

**PROGRAMA DE MANEJO
DEL PARQUE NACIONAL
ISLA CONTOY**

MÉXICO



PROGRAMA DE MANEJO
DEL PARQUE NACIONAL
ISLA CONTOY
México

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

Gabriel Quadri de la Torre
Presidente del Instituto Nacional de Ecología

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

David Gutiérrez Carbonell
Director del Parque Nacional

© 1a. edición: mayo de 1997
Instituto Nacional de Ecología
Av. Revolución 1425, Col. Tlacopac, México, D.F.

El cuidado de esta edición estuvo a cargo de la Coordinación de Publicaciones y Participación Social del INE

Impreso y hecho en México

Presentación

Es muy grato para el Instituto Nacional de Ecología presentar el Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy, no sólo por la importancia que tiene en sí mismo, como un instrumento que permite planificar el conjunto de acciones, decisiones y estrategias tendientes a combinar las funciones de conservación, investigación y desarrollo del ecoturismo; sino porque garantiza tanto la protección de las aves marinas, que encuentran en esta isla condiciones tan favorables para su refugio y reproducción, como el resto de ecosistemas incluidos en esta área natural protegida.

Isla Contoy es, además, el inicio del Sistema Arrecifal de Caribe Occidental, en donde se origina una de las oportunidades más viables y trascendentes en el planeta para ejecutar un proyecto multinacional de conservación, sobre un ecosistema de relevancia global, que se ha denominado El Gran Arrecife del Caribe Mesoamericano y que tiene como propuesta unificar en una acción conjunta los esfuerzos de Belice, Guatemala, Honduras y México, encaminados a la conservación y desarrollo sustentable del sistema arrecifal a nivel regional.

También es altamente satisfactorio que este Programa de Manejo haya sido el resultado de un esfuerzo conjunto del gobierno y toda la sociedad, lo que permitió conciliar la conservación con el aprovechamiento de los recursos naturales.

Contenido

I. Introducción	7
1.1. Presentación	7
1.2. Antecedentes	8
II. Objetivos generales	13
2.1. Objetivos particulares	14
III. Diagnóstico	15
3.1. Características abióticas	15
3.1.1. Fisiografía y topografía	16
3.1.2. Geología física	16
3.1.3. Geología histórica	18
3.1.4. Edafología	19
3.1.5. Hidrología	20
3.1.6. Climatología	21
3.1.7. Oceanografía	22
3.2. Características bióticas	23
3.2.1. Comunidades terrestres	24
3.2.2. Comunidades marinas	34
3.3. Características socioeconómicas	41
3.3.1. Cancún	41
3.3.2. Isla Mujeres	45
3.3.3. Régimen de propiedad	47
3.3.4. Uso de suelo	47
3.3.5. Uso pesquero	47
3.3.6. Uso turístico	54
3.4. Justificación	57
3.4.1. Relevancia ecológica y científica	57
3.4.2. Relevancia histórica-cultural	58
3.4.3. Relevancia educativa y recreacional	58
3.5. Problemática global	59
IV. Componentes del Programa de Manejo	61
4.1. Presentación	61
4.2. Componente Manejo de Recursos Naturales	62
4.2.1 Presentación	62

