCYONARIA)

Orden GORGONACEA

Familia Anthothelidae

Erythropodium caribaeorum

Familia Briareidae

Briareum asbestinum

Familia Gorgoniidae

Gorgonia flabelum

Gorgonia mariae

Gorgonia ventalina

Lophogorgia sanguinolenta

Pseudopterogorgia acerosa

Pseudopterogorgia americana

Pseudopterogorgia kallos

Pseudopterogorgia rigida
Pterogorgia anceps
Pterogorgia citrina
Pterogorgia guadalupensis

Familia Plexauridae

Eunicea calyculata
Eunicea clavigera
Eunicea fusca
Eunicea laciniata
Eunicea mammosa
Eunicea succinea
Eunicea tourneforti
Muricea atlantica
Muricea muricata
Muriceopsis flavida
Muriceopsis petila
Plexaura flexuosa
Plexaura homomalla
Plexaurella dichotoma
Plexaurella grisea
Plexaurella pumila
Pseudoplexaura crucis
Pseudoplexaura flagellosa
Pseudoplexaura porosa

Subclase ZOANTHARIA
(=HEXACORALLIA)

Orden ACTINARIA

Familia Actiniidae

Condylactis gigantea

Familia Aliciidae

Lebrunia danae

Familia Aiptasiidae

Aiptasia tagetes
Bartholomea annulata
Bartholomea lucida

Familia Stychodactylidae

Stichodactyla helianthus

Orden SCLERACTINIA
(=MADREPORARIA)

Familia Astrocoeniidae

Stephanocoenia michelinii

Familia Pocilloporidae

Madracis decactis

Familia Acroporidae

Acropora cervicornis

Acropora palmata

Acropora prolifera

Familia Agariciidae

Agaricia agaricites

Agaricia fragilis

Agaricia lamarckii

Agaricia tenuifolia

Helioseris cucullata

Familia Siderastreidae

Siderastrea radians

Siderastrea siderea

Familia Poritidae

Porites astreoides

Porites divaricata

Porites furcata

Porites porites

Familia Faviidae

Colpophyllia breviserialis

Colpophyllia natans

Diploria clivosa

Diploria labyrinthiformis

Diploria strigosa

Favia fragum

Manicina areolata

Montastrea annularis

f. annularis

f. flaveolata

f. franksi

Montastrea cavernosa

Solenastrea bournoni

Solenastrea hyades

Familia Meandrinidae

Dendrogyra cylindrus

Dichocoenia stellaris

Dichocoenia stokesii

Meandrina meandrites

Familia Oculinidae

Oculina diffusa

Familia Mussidae

Isophyllastrea rigida
Isophyllia sinuosa
Mussa angulosa
Mycetophyllia aliciae
Mycetophyllia danaana
Mycetophyllia ferox
Mycetophyllia lamarckiana
Scolymia lacera

Familia Caryophylliidae

Eusmilia fatigiata

Orden ZOANTHINIARIA (=ZOANTHIDEA)

Familia Zoanthidae

Palythoa caribaeorum
Zoanthus sociatus

Lista taxonómica de Esponjas

Tomado de: Gómez y Green (1984).

Phylum PORIFERA

Clase DEMOSPONGIAE

Orden DICTYOCERATIDA

Familia Thorectidae

Ircina felix
Ircina strobilina
Ircina campana
Smenospongia aurea

Familia Dysideidae

Dysidea etheria

Familia Aplysinidae

Aplysina cauliformis

Familia Aplysinellidae

Pseudoceratina crassa

Orden HAPLOSCLERIDA

Familia Niphatidae

Amphimedon compressa
Niphates digitalis
Niphates amorpha

Familia Callyspongiidae

Callyspongia phallax

Orden POECILOSCLERIDA
Familia Esperiopsidae
Lotrochota birotulata
Familia Mycalidae
Mycale angulosa
Familia Psammasidae
Holopsamma helwigi
Orden AXINELLIDA
Familia Axinellidae
Pseudaxinella lunaecharta
Familia Agelasidae
Agelas clathrodes
Orden HADROMERIDA
Familia Spirastrellidae
Anthosigmella varians
Spheciospongia vesparium
Orden CHORISTIDA
Familia Geodiidae
Erylus formosus
Orden HOMOSCLEROPHORIDA
Familia Plakinidae
Plakortis zyggompha

Lista taxonómica de Anélidos

Tomado de Colección de referencia Bentos de, El Colegio de la Frontera Sur. Salazar, S., Carrera, L.F. y Jiménez, S. (datos no publicados).

Phylum ANNELIDA
Clase POLYCHAETA
Orden ACICULATA
Familia Amphinomidae
Eurythoe complanata
Hermodice carunculata
Familia Eunicidae
Eunice cariboea
Eunice filamentosa
Eunice guildingi
Lysidice ninetta
Marphysa longula

Familia Nereididae

Perinereis anderssoni

Platynereis dumerilii

Familia Phyllodocidae

Eulalia hutchinsonensis

Lista taxonómica de Crustáceos

Tomado de: Álvarez-Cadena *et al.* (1991) (Copépodos) y de: Markham *et al.* (1990), Estrada-Olivo (1999), Monroy-Velázquez (2000), y Lista preliminar de especies de crustáceos recolectados en el arrecife coralino y laguna arrecifal de Puerto Morelos, Q. R. por el Laboratorio de Crustáceos del ICMYL, UNAM. El orden taxonómico sigue la clasificación propuesta por Bowman y Abele (1982) y Williams (1984).

Phylum ARTHROPODA

Subphylum CRUSTACEA

Clase COPEPODA

Orden CALANOIDA

Familia Acartiidae

Acartia spinata

Acartia tonsa

Acartia negligens

Familia Aetideidae

Echirella messinensis

Familia Augaptilidae

Haloptilus ornatus

Haloptilus spiniceps

Familia Calanidae

Mesocalanus tenuicornis

Neocalanus gracilis

Neocalanus robustior

Undinula vulgaris

Familia Calocalanidae

Calocalanus contractus

Calocalanus pavo

Calocalanus pavoninus

Mecynocera clausi

Familia Candaciidae

Candacia curta

Candacia pachydactyla

Candacia varicans

- Paracandacia bispinosa*
- Paracandacia simplex*
- Familia Centropagidae
 - Centropages velificatus*
 - Centropages violaceus*
- Familia Clausocalanidae
 - Clausocalanus furcatus*
- Familia Eucalanidae
 - Eucalanus* spp.
 - Rhincalanus cornutus*
- Familia Euchaetidae
 - Euchaeta marina*
 - Euchaeta media*
- Familia Lucicutiidae
 - Lucicutia flavicornis*
- Familia Metridinidae
 - Pleuromamma gracilis*
 - Pleuromamma abdominalis*
- Familia Paracalanidae
 - Acrocalanus longicornis*
 - Paracalanus aculeatus*
 - Paracalanus quasimodo*
 - Parvocalanus crassirostris*
- Familia Pontellidae
 - Pontella atlantica*
 - Pontella mimocerami*
 - Pontella securifer*
 - Pontellina plumata*
 - Pontilopsis villosa*
 - Calanopia americana*
 - Labidocera acutifrons*
 - Labidocera aestiva*
 - Labidocera nerii*
 - Labidocera scotti*
 - Labidocera* spp.
 - Labidocera wilsoni*
- Familia Scolecithricidae
 - Scolecithrix danae*
- Familia Temoridae
 - Temora stylifera*
 - Temora turbinata*

Orden CYCLOPOIDA

Familia Oithonidae

- Oithona nana*
- Oithona plumifera*
- Oithona robusta*
- Oithona setigera*

Orden HARPACTICOIDA

Familia Miraciidae

- Miracia efferata*
- Macrosetella gracilis*

Familia Tachidiidae

- Euterpina acutifrons*

Orden MONSTRILLOIDA

Familia Monstrillidae

- Monstrilla* sp.
- Monstrilla* cf. *anglica*

Orden POECILOSTOMATOIDA

Familia Corycaeidae

- Corycaeus amazonicus*
- Corycaeus clausi*
- Corycaeus flaccus*
- Corycaeus latus*
- Corycaeus speciosus*
- Corycaeus typicus*
- Farranula gracilis*

Familia Oncaeidae

- Lubbockia aculeata*
- Oncaea conifera*
- Oncaea mediterranea*
- Oncaea ornata*
- Oncaea venusta*

Familia Sapphirinidae

- Copilia mirabilis*
- Copilia quadrata*
- Sapphirina angusta*
- Sapphirina auronitens*
- Sapphirina metallina*
- Sapphirina nigromaculata*
- Sapphirina opalina*
- Sapphirina ovatolanceolata*

Clase MALACOSTRACA
Subclase EUMALACOSTRACA
Orden STOMATOPODA
Familia Gonodactylidae
 Gonodactylus bredini
 Gonodactylus oerstedii
 Gonodactylus spinulosus
 Pseudosquilla ciliata
Superorden PERACARIDA
Orden ISOPODA
Suborden Anthuridea
Familia Anthuridae
 Mesanthura sp.
Familia Paranthuridae
 Accalanthura crenulata
Suborden Flabellifera
Familia Aegidae
 Rocinela signata
Familia Cirolanidae
 Cirolana parva
Familia Sphaeromathidae
 Paracerceis caudata
Suborden Valvifera
Familia Arcturidae
 Arcturus purpureus
Familia Idoteidae
 Cleantis sp.
Superorden EUCARIDA
Orden DECAPODA
Suborden Dendrobranchiata
Infraorden Penaeidea
Superfamilia Penaeoidea
Familia Penaeidae
 Metapenaeopsis goodei
 Trachypenaeus constrictus
Familia Sicyoniidae
 Sicyonia laevigata
 Sicyonia parri
Suborden Pleocyemata
Infraorden Stenopodidea
Familia Stenopodidae
 Stenopus hispidus

- Stenopus scutellatus*
- Microprosthema semilaeve*
- Microprosthema manningi*
- Infraorden Caridea
- Superfamilia Pasiphaeoidea
- Familia Pasiphaeidae
 - Leptochela serratorbita*
- Superfamilia Palaemonoidea
- Familia Gnathophyllidae
 - Gnathophyllum americanum*
- Familia Palaemonidae
- Subfamilia Palaemoninae
 - Brachycarpus biunguiculatus*
 - Leander tenuicornis*
 - Palaemonetes vulgaris*
 - Palaemonetes* sp.
- Subfamilia Pontoniinae
 - Neopontonides beaufortensis*
 - Periclimenes americanus*
 - Periclimenes longicaudatus*
 - Periclimenes pedersoni*
 - Tuleariocaris neglecta*
- Superfamilia Alpheoidea
- Familia Alpheidae
 - Alpheus amblyonyx*
 - Alpheus armatus*
 - Alpheus armillatus*
 - Alpheus cristulifrons*
 - Alpheus formosus*
 - Alpheus heterochaelis*
 - Alpheus malleator*
 - Alpheus normanni*
 - Alpheus peasei*
 - Alpheus websterii*
 - Alpheopsis trigonus*
 - Synalpheus anasimus*
 - Synalpheus bousfieldi*
 - Synalpheus brooksi*
 - Synalpheus fritzmulleri*
 - Synalpheus* sp.
- Familia Hippolytidae
 - Hippolyte curacaoensis*

- Hippolyte zostericola*
Latreutes fucorum
Latreutes parvulus
Lysmata wurdemanni
Lysmata sp.
Tozeuma carolinense
Tozeuma cornutum
Trachycaris restrictus
Thor amboinensis
Thor manningi
Thor dobkini
- Familia Processidae
Nikoides schmitti
Processa bermudensis
Processa fimbriata
Processa sp.
- Infraorden Palinura
Superfamilia Palinuroidea
Familia Palinuridae
Panulirus argus
Panulirus guttatus
- Familia Scyllaridae
Parribacus antarcticus
Scyllarides aequinoctialis
- Familia Synaxidae
Palinurellus gundlachi gundlachi
- Infraorden Thalassinidea
Superfamilia Thalassinioidea
Familia Upogebiidae
Upogebia sp.
- Infraorden Anomura
Sección Paguridea
Superfamilia Coenobitoidea
Familia Diogenidae
Calcinus tibicen
Clibanarius tricolor
Clibanarius sp.
Dardanus insignis
Dardanus venosus
Paguristes cadenati
Paguristes grayi
Paguristes puncticeps

- Petrochirus diogenes*
- Familia Coenobitidae
 - Coenobita clypeatus*
- Superfamilia Paguroidea
- Familia Paguridae
 - Iridopagurus* sp.
 - Pagurus annulipes*
 - Pagurus brevidactylus*
 - Pagurus miamensis*
 - Pagurus stimpsoni*
 - Phimochirus operculatus*
- Sección Galatheidea
- Superfamilia Galatheoidea
- Familia Galatheidea
 - Munida pusilla*
- Familia Porcellanidae
 - Megalobrachium soriatum*
 - Neopisosoma curacaoense*
 - Pachycheles ackleianus*
 - Pachycheles pilosus*
 - Petrolisthes armatus*
 - Petrolisthes galathinus*
 - Petrolisthes jugosus*
- Infraorden Brachyura
- Sección Dromiacea
- Superfamilia Dromioidea
- Familia Dromiidae
 - Dromidia antillensis*
- Familia Homolodromidae
 - Dicranodromia* sp.
- Sección Oxystomata
- Superfamilia Calappoidea
- Familia Calappidae
- Subfamilia Calappinae
 - Calappa flammea*
 - Calappa ocellata*
 - Calappa sulcata*
 - Cyclöes bairdii*
- Familia Leucosiidae
 - Speloeophorus pontifer*
 - Uhlias limbatus*

Sección Oxyrhyncha

Superfamilia Majoidea

Familia Majidae

Subfamilia Acanthonychinae

Acanthonyx petiveri

Subfamilia Inachinae

Podochela macrodera

Podochela laevigatum

Podochela riisei

Stenorhynchus seticornis

Subfamilia Tychinae

Phito aculeata

Pitho lherminieri

Phito sp.

Subfamilia Epialtinae

Acanthonyx petiverii

Epialtus dilatatus

Subfamilia Mithracinae

Chorinus heros

Macrocoeloma diplacanthum

Macrocoeloma laevigatum

Macrocoeloma subparallelum

Macrocoeloma trispinosum

Macrocoeloma sp.

Microphrys bicornutus

Microphrys interruptus

Mithrax (Mithrax) acuticornis

Mithrax (Mithrax) holderi

Mithrax (Mithrax) pleuracanthus

Mithrax (Mithrax) spinosissimus

Mithrax (Mithraculus) cinctimanus

Mithrax (Mithraculus) coryphe

Mithrax (Mithraculus) forceps

Mithrax (Mithraculus) sculptus

Teleophrys pocoki

Thersandrus compressus

Thoe puella

Sección Brachyrhyncha

Superfamilia Portunoidea

Familia Portunidae

Arenaeus cribarius

Callinectes larvatus

Callinectes sapidus

Cronius ruber

Portunus anceps

Portunus depressifrons

Portunus floridanus

Portunus gibbesii

Portunus ordwayi

Portunus sebae

Portunus spinimanus

Portunus sp.

Superfamilia Xanthoidea

Familia Xanthidae

Actaea acantha

Banareia palmeri

Cataleptodius floridanus

Chlorodiella longimana

Etisus maculatus

Eurypanopeus dissimilis

Hexapanopeus angustifrons

Lobopilumnus agassizii

Menippe nodifrons

Micropanope nuttingi

Neopanope packardii

Panopeus herbstii

Panopeus occidentalis

Paractaea sp.

Pilumnus caribaeus

Pilumnus longleyi

Pilumnus sp.

Platyactaea setigera

Platypodiella spectabilis

Xantho (Xanthodius) denticulatus

Familia Goneplacidae

Subfamilia Euryplacinae

Euryplax nitida

Familia Grapsidae

Subfamilia Grapsinae

Pachygrapsus transversus

Subfamilia Plagusiinae

Percnon gibbesii

Plagusia depressa

Familia Gecarcinidae
 Cardisoma guanhumí
Familia Ocypodidae
Subfamilia Ocypodinae
 Ocypode quadrata
Familia Hapalocarcinidae
 Troglocarcinus corallicola

Lista taxonómica Equinodermos

Tomado de: Solís-Marín *et al.* (1995); Bravo-Tzompantzi (1996); Castro-Lozano (1996); Solís-Marín, *et al.* (1997).

Phylum ECHINODERMATA
Clase ASTEROIDEA
Orden VALVATIDA
Familia Oreasteridae
 Oreaster reticulatus
Clase ECHINOIDEA
Orden CASSIDULOIDA
Familia Cassidulidae
 Cassidulus caribaeorum
Orden CIDAROIDEA
Familia Cidaridae
 Eucidaris tribuloides
Orden CLYPEASTEROIDEA
Familia Clypeasteridae
 Clypeaster rosaceus
 Clypeaster subdepressus
Orden DIADEMATOIDEA
Familia Diadematidae
 Diadema antillarum
Orden ECHINOIDEA
Familia Echinometridae
 Echinometra lucunter
 Echinometra viridis
Familia Toxopneustidae
 Lytechinus variegatus variegatus
 Tripneustes ventricosus
Familia Echinoneidae
 Echinoneus cyclostomus

Orden SPATANGOIDA

Familia Brissidae

Meoma ventricosa ventricosa

Brissus unicolor

Clase HOLOTHUROIDEA

Orden APODIDA

Familia Synaptidae

Epitomapta roseola

Euapta lappa

Synaptula hydriformis

Orden DENDROCHIROTIDA

Familia Cucumariidae

Ocnus suspectus

Familia Sclerodactylidae

Pseudothyone belli

Isostichopus macroparentheses

Holothuria (Cystipus) pseudofossor

Clase OPHIUROIDEA

Orden OPHIURIDA

Familia Ophiactidae

Ophiactis savignyi

Familia Ophiocomidae

Ophiocoma echinata

Ophiocoma pumila

Ophiocoma wendtii

Familia Ophiodermatidae

Ophioderma appressum

Ophioderma brevispinum

Ophioderma cinereum

Familia Ophionereididae

Ophionereis reticulata

Familia Ophiotrichidae

Ophiotrix orstedii

Ophiotrix suensonii

Familia Ophiuridae

Ophiolepis impressa

Lista taxonómica Moluscos

Tomado de: Estrada-Olivo (1999) y Lista preliminar de especies de moluscos recolectados en muestras de bentos en la laguna arrecifal de Puerto Morelos, Q. R. por el Laboratorio de Crustáceos, ICMYL, UNAM. El orden taxonómico sigue la clasificación propuesta por Keen (1971).

Phylum MOLLUSCA

Clase POLYPLACOFORA

Orden CHITONIDA

Familia Chitonidae

Chiton sp.

Clase GASTROPODA

Orden ARCHAEOGASTROPODA

Familia Fissurelidae

Diodora sp.

Familia Trochidae

Tegula fasciata

Calliostoma sp.

Familia Turbinidae

Astraea phoebia

Familia Phasianellidae

Tricolia sp.

Familia Neritidae

Smaragdia viridis

Orden MESOGASTROPODA

Familia Cassididae

Cassis flamea

Cassis tuberosa

Familia Cerithiidae

Cerithium litteratum

Cerithium sp.

Familia Crepidulidae

Crepidula sp.

Familia Epitoniidae

Epitonium sp.

Familia Modulidae

Modulus modulus

Familia Strombidae

Strombus gigas

Strombus costatus

Familia Turritellidae

Vermicularia sp.

Orden NEOGASTROPODA

Familia Columbelloidea

Columbella mercatoria

Familia Nassariidae

Nassarius albus

Familia Fasciolaridae

Fasciolaria sp.

Fasciolaria tulipa.

Familia Olividae

Olivella nivea

Familia Marginellidae

Prunum guttatum

Prunum sp.

Familia Conidae

Conus sp.

Orden CEPHALASPIDEA

Familia Bullidae

Bulla sp.

Clase BIVALVIA

Orden ARCOIDA

Familia Arcidae

Arca sp.

Orden MYTILOIDA

Familia Mytilidae

Modiolus americanus

Orden PTERIOIDA

Familia Pteriidae

Pinctada sp.

Familia Pinnidae

Orden LIMOIDA

Familia Limidae

Lima lima

Orden OSTREOIDA

Familia Pectinidae

Aequipecten sp.

Orden VENEROIDA

Familia Chamidae

Chama sp.

Clase SCAPHOPODA
Orden DENTALIIDAE
Familia Dentaliidae
Dentalium sp

Lista taxonómica de Cordados Marinos

Peces tomado de: Álvarez-Guillen, H. *et al.* (1986)., Pérez-Espinosa (1993); Negrete, F. y E. Lozano (com. pers.). Clasificación de acuerdo al Zoological Record Taxonomic Hierarchy. Mamíferos Marinos - Delgado Estrella, A. (com. pers.). Pr = Especies bajo protección especial

Phylum CHORDATA
SubPhylum VERTEBRATA
Grupo PISCES
Clase ACTINOPTERYGII
(=OSTEICHTHYES)
Orden ALBULIFORMES
Familia Albulidae
Albula vulpes
Orden ANGUILLIFORMES
Familia Muraenidae
Gymnothorax funebris
Gymnothorax moringa
Gymnothorax vicinus
Familia Ophichthidae
Myrichthys acuminatus
Myrichthys oculatus
Orden ATHERINIFORMES
Familia Atherinidae
Atherinomorus stipes
Hypoatherina harringtonensis
Orden AULOPIFORMES
Familia Synodontidae
Synodus intermedius
Synodus saurus
Trachinocephalus myops
Orden BATRACHOIDIFORMES
Familia Batrachoididae
Batrachoides sp.

Orden BELONIFORMES

Familia Belonidae

Playbelone argalus argalus

Tylosurus crocodilus

Familia Hemirhamphidae

Hemiramphus brasiliensis

Hyporhamphus unifasciatus

Orden BERYCIFORMES

Familia Holocentridae

Holocentrus adscensionis

Holocentrus rufus

Myripristis jacobus

Orden CLUPEIFORMES

Familia Clupeidae

Harengula humeralis

Harengula jaguana

Jenkinsia stolifera

Opisthonema oglinum

Familia Engraulidae

Anchoa cayorum

Anchoa hepsetus

Anchoa lamprotaenia

Anchoa mitchilli

Orden ELOPIFORMES

Familia Elopidae

Elops saurus

Orden GOBIESOCIFORMES

Familia Gobiesocidae

Acyrtops amplicirrus

Acyrtops beryllinus

Gobiesox punctualatus

Orden LOPHIIFORMES

Familia Antennariidae

Histrio histrio

Familia Ogcocephalidae

Ogcocephalus nasutus

Orden OPHIDIIFORMES

Familia Bithytidae

Ogilbia sp

Familia Carapidae

Carapus bermudensis

Orden PERCYFORMES

Familia Acanthuridae

Acanthurus bahianus
Acanthurus chirurgus
Acanthurus coeruleus

Familia Apogonidae

Apogon aurolineatus
Apogon binotatus
Apogon planifrons
Apogon quadrisquamatus
Astrapogon puncticulatus

Familia Blenniidae

Entomacradus nigricans
Ophioblennius atlanticus
Scartella cristata

Familia Carangidae

Alectis ciliaris
Caranx bartholomaei
Caranx crysos
Caranx hippos
Caranx latus
Caranx ruber
Decapterus macarellus
Selene vomer
Seriola rivoliana
Trachinotus falcatus
Trachinotus goodei

Familia Centropomidae

Centropomus undecimalis

Familia Chaetodontidae

Chaetodon capistratus
Chaetodon ocellatus
Chaetodon sedentarius
Chaetodon striatus