4.2.2. Objetivos generales	62
4.2.3. Subcomponente Manejo de Flora y Fauna	63
4.2.4. Subcomponente Pesca	64
4.2.5. Subcomponente Aprovechamiento de Recursos Naturales de Uso Potencial	65
4.2.6. Subcomponente Restauración Ecológica	66
4.2.7. Subcomponente protección del Patrimonio Cultural	67
4.2.8. Subcomponente Supervisión y Vigilancia	68
4.3. Componente Uso Público y Recreación	69
4.3.1 Presentación	69
4.3.2. Objetivos generales	69
4.3.3. Subcomponente Uso Turístico	70
4.3.4. Subcomponente Señalización	71
4.3.5. Subcomponente Educación Ambiental	72
4.3.6. Subcomponente Interpretación Ambiental	73
4.3.7. Subcomponente Concertación y Coordinación	75
4.4. Componente Monitoreo Ambiental e Investigación Científica	76
4.4.1. Presentación	76
4.4.2. Objetivos generales	76
4.4.3. Subcomponente Inventario y Distribución de Recursos	77
4.4.4. Subcomponente Estudios Ecológicos Básicos	78
4.4.5. Subcomponente Monitoreo Ambiental	79
4.4.6. Subcomponente Difusión Científica	80
4.4.7. Subcomponente Apoyo a la Investigación Científica	81
4.5. Componente Marco Legal	82
4.5.1. Presentación	82
4.5.2. Objetivos generales	82
4.5.3. Regularización de las actividades humanas	82
4.5.4. Subcomponente Reglas Administrativas	83
4.5.5. Subcomponente Zonas de Manejo y Normas de Uso	84
4.5.6. Subcomponente Deslinde y Amojonamiento	91
4.6. Componente Operaciones	92
4.6.1. Presentación	92
4.6.2. Objetivos generales	92
4.6.3. Subcomponente Operación	93
4.6.4. Subcomponente Personal	94
4.6.5. Subcomponente Formación y Capacitación de Personal	95
4.6.6. Subcomponente Infraestructura	96
4.6.7. Subcomponente Prevención y Control de Siniestros	97
4.6.8. Subcomponente Financiamiento	98
4.7. Evaluación del Programa de Manejo	99
4.7.1. Prsentación	99
4.7.2. Evaluación anual	99
4.7.3. Evaluación global	99
Anexo I. Reglas administrativas	101
Anexo II. Referencias citadas	111
Anexo III. Participantes	119

I

Introducción

1.1. Presentación

El Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy refleja el esfuerzo del gobierno de México, a través de las instituciones federales, estatales y municipales, para salvaguardar un ambiente natural, su biodiversidad y su patrimonio cultural, en congruencia con el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo social de los habitantes del área noreste del estado de Quintana Roo.

El Programa de Manejo es un instrumento de planeación que, a partir del conocimiento de los recursos naturales y la problemática del área, plantea la organización, jerarqui-

zación y coordinación de acciones que permitirán alcanzar los objetivos de aprovechamiento racional y sostenido, establecidos al decretarse como área natural protegida. Por tanto, este documento debe ser concebido como una herramienta dinámica y flexible, que se retroalimenta y, por tanto, podrá modificarse con base en las políticas de manejo y normatividad dictadas por el Programa de Áreas Naturales Protegidas de México, 1995-2000.

El Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy fue ejecutado por un grupo de trabajo coordinado por Amigos de Sian Ka'an, A.C. y Biocenosis, A.C., con la participación de un gran número de investigadores en recursos bióticos y abióticos y especialistas en manejo de áreas naturales protegidas. La revisión final del documento fue realizada por personal destacado al área natural protegida y del Instituto Nacional de Ecología.

El Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy fue presentado a la comunidad el 30 de agosto de 1994 y aprobado por unanimidad durante la sesión de instalación de su Consejo Técnico Asesor, en presencia del Gobernador Constitucional del Estado de Quintana Roo, Ing. Mario Ernesto Villanueva Madrid; la entonces Presidenta del Instituto Nacional de Ecología, M. en C. Julia Carabias Lillo y del Presidente Municipal de Isla Mujeres, Biól. Jorge Cárdenas Bazán.

El Parque Nacional Isla Contoy se encuentra en el extremo poniente del Canal de Yucatán, precisamente en el límite del Golfo de México y el mar Caribe, constituyendo el elemento más septentrional del sistema insular del Caribe en México y punto terminal del sistema arrecifal que bordea la costa oriental de la península de Yucatán. Es una de las pocas islas del caribe mexicano que presentan aún ecosistemas terrestres en estado prácticamente natural. En ella habitan y se reproducen grandes poblaciones de aves marinas que causan la admiración de sus numerosos visitantes. Desde el punto de vista biológico, las comunidades florística y faunística de la isla constituyen un laboratorio natural para estudiar los procesos de colonización, dispersión y adaptación de las especies en su conquista de tierras alejadas del continente y con condiciones adversas de acceso y establecimiento.

1.2 Antecedentes

Las primeras noticias fidedignas que se tienen de Isla Contoy provienen de una visita de John L. Stephens, quien relató su visita del 15 de abril de 1892, de la siguiente manera:

Nos dirigimos a la Isla de Contoy... Era ya de noche cuando anclamos y, desde luego comenzaron nuestros trabajos por la falta de agua... En medio de la oscuridad descubrimos la silueta de un rancho desolado: nuestra gente fue a tierra y con teas encendidas en la mano se movía en todas direcciones..., pero no encontramos agua a pesar de todo. Antes del amanecer, nos levantó el graznido de las aves marinas... a la media luz de la madrugada, la isla parecía cubierta de un palio movable, y el aire se llenaba de estrepitoso clamor de las aves... Debajo de la punta de la isla, el Doctor Cabot, disparó a dos pelícanos...

Con base en hallazgos de concheros, conchas y caracoles trabajados y cerámica en mal estado, se ha calculado una ocupación continua desde 300-200 a.C. hasta la llegada de los españoles. El principal sitio arqueológico que se ha localizado en la isla es un conchero que fue alterado parcialmente al construirse las instalaciones del Centro de Visitantes por la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP).

El área del Parque estuvo presente en la ruta de navegación de Francisco Hernández de Córdoba, descubridor de México, quien saliendo de La Habana fue sorprendido por una tormenta que lo llevó a la costa. Observó cómo se acercaban los pobladores del lugar, con cara alegre y muestras de paz, invitaron a los españoles a la costa, diciendo *cones cotoche, cones cotoche*; que significa: andad acá, a mis casas. Por esta causa le pusieron a esa tierra Punta de Catoche, hoy Cabo Catoche. La misma ruta sirvió después para que Juan de Grijalva llegara a Champotón, a morir por las heridas inferidas por los indígenas al mando de Gonzalo Guerrero; y para que Hernán Cortés se enfilara a la aventura más grande de su vida: la conquista de México.

A mediados del siglo pasado la isla estaba habitada temporalmente por campamentos de tortugueros (César y Arnaiz, 1986). Dicha actividad se mantuvo por largo tiempo, e incluso hace poco menos de 20 años todavía presentaba gran actividad (Ramos, 1974). Durante la época porfirista se construyó el faro de Contoy, erigido en 1900, contaba con una cúpula a 12 m del suelo y un alcance de 37 millas; este faro fue reconstruido en 1912, en 1923 se construyó el que sobrevive hasta nuestros días.

Ya desde entonces Isla Contoy era llamada “la isla de los pájaros”, reconociéndose la importancia de la isla como un sitio especial de concentración de aves. En abril de 1901 los naturalistas Nelson y Goldman realizaron observaciones sobre las aves. En esa ocasión los residentes les informaron sobre la desaparición de un sitio de anidación del bobo cariazul (*Sula dactylatra*), como consecuencia de la construcción del faro; a partir de esa fecha no se cuenta con registros de esa especie en la isla. A pesar de que ese dato pueda ser dudoso, ya que la especie es de rara aparición en la zona, la anécdota habla del impacto humano en las poblaciones de aves desde hace casi un siglo.

No es sino casi 50 años después que otro ornitólogo brinda información sobre la isla. Raymond A. Paynter Jr., en 1950 hizo una visita corta registrando 28 especies de aves. Se tiene conocimiento además, de visitas de campo de otros ornitólogos como Edwards, en 1972, y Phillips, en 1975; sin embargo, los resultados de sus expediciones se reducen a notas de campo o fueron publicados sólo como reportes de escasa divulgación.