Familia Chaenopsidae

Acanthemblemaria greenfieldi

Familia Clinidae

Labrisomus nuchipinnis

Familia Coryphaenidae

Coryphaena hippurus

Familia Gerreidae

Eucinostomus argenteus

Eucinostomus gula
Eucinostomus jonesii
Eucinostomus lefroyi
Gerres cinereus

Familia Gobiidae

Bathygobius curacao
Bathygobius soporator
Gobiosoma evelynae
Gobiosoma oceanops

Familia Grammatidae

Gramma loreto

Familia Haemulidae

Anisotremus surinamensis
Anisotremus virginicus
Haemulon album
Haemulon aurolineatum
Haemulon carbonarium
Haemulon chrysargyreum
Haemulon flavolineatum
Haemulon macrostomum
Haemulon melanurum
Haemulon parrai
Haemulon plumieri
Haemulon sciururs
Haemulos steindachneri
Haemulon striatum

Familia Kyphosidae

Kyphosus incisor
Kyphosus sectatrix

Familia Labridae

Bodianus rufus
Doratonotus megalepsis
Halichoeres bivittatus
Halichoeres garnoti
Halichoeres maculipinna
Halichoeres poeyi
Halichoeres radiatus
Hemipteronotus splendens
Lachnolaimus maximus
Thallasoma bifasciatum
Syrichtys splenders

Familia Labrisomidae

Labrisomus bucciferus
Labrisomus nichipinnis
Malacoctenus gilli
Malacoctenus macropus
Malacoctenus triangulatus
Paraclinus cingulatus
Paraclinus fasciatus
Starksia lepicoelia
Stathmonotus stahli

Familia Lutjanidae

Lutjanus analis
Lutjanus apodus
Lutjanus campechanus
Lutjanus griseus
Lutjanus jocu
Lutjanus mahogoni
Lutjanus synagris
Ocyurus chrysurus

Familia Malacanthidae

Malacanthus plumieri

Familia Mugilidae

Mugil cephalus

Familia Mullidae

Mulloidichthys martinicus
Pseudopeneus maculatus

Familia Pempheridae

Pempheris schomburgki

Familia Polynemidae

Polydactylus oligodon
Polydactilus virginicus

Familia Pomacanthidae

Holacanthus ciliaris
Holacanthus tricolor
Pomacanthus arcuatus
Pomacanthus paru

Familia Pomacentridae

Abudefduf taurus
Abudefduf saxatilis
Chromis cyanea
Chromis multilineata
Microspathodon chrysurus

Stegastes dienaenus
Stegastes fuscus
Stegastes leucostictus
Stegastes partitus
Stegastes planifrons
Stegastes variabilis

Familia Priacanthidae

Priacanthus cruentatus

Familia Scaridae

Cryptotomus roseus
Nicholsina usta
Scarus coelestinus
Scarus croicensis
Scarus coeruleus
Scarus guacamaia
Scarus taeniopterus
Scarus vetula
Sparisoma atomarium
Sparisoma aurofrenatum
Sparisoma chrysopterus
Sparisoma radians
Sparisoma rubripinne
Sparisoma viride

Familia Sciaenidae

Equetus acuminatus
Equetus punctatus
Equetus umbrosus
Odontoscion dentex
Umbrina coroides

Familia Scombridae

Acanthocybium solandri
Scomberomorus cavalla
Scomberomorus regalis

Familia Serranidae

Epinephelus adscensionis
Epinephelus cruentatus
Epinephelus drummondhayi
Epinephelus fulvus
Epinephelus guttatus
Epinephelus itajara
Epinephelus striatus
Epinephelus morio

- Rypticus saponaceus*
- Hypoplectrus puella*
- Mycteroperca bonaci*
- Mycteroperca interstitialis*
- Mycteroperca phenax*
- Mycteroperca tigris*
- Mycteroperca venenosa*
- Serranus baldwini*
- Serranus tabacarius*
- Serranus tigrinus*
- Serranus tortugarum*
- Familia Sparidae
 - Lagodon rhomboides*
 - Calamus penna*
 - Calamus calamus*
 - Calamus bajonado*
- Familia Sphyraenidae
 - Sphyraena barracuda*
- Orden PLEURONECTIFORMES
- Familia Bothidae
 - Bothus lunatus*
 - Bothus ocellatus*
- Orden SCORPAENIFORMES
- Familia Scorpaenidae
 - Scorpaena grandicornis*
 - Scorpaena plumieri*
- Orden SYNGNATHIFORMES
- Familia Aulostomidae
 - Aulostomus maculatus*
- Familia Syngnathidae
 - Cosmocampus elucens*
 - Syngnathus caribbaeus*
- Orden TETRAODONTIFORMES
- Familia Balistidae
 - Aluterus scriptus*
 - Balistes capriscus*
 - Balistes vetula*
 - Cantherhines pullus*
 - Canthidermis sufflamen*
 - Melichthys niger*
 - Monacanthus ciliatus*
 - Monacanthus hispidus*

- Monacanthus setifer*
- Monacanthus tuckeri*
- Familia Monacanthidae
 - Stephanolepis setifer*
- Familia Ostraciidae
 - Lactophrys bicaudalis*
 - Lactophrys polygonia*
 - Lactophrys quadricornis*
 - Lactophrys trigonus*
 - Lactophrys triqueter*
- Familia Tetraodontidae
 - Canthigaster rostrata*
 - Chilomycterus antillarum*
 - Chilomycterus schoepfi*
 - Diodon holocanthus*
 - Diodon hystrix*
 - Sphoeroides splengleri*
- Clase CHONDRICHTHYES
- Orden CARCHARHINIFORMES
- Familia Carcharhinidae
 - Carcharhinus falciformis*
 - Galeocerdo cuvier*
 - Negaprion brevirostris*
- Orden LAMNIFORMES
- Familia Orectolobidae
 - Gynglimostoma cirratum*
- Orden MYLIOBATIFORMES
- Familia Dasyatidae
 - Dasyatis americana*
- Familia Myliobatidae
 - Aetobatus narinari*
- Familia Urolophidae
 - Urolophus jamaicensis*
- Orden TORPEDINIFORMES
- Familia Torpedinidae
 - Narcine brasiliensis*
- Orden ORECTOLOBIFORMES
- Familia Rhincodontidae
 - Ginglymostoma cirratum*
- Clase MAMMALIA
- Orden CETACEA
- Suborden Odontoceti

Familia Delphinidae

Peponocephala electra
Feresa attenuata
Pseudorca crassidens
Globicephala macrorhynchus
Steno bredanensis
Lagenodelphis hosei
Delphinus delphis
Tursiops truncatus
Grampus griseus
Stenella attenuata
Stenella frontalis
Stenella longirostris
Stenella clymene

Familia Physeteridae

Physeter macrocephalus
Kogia breviceps
Kogia sima

Pr

Familia Ziphiidae

Ziphius cavirostris
Mesoplodon europaeus
Mesoplodon densirostris
Mesoplodon sp.

Especies registradas en la zona terrestre del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

Listado taxonómico de la Flora

Tomado de: Cabrera, E., E. Sierra y S. Torres (1997). E = Especies endémicas, Pr = Especies bajo protección especial.

Familia Acanthaceae

Bravaisia tubiflora

Familia Aizoaceae

Sesuvium portulacastrum

Familia Amaryllidaceae

Hymenocallis littoralis

Familia Anacardiaceae

Metopium brownei

Familia Apocynaceae	
<i>Echites yucatanensis</i>	E
<i>Rabdadenia biflora</i>	
<i>Thevetia gaumeri</i>	E
Familia Arecaceae	
<i>Cocos nucifera</i>	
<i>Thrinax radiata</i>	A
Familia Asclepiadaceae	
<i>Sarcostemma clausum</i>	
Familia Boraginaceae	
<i>Borreria ovata</i>	
<i>Cordia sebestena</i>	
Familia Burseraceae	
<i>Bursera simaruba.</i>	
Familia Capparidaceae	
<i>Capparis incana</i>	
Familia Combretaceae	
<i>Conocarpus erectus</i>	Pr
<i>Laguncularia racemosa</i>	
Familia Compositae	
<i>Ageratum littorale</i>	
<i>Ambrosia hispida</i>	
<i>Borrchia arborescens</i>	
<i>Flaveria linearis</i>	
<i>Melanthera nivea</i>	
<i>Wedelia trilobata</i>	
Familia Convolvulaceae	
<i>Ipomoea alba</i>	
<i>I. pes-caprae</i>	
Familia Cruciferae	
<i>Cakile lanceolata</i>	
Familia Cyperaceae.	
<i>Cyperus ligularis</i>	
<i>Cyperus planifolius</i>	
<i>Eleocharis cellulosa</i>	
<i>E. geniculata</i>	
<i>Fimbristilys cymosa</i>	
Familia Chrysobalanaceae	
<i>Chrysobalanus icaco</i>	
Familia Gentianaceae	
<i>Eustoma exaltatum</i>	

Familia Gramineae	
<i>Cenchrus echinatus</i>	
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	
<i>Eleusine indica.</i>	
<i>Panicum ichnantoides</i>	
<i>Sporobolus virginicus</i>	
Familia Goodeniaceae	
<i>Scaevola plumieri</i>	
Familia Lauraceae	
<i>Cassytha filiformis</i>	
Familia Leguminosae	
<i>Caesalpinia bonduc</i>	
<i>Canavalia rosea</i>	
<i>Crotalaria pumila</i>	
<i>Piscidia piscipula</i>	
<i>Pithecellobium keyense</i>	
<i>Sophora tomentosa</i>	
<i>Vigna elegans</i>	
Familia Malpighiaceae	
<i>Malpighia emarginata</i>	E
Familia Passifloraceae	
<i>Passiflora foetida</i>	
Familia Phytolacaceae	
<i>Rivina humilis</i>	
Familia Polygonaceae	
<i>Coccoloba uvifera</i>	E
Familia Portulacaceae	
<i>Portulaca oleracea</i>	
<i>P. pilosa</i>	
Familia Rhizophoraceae	
<i>Rhizophora mangle</i>	Pr
Familia Rubiaceae	
<i>Erithalis fruticosa</i>	
<i>Ernodea littoralis</i>	
Familia Sapotaceae	
<i>Bumelia celastrina</i>	
<i>Manilkara zapota</i>	
<i>Pouteria campechiana</i>	E
Familia Scrophulariaceae	
<i>Gerardia maritima</i>	
Familia Simarubaceae	
<i>Suriana maritima</i>	

Familia Solanaceae

Solanum verbascifolium

Familia Verbanaceae

Avicennia germinans

Pr

Lantana involucrata

Phylla nodiflora

Vitex gaumeri

Listado taxonómico de los Anfibios

Tomado de: Lee, J.C. 1996. R = Especies raras, Pr = Especies bajo protección especial

Clase AMPHIBIA

Orden CAUDATA

Familia Plethodontidae

Bolitoglossa yucatanana

R*

Orden ANURA

Familia Rhynophrynidae

Rhynophrynus dorsalis

R

Familia Leptodactylidae

Eleutherodactylus yucatanensis

Leptodactylus labialis

Leptodactylus melanonotus

Familia Bufonidae

Bufo marinus

Bufo valliceps

Familia Hylidae

Agalychnis Callidryas

Hyla microcephala

Hyla picta

Phrynohyas venulosa

Smilisca baudinii

Familia Microhylidae

Hypopachus variolousus

Familia Ranidae

Rana berlandieri

Pr

Listado taxonómico de los Reptiles

Tomado de: Lee, 1996. A = Especies amenazadas, R = Especies raras, Pr = Especies bajo protección especial.

Clase REPTILIA	
Orden CROCODYLIA	
Familia Crocodylidae	
<i>Crocodylus moreletii</i>	R
Orden TESTUDINES	
Familia Chelonidae	
<i>Caretta caretta</i>	P
<i>Chelonia mydas</i>	P
<i>Eretmochelys imbricata</i>	P
Familia Kinnostemidae	
<i>Kinostemon creaseri</i>	
<i>Kinostemon escorpioides</i>	Pr
Familia Emydidae	
<i>Rhinoclemmys aerolata</i>	
<i>Trachemys scripta</i>	Pr
Orden SQUAMATA	
Suborden Sauria	
Familia Gekkonidae	
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	R
Familia Corytophanidae	
<i>Basiliscus vittatus</i>	
<i>Laemanctus serratus</i>	R
Familia Iguanidae	
<i>Ctenosaura similis</i>	
Familia Phrynosomatidae	
<i>Scelopous chysostictus</i>	
<i>Sceloporus cozumelae</i>	R*
Familia Polychrotidae	
<i>Anolis rodriguezii</i>	
<i>Anolis sagrei</i>	
Familia Teiidae	
<i>Ameiva undulata</i>	
<i>Cnemidophorus rodecki</i>	R*
Suborden Serpientes	
Familia Boidae	
<i>Boa constrictor</i>	

Familia Colubridae

Coniophanes bipunctatus

Conopsis lineatus

Dipsas brevifacies

R*

Drymarchon corais

Drymobius margaritiferus

Elaphe flavirufa

Leptophis mantovarius

Masticophis mentovarius

Spilotes pullatus

Thamnophis marcianus

A

Thamnophis proximus

A

Familia Elapidae

Micrurus diastema

Familia Viperidae

Bothrops asper

Listado taxonómico de Aves

Tomado de Yum Balam A.C., 1996. A = Especies amenazadas, R = Especies raras, Pr = Especies bajo protección especial.

Clase AVES

Orden PODICIFORMES

Familia Podicipedidae

Tachybaptus dominicus

Orden PELECANIFORMES

Familia Pelicanidae

Pelecanus occidentalis

Familia Phalacrocoracidae

Phalacrocorax brasilianus

Familia Anhingidae

Anhinga anhinga

Familia Fregatidae

Fregata magnificens

Chimay rabihorcado

Orden ANSERIFORMES

Familia Anatidae

Anas discors

Pr

Orden CICONNIFORMES

Familia Ardeidae

Ardea herodias
Butorides striatus
Nycticorax nycticorax
Cochlearius kuka
Egretta caerulea
Egretta rufescens
Egetta thula
Casmerodius albus

A

Familia Treskiornithidae

Ajaia ajaja
Eudicimus albus
Box cocopato

Orden FALCONIFORMES

Familia Cathartidae

Coragyps atratusboxchon
Cathartes aura

Familia Accipitridae

Leptodon cayanensis
Buteogallus anthracinus

R

A

Orden GRUIFORMES

Familia Radillae

Gallinula chloropus
Fulica americana

Orden CHARADRIIFORMES

Familia Charadriidae

Pluvialis squatarola
Charadrius vociferus
Catoptrophorus selmipalmatus

Familia Recurvirostridae

Himantopus mexicanus

Familia Jacanidae

Jacana epinosa

Familia Scolopacidae

Calidris mauri
Calidris minutilla
Limnodromus griseus

Familia Laridae

Stena maxima
Stena sandvicensis

Orden COLUMBIFORMES

Familia Columbidae

- Zenaida asiatica*
- Columbina talpacoti*
- Columbina passerina*

Familia Psittacidae

- Aratinga nana*

Orden APODIFORMES

Familia Apodidae

- Ceryle alcyon*
- Chloroceryle aenea*

Orden PASSERIFORMES

Familia Pcidae

- Melanerpes aurifrons*

Familia Tyraniidae

- Attila spadiceus*
- Myarchus yucatanensis*
- Empidonax minimus*
- Pitangus sulphuratus xcatay*
- Myiozetetes similis*
- Megarynchus pitangua*
- Tyrannus melancholicus*

Familia Troglodytidae

- Uropsila leucogastra*

Familia Hirundinidae

- Tachycineta albilinea*
- Stelgidopterix serripenni*

Familia Turdidae

- Hylocichla mustelina*

Familia Mimidae

- Dumetella carolinensis*
- Mimus gilvus*

Familia Vireonidae

- Vireo magister*
- Vireo pallens*
- Cychlaris gujanensis*

Familia Emberizidae

- Subfamilia Parulinae
- Parula americana*
- Dendroica petechia*
- Dendroica magnolia*
- Dendroica fusca*

Dendroica palmarum
Dendroica castanea
Limnothlypis swainsonii
Mniotilta varia
Seiurus noveborcensis
Geothlypis trichas
Wilsonia pusilla
Wilsonia citrina
Protonotaria citrea
Granatellus sallaei
Familia Icterinae
Quiscalus mexicanus

Lista taxonómica de los Mamíferos

Tomado de Yum Balam A.C., 1996.

Clase MAMMALIA
Familia Didelphidae
Didelphis virginiana yucatanensis
Orden CHIROPTERA
Familia Natalidae
Natalus stramineus saturatus
Familia Vespertilionidae
Baerus dubiaquercus
Lasiurus borealis teliotis
Lasirius ega xanthinus
Myotis keaysi pilosatibialis
Rhogeessa tumida
Familia Molossidae
Tadarida laticuadata
Tadarida brasiliensis
Orden CARNIVORA
Familia Canidae
Urocyon cinereoargenteus fracterculus
Familia Procyonidae
Nasua nariica yucatanica
Procyon lotor schufeldti
Familia Felidae
Leopardus pardalis paardalis
Leopardus wiedi yucatanica
Panthera onca goldmani

Anexo II

Metodología para la integración del Programa de Manejo

El proceso de creación del Área Natural Protegida, como ya se mencionó, tuvo la participación de miembros y grupos comunitarios que individualmente aportaron su tiempo y sus conocimientos para lograr acuerdos y realizar acciones para obtener el reconocimiento de las autoridades, como una comunidad que deseaba conservar su patrimonio.

Durante este proceso, se ha intentado, por todos los medios y conscientemente, que la participación de todos los afectados, tanto positiva como negativamente, y de aquellos que pudiera afectar el resultado de la implementación del Programa, se diera de manera ordenada y que el nivel de participación pasara de ser un sistema de información

unidireccional, a ser una consulta con información vertida bidireccionalmente y posteriormente a un proceso de cooperación, (momento en el cual estamos actualmente), en el que existe un control compartido en la toma de decisiones.

El interés de toda la comunidad de Puerto Morelos, es que una vez establecido el Programa de Manejo se dé un proceso de habilitamiento en el cual exista una transferencia real a la comunidad de Puerto Morelos del control sobre la decisión y uso del ANP.

Con estas consideraciones y con la finalidad de lograr un diseño del Programa de Manejo que atendiera todas las voces y “normara, para mandar obedeciendo”, contemplando el gran espectro de interesados en el ANP, que serían aquellos afectados; así se identificaron varios grupos que podrían ser afectados por la implementación del Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos y que por lo tanto debían ser involucrados en el diseño del Programa de Manejo. Cuadro 1. Los involucrados en este Programa:

Manera en que actualmente están involucrados	Descripción del grupo de interés
De manera consultiva	Los pescadores legales (comercial y de autoconsumo) Los pescadores ilegales.
	Los que extraen elementos del ambiente legales Los que extraen elementos del ambiente ilegalmente.
De manera no consultiva	Los prestadores de servicios en el Área Natural Protegida (náuticos, de playa, de navegación)
	Los investigadores sobre los recursos pesqueros y sobre los recursos naturales.
	Las personas de la comunidad de Puerto Morelos que utilizan la playa y el mar para recrearse.
	Los grupos de interesados por el ambiente, quienes se benefician de la garantía de un medio ambiente sano e íntegro para el momento actual y el futuro.
De manera colateral	Los prestadores de servicios turísticos fuera del Área Natural Protegida, como hoteleros y restauranteros.
	Los que dan servicios de transporte.
	Los que ofrecen artículos (alimentarios y suntuosos) en venta en la comunidad.
	Los que producen artículos que se venden en la comunidad.

Con esta gama de interesados, se trató de formar grupos con intereses comunes

- Los pescadores.
- Los prestadores de servicios en el Área Natural Protegida.
- Los investigadores y técnicos.
- Los grupos interesados en el ambiente.
- Los grupos de servicios fuera del Área Natural Protegida.
- Los grupos de transportistas.
- Los grupos de productores.

- Se intentó, fallidamente, que se incluyera un representante de la sociedad civil no organizada de Puerto Morelos.

Con estos grupos se realizaron talleres específicos con cada uno de ellos, tratando así de que todos los interesados tuvieran un espacio de participación.

El orden de los talleres se estableció de acuerdo a los conocimientos generales de los grupos, iniciándose con la referencia al mapa base, realizada por los científicos de la UNAM y posteriormente al conocimiento particular de las secciones del arrecife, quedando de la siguiente manera:

- Técnicos y científicos
- Pescadores
- Prestadores de servicios náuticos.
- Ambientalistas y Sociedad no agrupada.
- Prestadores de otros servicios y transportistas.

Los talleres para caracterizar al arrecife de Puerto Morelos, tanto estructuralmente como las percepciones que tienen los diferentes sectores de la población local, se dividieron en varios momentos que fueron facilitados por la coordinación del Programa de Manejo del Parque Nacional, presentándose:

- 1o.** La información de los trabajos técnicos realizados por la coordinación y por un grupo de profesionales de la localidad, así como los avances de dicho trabajo.
- 2o.** Un mapa elaborado gráficamente por los técnicos después de una salida de campo con los pescadores y los prestadores de servicios náuticos. Se entregaron copias del mapa y se exhibió con la finalidad de:
 - Que todos los participantes reconocieran y tuvieran presentes las diferentes Secciones del Arrecife.
 - Que la Nomenclatura de las diferentes secciones del arrecife fuera la misma.
 - En caso de que una sección arrecifal no tuviera un nombre conocido, se pondría alguno.

- 3o.** Se pidió a los participantes la caracterización de los aspectos físicos de todo el arrecife de Puerto Morelos.

ESTRUCTURA ARRECIFAL-CARACTERÍSTICAS GENERALES, conteniendo los siguientes subtítulos:

Aspectos físicos y biológicos: relación de los rasgos más característicos de todo el arrecife.

Situaciones críticas actuales: relación de las percepciones que tiene el sector con respecto a riesgos, problemas o actividades actuales que pueden incidir sobre el arrecife.

Situaciones críticas potenciales: relación de las percepciones que tiene el sector con respecto a riesgos, problemas o actividades que si se aumentan o efectúan pueden incidir sobre el arrecife, y

Propuestas de Manejo: relación de normas, programas y actividades que cada sector piensa deben ser la base para garantizar el uso y la conservación del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

4o. Se realizó una caracterización de los aspectos físicos de cada sección del arrecife:

ESTRUCTURA ARRECIFAL-CARACTERÍSTICAS PARTICULARES, conteniendo las columnas:

Unidad arrecifal denominada, en la cual se estableció el nombre conocido o propuesto de cada sección, así como las de

Aspectos físicos y biológicos,

Situaciones críticas actuales y

Manejo, estas tres con la misma interpretación que en lo general.

Para facilitar el trabajo, las columnas Unidad arrecifal y Aspectos físicos y biológicos, resultantes de este ejercicio se presentó completo en cada uno de los talleres posteriores, ya que siendo una información objetiva, cada taller las enriqueció.

5o. Posteriormente y con el cuadro resultante de cada taller, el cual se entregó a todos los grupos, se realizó otro taller con cada grupo en el que se solicitó la información para establecer dos columnas:

1. *Situaciones críticas, actuales y potenciales*, así como las
2. *Propuestas de Manejo*, en la que se identificaron las percepciones de cada sector con respecto a cada sección del arrecife.

Posteriormente se presentó a cada grupo, una compilación de todas las percepciones y propuestas de todos los sectores, ordenadas de acuerdo a su relación entre sí. El objetivo de este taller fue que cada sector revisara sus propuestas, conociera las de los demás, y se permitiera con ello un primer intercambio de percepciones que permitieran sentar las bases comunitarias para el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos. Cabe mencionar que de las ciento dos sugerencias, solamente en una de ellas, se presentó un conflicto sobre dos propuestas en consideración.