Además de los científicos, se cuenta con poca información de la historia de la isla. Los datos asocian las actividades humanas al faro. En 1910 vivían en la isla 14 personas, en 1920 se mantenía ese número y para 1930 solamente permanecían en la isla dos personas. Actualmente hay dos fareros, un destacamento de 16 marinos y 16 personas de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), entre guardaparques, intérpretes e investigadores.

Durante las décadas de los 40 y 50 hubo gran actividad en la captura de cocodrilos, cuya piel fue altamente cotizada, causando grandes bajas en las poblaciones de todo el país, Isla Contoy no fue la excepción, pues se sabe de la existencia de cocodrilos en la isla por relatos de pescadores. En los 80 se comenzaron a liberar algunos ejemplares en la isla con el fin de reintroducirlos, pero con pobres resultados. Existen otros relatos que mencionan que antes de 1970, debido al aislamiento de Isla Mujeres con relación al continente y ante un escaso movimiento de mercancías, Isla Contoy era visitada para aprovechar huevos de fragatas, que se usaban para la elaboración de pan, o bien se capturaban jóvenes cormoranes como sustituto de gallinas.

Isla Contoy fue objeto de atención de los conservacionistas mexicanos poco tiempo después de la visita de Paynter. Desde su creación en 1952, el Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables (IMERNAR) se dedicó al estudio de los recursos naturales del país. En 1958 el presidente de la república Lic. López Mateos, nombró como subsecretario de la Secretaría de Agricultura y Ganadería al Dr. Enrique Beltrán, director del IMERNAR. En esa administración se decretó a Isla Contoy como Zona de Parque Natural y Refugio de la Fauna Nacional, el 8 de febrero de 1961.

Es hasta 1977 que la SAHOP encarga a la Compañía Océana, A.C. la elaboración del Plan Maestro. Este Plan sugirió el levantamiento de grandes obras para el establecimiento de oficinas de administración, museo, laboratorios de investigación, miradores, instalaciones de vigilancia y áreas para acampar. Las obras fueron terminadas en 1980 e inauguradas con gran pompa por el presidente López Portillo. Debido a las crisis económicas comienza un largo periodo de deterioro, por los altos costos que representaba su mantenimiento.

Los problemas fueron en aumento por dos factores principalmente. El primero fue el incremento poblacional en la región y por tanto un crecimiento notable en el sector pesquero. A mediados de los 80 surge la necesidad de regular las actividades de los pescadores en la isla, por lo que en 1984 se acuerda el establecimiento de un reglamento que limitó la estancia al periodo de la "corrida" de la langosta. Sin embargo, la falta de vigilancia para el cumplimiento de ese acuerdo condujo a un enfrentamiento entre las autoridades y pescadores, concluyendo con la quema de las cabañas en octubre de 1986.

Con el paso del huracán Gilberto aumentaron los problemas, ya que disminuyó el personal y presupuesto asignados a la isla. En noviembre de 1990 fueron expulsados varios pescadores establecidos ilegalmente, y finalmente una serie de denuncias sobre escándalos, venta de alcohol, prostitución, basura en el campamento pesquero y pesca excesiva de sardinas, condujeron a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), en febrero de 1993, a clausurarla de manera temporal, para evitar el deterioro de la isla, mientras no se realizara un Plan de Manejo que garantizara su cabal protección.

El segundo fue la consolidación del megaproyecto Cancún, con una afluencia enorme de turistas al área. Por sus atractivos naturales, Isla Contoy resultó un sitio óptimo para el turismo de naturaleza. Por si fuera poco, se puede combinar la observación de las

aves con actividades de buceo libre en los alrededores y disfrutar sus playas hermosas para asolearse, como Ixmapoit y Tortugas, cerca de las instalaciones de la SEMARNAP.