Con esta información se estableció una primera propuesta de Reglas de Manejo, que se trabajaron en varios talleres, con cada grupo, y en dos talleres intergrupales, las cuales se consensuaron y se presentaron al Instituto Nacional de Ecología para su revisión, dado que siendo la parte normativa, medular del Programa, requería que las aportaciones, tuvieran solidez jurídica. En ésta, se indican la zonificación y las normas para las actividades permitidas, así como las prohibiciones, con una propuesta de tabla de sanciones.

Posteriormente, para solucionar los pocos conflictos, sobre todo de superficies afectadas por cada propuesta de manejo, se realizó una visita al ANP para establecer los últimos acuerdos, y posteriormente plasmarlos en el Programa de Manejo.

Dada la importancia de las actividades de pesca, se solicitó al Instituto Nacional de la Pesca su colaboración, la cual fue a través del Centro Regional de Investigación Pesquera de Puerto Morelos, en el caso del mapa base, los inventarios, el sistema arrecifal y sus componentes, se procedió a consultar a especialistas de la Unidad de Investigación de Puerto Morelos, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM.

En el caso de las características sociales y económicas de la comunidad, donde la información era insuficiente, se realizaron investigaciones puntuales para obtenerla.

Finalmente, se hizo un análisis de la información recabada y generada con respecto a las características del Área Natural Protegida, la cual se vació en documentos parciales que se pasaron a una comisión de revisión formada por técnicos de la propia comunidad, esta información se encuentra en los capítulos:

- I. Introducción,
- II. Descripción de los Ambientes del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos,
- III. La Comunidad de Puerto Morelos, Descripción Social y Económica,
- IV. La Interacción entre el Hombre con el Medio Ambiente: Actividades Productivas en la Región.

Para estructurar el Programa de Manejo en sí, se revisaron los Programas que el Instituto Nacional de Ecología ha publicado para otras Áreas Naturales Protegidas.

Toda la información generada en los talleres se analizó y se estructuró, lo más coherentemente posible, para escribir los capítulos:

- V. Diagnóstico de las situaciones que afectan o pueden afectar al Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos,
- VI. El Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, con sus secciones: *Componentes de Manejo y Reglamentación*.

Colateralmente los investigadores del Laboratorio de Sistemas Arrecifales Coralinos de la Unidad de Investigación Puerto Morelos del ICMYL de la UNAM, trabajaron en gabinete y en campo para producir el Mapa Zonificado y los Mapas Detallados de las secciones que se utilizan actualmente para los servicios náuticos recreativos, ambos georeferenciados. Como anexos se presentaron:

Inventarios existentes, Cuadros sinópticos, Relatorías de los Talleres, además al final se reporta la *Bibliografía* referida y la consultada.

Es necesario mencionar que esta metodología permitió a la comunidad de Puerto Morelos, tener una propuesta muy sólida, con pocos conflictos de intereses y por lo tanto consensada desde su creación, por lo cual el Programa de Manejo, representa los intereses de la Comunidad de Puerto Morelos.

Anexo III

Riesgos sobre el Parque Nacional percibidos por la Comunidad de Puerto Morelos

Problemática	Objetivo	Estrategias		Actividades propuestas
		Inmediata = 1° ; Corto plazo = 2° ; Mediano plazo = 3°		
Riesgo de una inadecuada relación de la Comunidad de Puerto Morelos o de los visitantes con el sistema arrecifal, con la consiguiente perturbación o destrucción del ecosistema.	Garantizar la integridad ambiental del área.	1° Establecer los mecanismos de regulación para las actividades humanas que se desarrollan o se pueden desarrollar en el ANP.		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la zona de influencia del ANP. • Identificar riesgos potenciales y/o proponer mecanismos para que la infraestructura no cause impactos negativos al ANP. • Definir y publicar el Programa de Manejo. • Concertar con PROFEPA, SCT y SEDEMAR para consolidar las acciones y procedimientos para el cumplimiento del Reglamento del PM y/o de otras normas establecidas.
		1° Deslindar el ANP		<ul style="list-style-type: none"> • Deslindar físico y boyeo.
		2° Apoyar y proponer el establecimiento de recomendaciones y disposiciones legales que se aplicaran en el manejo del ANP.		<ul style="list-style-type: none"> • Definir normas oficiales adecuadas.
		2° Establecer regulaciones para la dinámica de crecimiento de la infraestructura en el ANP y en su zona de influencia.		<ul style="list-style-type: none"> • Proponer normativa para la ZOFEMAT.
		2° Promover usos de suelo compatibles con el ANP en su zona de influencia.		<ul style="list-style-type: none"> • Hacer cumplir el acuerdo de concertación del corredor Cancún-Tulum.
		3° Promoción de la apropiación de responsabilidades por los usuarios y habitantes.		<ul style="list-style-type: none"> • Establecer programa de vigilancia comunitario concertado con PROFEPA.

Problemática	Objetivo	Estrategias		Actividades propuestas
		Inmediata = 1° ; Corto plazo = 2° ; Mediano plazo = 3°		
Deficiente aprovechamiento de los recursos naturales en detrimento de la calidad de vida de las personas de Puerto Morelos	Promover el manejo sustentable de los elementos del ambiente: ecosistemas y especies. Contribuir a conocer y mantener los procesos ecológicos e hidrológicos	1° Conocer a mayor profundidad los ecosistemas, las especies y los procesos ecológicos para establecer una línea base, así como poder definir los indicadores.		
		1° Proponer estrategias y acciones que conlleven a la conservación de los recursos naturales, así como la restauración de las zonas críticas que así lo requieran.		• Publicar Programa de Manejo.
		1° Establecer la zonificación del área de acuerdo a la vocación natural, el grado de conservación o alteración, las especies presentes y los usos actuales de las diferentes unidades ambientales del ANP.		• Zonificación en el Programa de Manejo. • Regulaciones en la ZOFEMAT.
Los pobladores de Puerto Morelos no utilizan a plenitud el potencial económico y social del Parque.	Proteger y utilizar el valor económico y social del Área.	1° Proporcionar facilidades para la formación y capacitación de pobladores locales.		• Actividades de capacitación formal e informal.
		1° Proponer alternativas que permitan aumentar la rentabilidad en la pesca o diversificar la actividad.		• Estudios sobre pesca. • Ordenar la pesca. • Reglamentar la pesca. • Programa de acuicultura.
		1° Fomentar el establecimiento y/o consolidación de empresas locales. 2° Proponer alternativas de desarrollo económico local basadas en el uso sustentable de los recursos.		• Concertar con SEMARNAP, SEDESOL, INI, SAGAR y el Gobierno estatal para desarrollar actividades alternativas.
		3° Impulsar los servicios y productos ambientales con alto valor agregado.		• Promover la certificación a las actividades en el Parque. • Establecer los programas: – “Bandera azul turquesa” para certificar actividades recreativas en el arrecife, y – “Bandera blanca arena” para certificar limpieza de playas. • Uso de tecnologías apropiadas. • Realizar estudios de mercado. • Penetración de mercados.
		3° Impulsar la apertura y/o consolidación de mercados.		

Problemática	Objetivo	Estrategias		Actividades propuestas
		Inmediata = 1° ; Corto plazo = 2° ; Mediano plazo = 3°		
Deficiente participación social.	Fomentar la participación social y mejorar la calidad de vida de las personas de Puerto Morelos.	<p>1° Establecer las bases y mecanismos de concertación con todos los sectores de la Comunidad de Puerto Morelos y de otros sectores involucrados para conjuntar esfuerzos en la conservación del Área.</p> <p>1° Proponer el Programa de Manejo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consensuarlo. - Publicarlo. - Difundirlo. <p>1° Financiar la interpretación y la educación ambiental.</p> <p>1° Propiciar el incremento de la participación comunitaria, mediante programas de información.</p> <p>1° Diseñar un programa de educación ambiental.</p> <p>1° Diseñar un programa de información.</p> <p>2° Promover la descentralización para la operación del ANP.</p>		<p>Actividades propuestas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proponer Reglamento. • Consensuar el Reglamento. • Difundir el Reglamento. <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el público meta. • Conocer las habilidades y conocimientos actuales de ese público. • Diseñar el programa de información.
Proyectos de educación ambiental aislados e incompletos. Falta de conocimientos sobre los efectos del uso recreativo sobre el sistema arrecifal.	Impulsar la investigación y la educación.	<p>1° Establecer un sistema de información y monitoreo de las características físicas, biológicas, sociales y económicas del Área Natural Protegida y de su zona de influencia.</p> <p>1° Proponer programas de educación ambiental para la comunidad en general, los prestadores de servicios y los turistas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el régimen actual en que se administran las ANP del país. • Gestionar ante las autoridades una forma de administración que permita tener alta incidencia en las decisiones a la Comunidad de Puerto Morelos. • Recabar la información existente. • Definir los indicadores más importantes para diseñar e implementar el sistema de monitoreo. • Definir la investigación faltante en la línea base. • Implementar las investigaciones. • Identificar el público meta. • Conocer las habilidades y conocimientos actuales de ese público. • Diseñar el programa de educación ambiental.

Problemática	Objetivo	Estrategias		Actividades propuestas
		Inmediata = 1° ; Corto plazo = 2° ; Mediano plazo = 3°		
Operación eficiente del Área Natural Protegida.	Garantizar la operación del ANP.	1° Establecer mecanismos financieros para garantizar una estructura operativa que implemente el Programa de Manejo.		<ul style="list-style-type: none"> • Establecer fideicomiso. • Gestionar recursos financieros para el fideicomiso. • Diseñar sistemas de evaluación y seguimiento de los POA.
		1° Aportar los elementos necesarios para integrar los programas operativos anuales (POA) del ANP.		
		2° Elaborar e implementar los programas operativos anuales. 3° Evaluar resultados de los POA anteriores para elaborar e implementar los POA futuros.		
Programas que contemplan diferentes aspectos que deben ser diseñados e implementados.		<ul style="list-style-type: none"> • Programa de tortugas marinas. • Programa de acuicultura. • Programa del cangrejo. • Programa de vigilancia. • Planes de contingencia. • Programas de restauración de arrecifes. • Programa de manejo de desechos sólidos 		

Anexo IV

Consejos y Comisiones del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

El Consejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

El Consejo quedará instalado de manera provisional en la primera sesión que se lleve a cabo, debiéndose formular un acta que deberá ser firmada por los participantes, los cuales se abocarán a diseñar, en un plazo que no deberá exceder de sesenta días posteriores a su instalación, el reglamento del Consejo. Una vez diseñado el reglamento y firmado por el Consejo Provisional, se procederá a reunir a los interesados en una convocatoria pública en los medios de difusión local para la integración formal del Consejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

El Consejo estará integrado de la siguiente manera:

- I. Un Presidente Honorario, que recaerá en el Gobernador Constitucional del estado, o en su caso, en la persona que él mismo designe;
- II. Un Presidente Ejecutivo, que será electo por mayoría de votos en reunión del Consejo;
- III. Un Secretario Técnico, que será el Director del Parque;
- IV. El Delegado de Puerto Morelos;
- V. Representantes de Instituciones Académicas, Centros de Investigación, organizaciones sociales, organizaciones no gubernamentales, organismos empresariales, ejidos, propietarios y poseedores y, en general, todas aquellas personas vinculadas con el uso, aprovechamiento o conservación de los recursos naturales del Área.
- VI. Representantes de cada uno de los sectores comunitarios, elegidos democráticamente por la mayoría de los participantes del sector.

El Consejo podrá invitar a sus sesiones a representantes de otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y Estatal, así como a personas que puedan aportar conocimientos sobre un asunto a tratar, cuando lo considere conveniente.

El Consejo revisará, adecuará y en su caso aprobará su Reglamento Interno, en un plazo que no deberá exceder de sesenta días posteriores a su instalación no provisional. El reglamento interno del Consejo definirá el acceso a sus reuniones y determinará la forma de acreditar la existencia legal de las personas morales a que se refiere la fracción V de este artículo, así como la debida designación de los representantes de estas y de los de la fracción V.

Por cada miembro propietario se designará un suplente.

Los miembros del Consejo Nacional e invitados especiales del Consejo, podrán participar en las reuniones de éste con voz pero sin voto.