La posibilidad de algunos pescadores de ganar dinero extra por llevar visitantes a la isla, cambió paulatinamente a ser una actividad permanente, más desahogada y mejor remunerada. De esta manera se comenzaron a organizar en cooperativas de prestación de servicios turísticos. De un promedio de 400 turistas al mes en 1985, se pasó a 2,300 turistas por mes en 1992.

Posteriormente, el 29 de octubre de 1986, mediante decreto federal, fue declarada Zona Natural para la Protección de las Especies de Tortugas Marinas. Los últimos trabajos que se realizaron al respecto fueron en la temporada de anidación 1985 (Cano y Rocha, 1986; Durán, 1986).

El primer esfuerzo para canalizar ingresos que garantizaran la conservación de la isla y ayudaran a proveer el mantenimiento de instalaciones y sostener una vigilancia efectiva se hizo en 1985, al integrar el Comité para el Apoyo Económico y Humano de la Operación y de los Programas. Dicho comité tuvo una vida de escasos tres meses. En 1991 se formó el Comité Prorehabilitación de Isla Contoy, con la participación de los prestadores de servicios turísticos, donde se acordó formar una asociación civil, reconstruir el muelle y elaborar un documento legal para poder reingresar los posibles cobros a visitantes. Finalmente, durante 1993 se formaron las asociaciones civiles Amigos de Isla Contoy, y Por Contoy, que actualmente apoyan las actividades de mantenimiento a instalaciones y servicios y de investigación, respectivamente.

II

Objetivos generales

Aportar los elementos básicos que, a partir del análisis de la problemática actual, permitan conformar e integrar las estrategias y acciones para la conservación, el uso y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y promover la gestión eficaz del Parque, a través de programas operativos anuales bien consolidados.

Extender y profundizar las oportunidades de conservación de los ecosistemas, poblaciones, especies y patrimonio genético para apoyar la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

2.1. Objetivos particulares

Definir, priorizar y sistematizar de forma permanente las acciones en materia de protección, investigación, educación, normatividad, operación, concertación y financiamiento.

Determinar las políticas de aprovechamiento de recursos naturales y actividades turísticas en el Parque y la región en donde se ubica.

Promover el área para la investigación científica para conocer en forma integral sus ecosistemas y especies; los fenómenos y ciclos biológicos; y aquellos recursos naturales que puedan ser susceptibles de uso en forma sustentable.

Intensificar la participación positiva de los habitantes del área, para lograr la armonización entre el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la conservación del Parque.

Hacer eficientes los procesos administrativos, mediante el establecimiento de manuales de procedimientos.

Promover la obtención de financiamientos adicionales que permitan a las autoridades contar con presupuestos adecuados para la operación del Parque y su autofinanciamiento a mediano plazo.

III

Diagnóstico

3.1. Características abióticas

Isla Contoy, llamada también Isla Pájaros, tiene una superficie de 238.18 ha incluyendo sus lagunas interiores. Se localiza en el estado de Quintana Roo, a 30 km al norte de Isla Mujeres, a 32.3 km de Cabo Catoche (distancia entre faros), y a una distancia de 12.8 km de la costa noreste de la península de Yucatán. Esta isla, junto con Isla Mujeres, Cayo Sucio, Isla Blanca y el Banco Arrowsmith pertenecen al conjunto de islas, bancos y arrecifes de la plataforma continental del Caribe mexicano. Sus coordenadas geográficas son: 21°27'40" y 21°32'10" de latitud norte y 86°46'40" y 86°47'50" de longitud oeste.

El acceso a la isla normalmente se realiza por medio de pequeños yates turísticos o embarcaciones de pesca que parten de Isla Mujeres, Puerto Juárez o Cancún. La navegación se efectúa a favor de la corriente del Golfo, que va de sur a norte. Paralelo al continente, entre Isla Mujeres y Contoy, existe una antigua línea de costa que reduce notoriamente la fuerza del oleaje, lo cual es aprovechado por las embarcaciones de pequeño calado que navegan hacia Contoy, desplazándose por el lado oeste de esta barrera. El acceso se realiza por la punta sur. La travesía de aproximadamente 30 km toma de 1 a 2 horas, dependiendo de la potencia de la embarcación.