El Consejo podrá funcionar a través de Comisiones ordinarias y especiales, que de acuerdo a su reglamento se estimen convenientes. Las Comisiones Ordinarias atenderán los rubros científico-académico, denominándose Comisión Técnica Asesora, desarrollo social y concertación que se denominará Comisión Directiva y la Comisión Administrativa.

Las comisiones especiales se constituirán por acuerdo del Consejo para la atención de asuntos específicos de interés del Parque y se darán por terminadas en cuanto el asunto que las generó sea concluido. En todo caso, las comisiones deberán organizarse conforme a lo dispuesto en el reglamento interno de cada Consejo.

Los resultados obtenidos en las reuniones de las Comisiones deberán ser presentados previamente a los Consejeros para que puedan ser tratados en la sesión siguiente. El Presidente Ejecutivo y el Secretario Técnico tendrán la facultad de citar a los miembros de las comisiones cuando así se requiera.

El Consejo deberá proponer anualmente la agenda de reuniones ordinarias y podrá convocar, a través del Secretario y a petición de sus miembros, reuniones extraordinarias.

El Consejo deberá celebrar reuniones ordinarias cuando menos tres veces al año, de las cuales se elaborarán minutas de acuerdos. A una de estas reuniones deberá invitarse a representantes de la Secretaría con el propósito de evaluar y dar seguimiento a las propuestas y actividades desarrolladas durante el año.

Las reuniones del Consejo serán conducidas por el Presidente Ejecutivo y el Secretario Técnico. Las resoluciones se tomarán por el voto de la mayoría de los miembros presentes. En caso de empate el Presidente Ejecutivo tendrá voto de calidad.

Si el día señalado para llevar a cabo alguna reunión no asistiera la mayoría requerida para su validez, el Secretario Técnico elaborará una constancia, misma que servirá de base para que de inmediato se expida la segunda convocatoria.

Para la instalación de las reuniones, cuando éstas se realicen en primera convocatoria, deberá concurrir cuando menos la mitad más uno de los representantes. Cuando se lleven a cabo por virtud de segunda o ulterior convocatoria, se celebrarán válidamente cualquiera que sea el número de representantes que concurra.

El Consejo tendrá las siguientes atribuciones:

- I. Proponer al Consejo Nacional de Areas Naturales Protegidas a cinco de los candidatos a ocupar el cargo de Director de Parque;
- II. Proponer y promover medidas específicas para mejorar la capacidad de gestión en las tareas de conservación y protección del área;
- III. Participar en la evaluación y seguimiento de la aplicación del Programa de Manejo;
- IV. Participar en la elaboración del Programa Operativo Anual a través de Comisiones técnicas y proponer acciones para ser incluidas en el Programa Operativo Anual;
- V. Proponer y concertar con la dirección del Parque el programa Operativo Anual,
- VI. Promover la participación social en las actividades de conservación y restauración del área y sus zonas de influencia, en coordinación con la Dirección del Parque;
- VII. Opinar de manera técnica y fundamentada sobre la instrumentación de los proyectos que se realicen en el área, proponiendo acciones concretas para el logro de los objetivos y estrategias consideradas en el Programa de Manejo;
- VIII. Coadyuvar con el director del Parque en la solución o control de cualquier problema o contingencia ecológica en el área y su zona de influencia que pudiera afectar la integridad de los recursos y el bienestar de los pobladores locales;
- IX. Coadyuvar en la búsqueda de fuentes de financiamiento para el desarrollo de proyectos de investigación y de conservación del área;
- X. Sugerir el establecimiento de mecanismos ágiles y eficientes que garanticen el manejo transparente de los recursos financieros;
- XI. Participar en la elaboración de diagnósticos o de investigaciones vinculadas con las necesidades de conservación, protección y aprovechamiento sustentable del Parque.
- XII. Recoger las opiniones de grupos e individuos que tengan interés en el Parque, atenderlas y proponer acciones a la Dirección del Área, y
- XIII. Proponer la vinculación del Parque con otras instituciones cuando se considere oportuno.

La Comisión Administrativa

Las entidades responsables de la administración del Parque son el Director como representante de la SEMARNAP y la SEDEMAR, por ello, cada una de estas instituciones federales tendrán un sitio en la Comisión de Administración, acompañados por el Presidente del Consejo.

Será la encargada de administrar correctamente los fondos generados en el fideicomiso y de determinar las formas y porcentajes de aportación que debieran tener los usuarios.

Se proponen dos herramientas para el financiamiento del ANP: un Fideicomiso que recibirá y aplicará los fondos de acuerdo a como lo indique la Comisión y un Fondo de Financiamiento de Proyectos, que utilizará el dinero existente en el fideicomiso como capital bancario para aquellas actividades que se realicen en el ANP; las devoluciones con intereses de estas inversiones generarán superávit del capital inicial.

Con el objetivo de tener una figura ágil de manejo de fondos, se establecerá un fideicomiso privado conformado por un representante de:

- Sector de prestadores de servicios náuticos de Puerto Morelos.
- Sector de pescadores de Puerto Morelos.
- Sector de ambientalistas de Puerto Morelos.
- Sector de técnicos y científicos de Puerto Morelos.

Para iniciar el fideicomiso se realizarán las gestiones correspondientes para conseguir una donación de 2,000,000 de pesos que servirá como capital semilla y cubriría entre otros, los gastos administrativos por un año, durante el cual el Consejo y la Dirección del ANP debieran ser capaces de concertar el financiamiento necesario para cubrir los gastos operativos del Parque Nacional.

La Comisión Técnica

La Comisión Técnica es un órgano de consulta que será solicitado para dar opiniones fundamentadas en situaciones que requieran de conocimientos científicos y técnicos, cuando el Consejo tenga necesidad de tomar decisiones que requieran de este tipo de apoyo.

La Dirección del ANP convocará, al inicio de la puesta en práctica del presente Programa de Manejo, a representantes de las instituciones de investigación a conformar una base de datos que contendrá la información de estudios realizados acerca del arrecife de Puerto Morelos y, de manera resumida la documentación de investigaciones de otras áreas arrecifales.

Los representantes de las instituciones de investigación y la Dirección del ANP conformarán la Comisión Técnica del ANP, que habrá de establecer las prioridades para la realización de los estudios necesarios para establecer la Línea de Base, el sistema de seguimiento y evaluación y los indicadores confiables.

La Comisión Técnica tendrá en cuenta de manera primordial el desarrollo de estudios que permitan regular las actuales actividades humanas, estableciendo sus posibilidades de incremento y sus límites.

La Dirección del ANP convocará semestralmente a las distintas instituciones dedicadas a la investigación para dar a conocer a los usuarios del arrecife el avance de los estudios existentes, los aspectos críticos para su existencia, los indicadores de seguimiento y evaluación tanto de la salud arrecifal, como del impacto de las actividades de los usuarios.

Las atribuciones de la Comisión Técnica serán:

- I. Dar seguimiento al Componente de Investigación y Monitoreo y al de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
- II. Asesorar la aplicación correcta del Componente de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
- III. Planificar, promover, instrumentar y coordinar los programas de investigación científica, monitoreo y formación ambiental.
- IV. Coadyuvar en la determinación de las condiciones deseables de los recursos naturales del Parque Nacional, así como en la determinación del límite de los cambios aceptables en los diferentes ambientes y ecosistemas.
- V. Recomendar consejeros o asesores adicionales en su caso.
- VI. Reunirse periódicamente y asistir a las reuniones del consejo a las que sea convocado.
- VII. Asistir en la elaboración de material educativo.
- VIII. Identificar impactos potenciales del desarrollo costero y hacer recomendaciones a quien corresponda.
- IX. Evaluar los resultados de los programas.
- X. Sugerir al consejo líneas de investigación que favorezcan el buen funcionamiento del Parque Nacional, permitan mejorar las medidas de protección y en su caso de restauración.
- XI. Fomentar la excelencia en la investigación con lo cual, se asegure el apoyo financiero y logístico de instituciones nacionales y extranjeras.
- XII. Participar en la instrucción del personal del parque y usuarios sobre la protección del arrecife.

Bibliografía

- Aguakán, D.H.C. S.A. de C.V. 1996. Directorio de Usuarios del Servicio de Agua Potable en Puerto Morelos, Quintana Roo. Borrador.
- Álvarez-Cadena, J. N. y L. Segura-Puertas, 1993. Observaciones experimentales sobre la alimentación de *Linuche unguiculata* (Cnidaria: Scyphozoa). *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 20 (1): 125-127.
- Álvarez-Cadena, J. N., E. Suárez-Morales y R. Gasca. 1998. Copepod assemblages from a reef-related environment in the Mexican Caribbean Sea. *Crustaceana* 71: 411-433.
- Álvarez-Guillén, H., M. C. García-Abad, M. Tapia-García, G. J. Villalobos-Zapata y A. Yañez-Arancibia. 1986. Prospección Ictioecológica en la zona de pastos marinos de la laguna arrecifal en Puerto Morelos, Quintana Roo, Verano 1984. Nota científica. *An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM* 13 (3): 317-336.

- Back, W. 1985. Hydrogeology of the Yucatán. In: *Geology and Hydrogeology of Northeastern Yucatán and Quaternary Geology of Northeastern Yucatán* (editado por W.C. Ward, A.E. Wiedie, and W. Back), pp 99-124. New Orleans Geological Society. New Orleans/LA/USA, 153 p.
- Bayer, F. M. 1961. *The shallow-water octocorallia of the West Indian Region*. Martinus Nijhoff, The Hague, Netherlands. 373 p.
- Bowman, T. E. & L. G. Abele. 1982. Classification of the recent Crustacea. Pp 1-27. En: Abele, L.G. (Ed). *The biology of the Crustacea*. Vol. 1: Systematics, the fossil record and biogeography. Academic Press. Nueva York.
- Bravo-Tzompantzi, D. 1996. Contribución al conocimiento de los equinoideos (Echinodermata: Echinoidea) del Caribe Mexicano: Puerto Morelos, Quintana Roo. México. *Tesis Licenciatura*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 44 p.
- Cabrera, E. F., E. Sierra y S. Torres. 1997. Vegetación y uso del suelo de Puerto Morelos, Quintana Roo. Comité Ciudadano de Desarrollo Sustentable de Puerto Morelos. Inédito. 31p.
- Campos-Hernández, A. y E. Suárez-Morales. 1994. Copépodos pelágicos del Golfo de México y Mar Caribe. I. Biología y Sistemática. *Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO)*. México. 353 p.
- Caricomp (J. D. Woodley, D. Bone, K. Buchan, P. Bush, K. De Meyer, J. Garzón-Ferreira, P. Gayle, D.T. Gerace, R. Grober Dunsmore, E. Kein, K. Koltes, F. Losada, M.D. McField, T. McGrath, J.M. Mendes, I. Nagelkerken, G. Ostrander, L.P.J.J. Pors, A. Rodríguez, R. Rodríguez, F. Ruíz-Rentería, G. Smith, J. Tscirky, P. Alcolado, K. Boinair, J.R. García, F.X. Galdes, H. Guzman, C. Parker and S.R. Smith). 1997. Studies on Caribbean Coral Bleaching 1995-96. *Proceedings 8th International Coral Reef Symposim 1*: 673-678. Panamá 1996.
- Castañares, L. G. y L. A. Soto. 1982. Estudios sobre los corales escleractíneos hermatípicos de la costa Noreste de la Península de Yucatán, México. Parte 1. Sinopsis taxonómica de 38 especies (Cnidaria, Anthozoa, Scleractinia). *An. Inst. Cienc. Del Mar y Limn. Univ. Nal. Autón. México*, 9(1): 295-344.
- Castro-Lozano, E. L. 1996. Ofiодermátidos (Echinodermata: Ophiuroidea) de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. En: *VI Congreso del Verano de la Investigación Científica*. Ed. Academia de la Investigación Científica. 28 pp. Universidad Autónoma del Carmen. Ciudad del Carmen, Campeche.
- Collado-Vides, L., I. Ortegón-Aznar, A. Senties-Granados, L. Comba-Barrera y J. González-González. 1998. Macroalgae of Puerto Morelos Reef System, Mexican Caribbean. *Hidrobiológica* 8(2): 133-143.

- Dachary, César, A. y S. M. Arnaiz Burne. 1985. Estudios Socioeconómicos Preliminares de Quintana Roo. Vol III. Sector Turismo. Ed. CIQRO. México.
- Dachary, C., A. Arnaiz y M. Estella. 1986. Estudios Socioeconómicos Preliminares de Quintana Roo, Sector Comunicaciones y Transportes, Comercio, Industria, Servicios y Finanzas. CIQRO, Quintana Roo.
- Diario Oficial de la Federación. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de parque nacional, la región denominada Arrecife de Puerto Morelos, en el estado de Quintana Roo, con una superficie total de 9,066-63-11 hectáreas. 2 de Febrero de 1998. Pg. 42-44.
- Dreckmann, K.M. 1996. Lista actualizada de las algas marinas bentónicas de Puerto Morelos, Quintana Roo, Caribe Mexicano. *Polibotánica* 3: 1-17.
- Estrada-Olivo, J. J. (1999) Riqueza específica y abundancia de la macrofaunabéntica asociada a pastizales marinos en la laguna arrecifal de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. *Tesis Profesional*, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. 67 p.
- FONATUR. 1998. Predicción de mareas. 92 p.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.
- Gobierno de Yucatán. 1977. Enciclopedia Yucatanense. Segunda Ed. Epoca Maya.
- Gobierno del Estado De Quintana Roo. Administración Portuaria Integral. 1995. Puertos de Quintana Roo, México. Documento Promocional. 8 p.
- Gómez, L. P. y G. Green, 1984. Sistemática de las esponjas marinas de Puerto Morelos, Q. Roo, México. *An. Inst. Cienc. Del Mar y Limn. Univ. Nal. Autón. México*, 11(1): 65-90.
- INEGI. 1984. Carta Topográfica F16D32, escala 1-50,000. Instituto Nacional de Geografía, Informática y Estadística.
- INEGI. 1984. Carta Uso del Suelo F16-11, escala 1-250,000. Instituto Nacional de Geografía, Informática y Estadística. 113 p.
- INEGI. 1995. Anuario Estadístico del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Geografía, Informática y Estadística. 244 p.
- Jordán, E., 1979. Estructura y composición de arrecifes coralinos en la región noreste de la Península de Yucatán, México. *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 6 (1): 69-86.
- Jordán, E. 1980. Arrecifes coralinos del Noreste de la Península de Yucatán: Estructura comunitaria, un estimador del desarrollo arrecifal. *Tesis Doctorado*, U.A.C.P y P., Univ. Nal. Autón. México, 118 p.

- Jordán, E., 1989. Gorgonian community structure and reef zonation patterns on Yucatán Coral reefs. *Bull. Mar. Sci.*, 45 (3): 678-696.
- Jordán-Dahlgren, E. y R. E. Rodríguez-Martínez. 1998. Post-hurricane initial recovery of *Acropora palmata* in two reefs of the Yucatán Peninsula, México. *Bull. Mar. Sci.* 63(1): 213-228.
- Jordán-Dahlgren, E. y R. Rodríguez-Martínez. (en prensa). The Atlantic coral reefs of Mexico. En: J. Cortés (ed.) *Coral Reef Systems of Latin America*. Elsevier Science Publ., Amsterdam.
- Keen, A.M. 1971. Seashells of Tropical West America. Stanford Press, Stanford. 1064p.
- Lawrence, M. B. y J. M. Gross. 1989. Atlantic Hurricane Season of 1988. Annual Summaries. *Monthly Weather Review* 117: 2248-2256.
- Lee, J. C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Comstock Publishing Ass. Cornell University Press. 129-136, Yum Balam A.C. Estudios y Acciones para determinar el Plan de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y su zona de influencia. Reporte final al Instituto Nacional de Ecología. México, Ser. Zool. 61: 405-446.
- Markham, J. C., F. E. Donath-Hernández, J. L. Villalobos-Hiriart y A. Cantú Díaz-Barriga. (1990). Notes on the shallow-water marine Crustacea of the Caribbean coast of Quintana Roo, México. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón.*
- Merino, M. y L. Otero, 1991. Atlas Ambiental Costero, Puerto Morelos, Quintana Roo. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Chetumal. 80 p.
- Merino, M. 1992. Afloramiento en la Plataforma de Yucatán: estructura y fertilización. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México, México. UACPyP, ICMYL.
- Monroy-Velázquez, L. V. (2000). Variaciones en la composición y abundancia de la fauna de decápodos asociados a pastizales marinos en el Caribe mexicano. *Tesis de Maestría*, Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Univ. Nal. Autón. México.
- Pérez Espinosa, P. 1993. Estudio preliminar sobre la depredación de postlarvas y primeros estadios juveniles de la langosta espinosa *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en la región de Puerto Morelos, Q. R. Reporte de Servicio Social para obtener el título de Biólogo. Univ. Aut. Metropolitana-Xochimilco. 40 p.
- Rodríguez Martínez, R. 1993. Efectos de un ciclón en la estructura comunitaria de corales escleractíneos. *Tesis Licenciatura*. Fac. de Ciencias, UNAM. 64p.
- Rodríguez Martínez, R. 1998. Patrones de recuperación de *Acropora palmata* en un área perturbada por el ciclón Gilberto. *Tesis de Maestría*. Fac. de Ciencias, UNAM. 66 p.
- Ruiz Rentería, F. 1979. Upwelling North of the Yucatan Peninsula. *MSc Thesis*, Texas A&M University, 86 p.

- Ruiz-Rentería, F., B.I. van Tussenbroek y E. Jordán-Dahlgren. 1998. Puerto Morelos, Quintana Roo, México. In: Caribbean Coastal Marine Productivity (Caricomp): Coral reef, seagrass, and mangrove site characteristics. B. Kjerfve (ed.). UNESCO, Paris. 345 p.
- Solís-Marín, F. A y S. C. Frontana Uribe. 1997. *Ocnus suspectus* (Ludwig) (Echinodermata: Holothuroidea) un nuevo registro para el Caribe mexicano. XIV Congreso Nacional de Zoología. Sociedad Mexicana de Zoología, A. C., Guanajuato, Gto. Del 4 al 7 de noviembre de 1997. Libro de resúmenes. Pp. 123.
- Solís-Marín, F. A. y A. Laguarda-Figueras. 1995. Sistemática de los pepinos de mar (Echinodermata: Holothuroidea) de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. XIII Congreso Nacional de Zoología. Sociedad Mexicana de Zoología, A. C. Morelia, Michoacán; 21-24 de noviembre de 1995. Libro de resúmenes. Pp. 184.
- Solís-Marín, F. A., Herrero Pérezrul M. A. D. y A. Laguarda Figueras. 1998. New records of the lagoon reef holothurians of Puerto Morelos, Quintana Roo, Mexico. R. Mooi y M. Telford (Eds.) En: *Proceedings of the 9th International Echinoderm Conference*. California Academy of Sciences. San Francisco, Calif. U.S.A. 524 p.
- Solís-Marín, F. A., Laguarda-Figueras, A. y Leija-Tristán, A. 1997. Morphology, systematics and distribution of *Meoma ventricosa grandis* and *M. ventricosa ventricosa* (Echinodermata: Echinoidea: Brissidae) along Mexican Coasts. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 110(2): 301-309.
- Solís-Marín, F. A., Laguarda-Figueras, A. y J. Torres Vega. 1995. Sistemática de los ofiuroides (Echinodermata: Ophiuroidea) de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. XIII Congreso Nacional de Zoología. Sociedad Mexicana de Zoología, A. C. Morelia, Michoacán; 21-24 de noviembre de 1995. Libro de resúmenes. Pp. 118.
- Suárez, E. y R. Gasca. 1991. Sifonoforos de México. Biología y Ecología. Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO). México. 171 p.
- Ward, W. C. 1985. Quaternary geology of northeastern Yucatán Peninsula. In: *Geology and Hydrogeology of Northeastern Yucatán and Quaternary Geology of Northeastern Yucatan* (edited by W.C. Ward, A.E. Weidie and W. Back), pp 23-95. New Orleans Geological Society. New Orleans/LA/USA, 153 p.
- Williams, A. B. 1984. Shrimps, Lobsters, and Crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. 550 p.
- Yum Balam, A. C. 1996. Beneficiarios Directos e Indirectos de la Actividad Turística en Puerto Morelos. Inédito.
- Zoological Record Taxonomic Hierarchy. Biosis. Publisher of Biological Abstracts and Zoological Record. (Página Web <http://193.128.81.46/zrdocs/taxhier/phylum.htm>).

Otra bibliografía consultada

- Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. *En*. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte. tomo 2. Ed. IMERNAR, México.
- Casós Cumpa, L. 1998. Estudio de Comunidad y Diagnóstico Colectivo de salud del Centro de Salud Rural Disperso. Puerto Morelos, Quintana Roo. Secretaría de salud en el estado de Quintana Roo.
- Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO). 1980. Memorias del Simposio. Quintana Roo: Problemática y Perspectiva. Cancún, Quintana Roo. Octubre de 1980.
- Comisión Federal de Electricidad. Sección Playa del Carmen. 1998. Reporte mensual de usuarios de Puerto Morelos. Octubre de 1998. Manuscrito.
- Dachary , César, A. y Arnaiz Burne, S. M. 1989. Sian Kaán: El hombre y su economía. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A.C.
- Dachary , César, A. y Arnaiz Burne, S. M. 1992. El caribe Mexicano: Una introducción a su historia. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Chetumal.110 p.
- Dachary , César, A. y Arnaiz Burne S. M. 1992. Bitácora de un Viaje a la Justicia. Crónicas de una huelga olvidada. CIQRO. México.
- Díaz, Barreiro, G. y Óscar Canul G. 1997. Propuestas Comunitarias para el Plan Director de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos. Puerto Morelos. Quintana Roo. Manuscrito. 37 p.
- Escobar Nava, E. 1986. Geografía General del estado de Quintana Roo. Fondo de Fomento Editorial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 137 p.
- Espejel, I. 1986. La Vegetación de las Dunas Costeras de la Península de Yucatán. II. Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo. México. *Biótica* 11: 7-24.
- Gallego B., Catalina (coord.), Yum Balam A.C. 1997. Circuito de Ecoturismo "La Puerta Verde del Mundo Maya", FONAES-PNUD-ROSDESAC, 234 p.
- Gallego B., Catalina y Remolina S., J. F. 1984. Programa de Educación Ambiental en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca. SEDUE.
- Gallego B., Catalina y Remolina S., J. F. 1997. Tríptico educativo Parque Nacional Puerto Morelos.
- Gallego B., Catalina 1995. Talleres de Educación Ambiental Participativa en el Area de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Sihnal, junio 1995.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo . Secretaría de Desarrollo Social. Municipio de Benito Juárez, Q. Roo.1996. Plan Director de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos. (Propuesta).

- Instituto de Geografía UNAM. 1980. Quintana Roo: Organización Espacial. Centro de Investigaciones de Quintana Roo.
- Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1995. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y delta de Río Colorado México.
- Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1995. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de El Pinacate y Gran Desierto de Altar. México.
- Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1997. Programa de Manejo del Area de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. México.
- Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1998. Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel. México.
- Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1997. Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. México.
- Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1997. Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy. México.
- Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1996. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. México.
- Jordán, E., 1993. Atlas de los arrecifes coralinos del Caribe Mexicano. Parte I, El sector continental. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Chetumal e ICMYL-UNAM. 114 p.
- León Tejera, Hilda, 1980. Abundancia y distribución de algunas macroalgas arrecifales del caribe Mexicano. Fac. de Ciencias, UNAM.
- Macrae Alison. 1999. Residential Perception of Tourism in Towns Neighboring Cancún, México. Thesis for the Degree of Master of arts in Marine Affairs. The University of Rhode Island. 118 p.
- Miranda, F. 1958. Estudios acerca de la vegetación. *En*. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II Parte. Tomo 2. Ed. IMERNAR. Popayán, Colombia.
- Padilla Ramos, Silvia de los Ángeles, 1995. Características biológicas y análisis de la pesquería de la langosta *Panulirus argus* (Latreille) en Puerto Morelos, Quintana Roo. Univ. Autón. de Nuevo León.

- Segura-Puertas, L., 1991. New records of two species of Hydromedusae (Cnidaria) from the Mexican Caribbean. *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México*, 18 (1): 132-135.
- Segura-Puertas, L., 1992. Medusae (Cnidaria) from the Yucatán shelf and Mexican Caribbean. *Bull. Mar. Sci.*, 51 (3): 353-359.
- Suárez-Morales, E., L. Segura-Puertas y R. Gasca. A survey of the reef-related medusae (Cnidaria) community in the western Caribbean. *Gulf Research Reports*: (en prensa).
- Suárez-Morales, E., L. Segura-Puertas y R. Gasca. 1999. Medusae (Cnidaria) assemblages off the Caribbean coast of Mexico. *Journal of Coastal Research* 15 (1):140-147 .
- Téllez, O., M. Sousa y E. Cabrera. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Puerto Morelos, Quintana Roo.
- Torres Mejía, Elena, 1991. Zonación de macroalgas bentónicas en el arrecife de Puerto Morelos, Q. R. Fac. de Ciencias, UNAM.
- Tussenbroek, B. I., van, 1994. The impact of Hurricane Gilbert on the vegetative development of *Thalassia testudinum* on Puerto Morelos reef lagoon, Mexico: a retrospective study. *Bot. Mar.*, 37: 421-428.
- Yum Balam, A.C. 1996. Beneficiarios Directos e Indirectos de la Actividad Turística en Puerto Morelos. Inédito.

Agradecimientos y reconocimientos

El Instituto Nacional de Ecología y los coordinadores de este esfuerzo comunitario, José Francisco Remolina Suárez de Yum Balam, A.C., coordinador general y responsable de la integración del Programa de Manejo, Rosa Rodríguez Martínez y Eric Jordán Dahlgren del Laboratorio de corales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Unidad Académica Puerto Morelos de la UNAM; la primera también de la asociación civil Lu'um K'aa nab, A.C., coordinadores técnicos, Oscar Canul González, Delegado Municipal de Puerto Morelos 1995-1997 y miembro de la Fundación Sin Fronteras, coordinador de la investigación social y Roberto Aviña Carlín de la Fundación Ecológica de Guanajuato, A.C., quien coordinó la primera etapa del proyecto,

agradecen y reconocen profundamente a aquellos que colaboraron de alguna manera, aportando sus comentarios y conocimientos para lograr, primero el decreto del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos y posteriormente este Programa de Manejo. Así mismo, agradecemos a los que apoyaron con los recursos financieros para elaborar el Programa de Manejo: El Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, por la aportación de los fondos y a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Puerto Morelos quien aportó recursos y fungió como administradora de los fondos aportados por el Fondo Mexicano.

Agradecemos el apoyo de la Unidad de Investigación Puerto Morelos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM y al Centro Regional de Investigaciones Pesqueras del Instituto Nacional de la Pesca, así como la colaboración especial de Ezequiel Sánchez Herrera y Francisco Mendoza Reyna de la Asociación de Náuticos y Pescadores de Puerto Morelos, así como a Luis Fernando Gómez Cusi de Kanan, A.C. por la convocatoria a reuniones y talleres, a Catalina Gallego Beuter de Yum Balam, A.C., por la revisión, corrección y adecuación de los componentes del Programa, a Silvia Torres Pech, Directora del Jardín Botánico ECOSUR en Puerto Morelos por las aportaciones en el campo botánico.

De los participantes, en especial a Ana Mario Almada, quien siendo presidenta de Lu'um K'aa nab A.C., fue anfitriona de la primera reunión con funcionarios del INE para iniciar las acciones de protección del patrimonio natural, quien con otros entusiastas de la conservación de nuestro medio ambiente y el arrecife, Armando Fernández y Breck Hasseman, ahora ven desde otro mar nuestro futuro.

Es posible que alguna o algunas personas que participaron en la elaboración de este Programa de Manejo pudieran haber sido omitidas por deficiencias involuntarias. Valga la presente mención como un agradecimiento y reconocimiento a todos y cada uno de los colaboradores, independientemente de su explícita mención en la siguiente relación:

Comunidad de Puerto Morelos

Adriana Ramírez
Alberto Sánchez Cervera
Álvaro Lozano Ocampo
Ana Luisa Aguilar Almada
Andrés Fernández
Andrés Hernández Uscanga
Armando Canto
Augusto Ferrat Carmichel
Aurelio Manzanero
Azucena Fernández Rivera
Bernardo Arista
Bertrand Pequignot
Carlos Canul
Carmen Zacarias

Claudia Lechuga Padrón
Claudia Padilla
Concepción Velasco Samperio
Cornelio Aguilar
Cristóbal Vázquez López
David Sánchez Herrera
Denis Urbain Pengam
Dinah Drago
Eduardo Rio Aguilar
Edwin Sánchez Herrera
Emilio Muñoz
Enrique Juárez
Enrique Rantzau
Fausto Castro
Federico Carrillo
Feliciano Herrera Hau
Feliciano May Moguel
Feliciano Ortiz Guerrero
Fernando Betanzos Tenorio
Fernando Mendoza
Francisco Castillo
Francisco Javier Pizaña Alonso
Germán Vegobi
Goyo Morgan
Graciela Díaz Barreiro
Guillermina Rodríguez
Guillermo Alonso
Gustavo Medina Carbajal
Hitamar Palma
Honorato Huitzil
John Mastromarino
Jorge A. Castañeda Castillo
Jorge Leal Castro
Jorge Raúl Carrasco Losa
José Candelario Morales Carrillo
José de Jesús Espinosa Beas
José López
José Manuel García Salas
José Martín Chan Canche
José Montoya Montoya
José Serralta
Juan Aguilar

Juan Gustavo García Salas
Julio Ávalos
Kathrin Loretta
Livia Franco
Luciano García Braddey
Luis Fernández
Luis Solís
Manuel Carrillo
Manuel Chacón
Marcelino Chuc Matos
Marcos Zacarias
María Elena Delgado
Mariano Ceballos
Mario Povedano
Martha Castro Padilla
Matilde Damas
Mauricio Canul
Melchor Aguilar
Mercedes Sánchez Sandoval
Miguel Ángel Castro Farah
Miguel Ángel Fernández Rodríguez
Miguel Ángel Rivero Fernández
Miguel Ángel Zetina
Miguel Saad Jury
Pedro Vegobi
Paul Hensley
Plácida Rodríguez Real
Raimundo Herrera Llanes
Ramón Povedano Concha
Raymundo Leal Pérez
Renan Alfonso Arceo
Rodolfo Duarte Marín
Rodolfo Duarte Vaca
Rogelio Fernández Rivera
Rosalba López
Rosario Rivero García
Rubén Acosta
Sandra Dayton
Sara Sánchez Canul
Schedor Palma
Sebastián Canul Colli
Sergio Arceo Baranda

Shade Breck Haseman
Silvia Torres Pech
Sixto Zacarías
Susana Mussi
Verónica Sánchez Mejorada
Víctor Vegobi
Wilmo Zetina Iturralde
Zenaida Zetina Vda. De Puch

Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología

Antonio Peña Díaz. Director del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.
(1995-1999).
Adolfo Gracia Gasca. Director del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.
(1999-).
Patricia Briones Fourzán. Jefa de la Unidad de Investigación Puerto Morelos del
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.
Brigitta Van Tussenbroek
Cecilia Barradas Ortíz
Enrique Lozano Álvarez
Fernando Negrete Soto
Francisco Alonso Solís Marín
Francisco Ruiz Rentería
Jaime Estrada Olivo
Judith Sánchez Rodríguez
Lourdes Segura Puertas
Martha M. Ortega
Roberto Iglesias Prieto
Verónica Monroy Velázquez

Instituto de Biología

Alberto Delgado Estrella
José Luis Godínez

Facultad de Ciencias

Ligia Collado Vides

Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR

Sergio Salazar Vallejo

S.C.P.P. Pescadores de Puerto Morelos

José Castillo. Presidente. (1995-1998).

Ezequiel Sánchez Herrera. Presidente. (1998-).

Instituciones de Puerto Morelos

Administración Portuaria Integral

Aduana de Puerto Morelos

Asociados Náuticos y Pescadores de Puerto Morelos, A.C.

CANACO, Puerto Morelos

Capitanía de Puerto Morelos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Partida Naval Militar de la Secretaría de Marina en Puerto Morelos

Ejido Puerto Morelos

El Farito, A.C.

Escuela Primaria Adolfo López Mateos de Puerto Morelos

Escuela Primaria David Alfaro S., de Puerto Morelos

Fundación Sin Fronteras, A.C.

Jardín Botánico, ECOSUR

Kanan, A.C.

Lu'um K'aa nab, A.C.

Planeta Limpio, A.C.

Secundaria Técnica Pesquera de Puerto Morelos

Sindicato de Taxistas de Puerto Morelos

Yum Balam A.C.

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza

Lorenzo José Rosenzweig Pasquel, Director General

Jorge Rickardt

Alberto Laborde

Caroline Auvinet

Instituto Nacional de la Pesca

Manuel Puerto Morocoa, Director del Centro Regional de Investigación Pesqueras
en Puerto Morelos.

Jaime González

Secretaría de Infraestructura, Medio Ambiente y Pesca del Gobierno del Estado de Quintana Roo

Víctor Alcerreca. Secretario (1999-).

Sergio Pérez Erales. Secretario (1995-1999).

Carlos Ojeda de la Fuente

Cedrela Medina

H. Ayuntamiento Benito Juárez, estado de Quintana Roo

Humberto Anduze Villanueva. Delegado Municipal Puerto Morelos (1996-1999)

Marcelino Chuc Matos, Delegado Municipal Puerto Morelos (1999-2001)

Reyna Gil. Directora de Ecología del H. Ayuntamiento de Benito Juárez, estado de Quintana Roo (1994-1999).

Blanca Monroy, Directora de Ecología (1999-)

Delegación Federal de la SEMARNAP en el estado de Quintana Roo

José Antonio Arjona Iglesias. Delegado (1999-)

Daniel Navarro López. Delegado (1995-1999)

Delegación Federal de la PROFEPA en el estado de Quintana Roo

Bruno Vite. Delegado (1999-)

Alejandro Lamadrid

Roberto Sangerman

Lauro Trejo

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo

Raúl Murguía Rosete

Amigos de Sian Ka'an A.C.

Ángel Alfonso Loreto Viruel

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

Fernando Salas Vargas

Benjamin Contreras

Instituto Nacional de Ecología

Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas

Javier de la Maza Elvira

Guillermo Ramírez Filippini

Mario Gómez Cruz

Amado Alejo Villagómez

Antonio Cruz Cruz

Francisco Ursua

Tomás Camarena

Alfredo Arellano

Mario Lara

Carlos Eduardo Munguía

Daniella Guevara Muñoz

Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas

REVISIÓN, SEGUIMIENTO Y CONCERTACIÓN

David Gutiérrez Carbonell

Héctor L. Ruíz Barranco

Víctor Hugo Vázquez Morán

Jorge Carranza Sánchez

Ana Luisa Gallardo Santiago

Lilián I. Torija Lazcano

Mercedes Tapia Reyes

El *Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos*,
se terminó de imprimir en mayo de 2000,
en los talleres de Desarrollo Gráfico Editorial, S.A. de C.V.,
Municipio Libre 175, Col. Portales, C.P. 03300, México, D.F.

La composición tipográfica fue realizada por Enkidu Editores, S.A. de C.V.,
Tokio 216, 2º piso, Col. Portales, C.P. 03300, México, D.F. Tel. 5559 5679

El tiraje fue de 2,000 ejemplares.