3.1.1. Fisiografía y topografía

La península de Yucatán puede dividirse en tres regiones que presentan características distintas. Entre éstas, la Isla Contoy se localiza en la amplia planicie Mérida-Valladolid-Puerto Juárez, que comprende la parte norte de la península. A la Isla Contoy también se le incluye en: Islas, bancos y arrecifes de la plataforma continental del Caribe mexicano, por ser semejante tanto su origen como sus rasgos fisiográficos (López-Ramos, 1978).

Isla Contoy es una isla pequeña cuya superficie total es de 238.18 ha, de las cuales 230.18 corresponden a tierra firme y pequeños islotes y 8 ha se componen de lagunas interiores. Presenta una forma alargada e irregular de norte a sur. Su longitud es de 8.75 km y su anchura varía de 20 m en su extremo norte, a 700 m en su zona centro, la mayor parte de la isla presenta una superficie topográfica casi plana, con alturas máximas de 12 m (Mapa 2).

La costa oriental es fundamentalmente rocosa, con playas más extensas cerca de la punta norte. Estas playas se encuentran expuestas al fuerte oleaje proveniente del mar abierto y a los vientos dominantes del sureste. Cerca de la punta sur se encuentra una extensa serie de dunas de arena caliza de altitud variable, siendo la parte más alta de 12 m, aproximadamente.

La costa occidental es más escabrosa y casi imposible de transitar a pie en su totalidad, ya que se halla cortada por las bocanas de tres lagunas. Esta costa presenta numerosas playas arenosas, entre las que destacan: Tortugas, Ixmapoit, Pájaros, Norte, Caguamas, Garzas y Cocos. Cerca de las puntas norte y sur, está formada por rocas calizas de bordes irregulares y fuertemente intemperizadas.

3.1.2. Geología física

El área es tectónicamente inactiva, y está afectada por corrientes litorales permanentes, acción del oleaje, mareas y vientos dominantes del sureste, que van controlando los diferentes tipos de sedimentos calcáreos que se distribuyen en cinco ambientes sedimentarios mayores: 1) *complejo arrecifal*; 2) *playa de alta energía en mar abierto*, que genera gran cantidad de olitas, depositadas a lo largo de la isla; 3) *megarrizada*

ras de fondo entre el continente y la isla; 4) *dunas litorales* y 5) *lagunas restringidas*, formadas durante el Pleistoceno Tardío y el Holoceno.

Los sedimentos de carbonatos son depositados en camas texturales más o menos de manera paralela a la línea de costa. La dispersión y deposición de arena y grava de carbonato del Holoceno está influenciada por varios factores interdependientes. Entre los más importantes están los siguientes: 1) las fuertes corrientes unidireccionales; 2) la topografía preholocénica; 3) las corrientes litorales; 4) las olas y vientos; 5) los huracanes y 6) la biota. Aparentemente las mareas juegan un papel menor en la acumulación de depósitos de arena en esta área. Siguiendo los patrones topográficos del área, las corrientes por huracanes parecen ser las que regulan en mayor medida el movimiento de las camas de sedimentos en esta zona (Ward y Wilson, 1974).

El Cuaternario se encuentra representado en la isla por las dunas, playas, sedimentos de pantano y suelos vegetales. En la costa oriental la playa está formada con bermas y planicies que varían de 5 a 20 m, un escollo de aproximadamente 30 cm y, en la parte superior, unas dunas que están descansando en diferente material acarreado. En la costa occidental las playas son pequeñas franjas angostas, compuestas de material fino de color blanco, que más que arena es polvo calcáreo.

3.1.3. Geología histórica

Los afloramientos de la costa occidental sugieren que a partir de una masa arrecifal, existieron una serie de cambios de depositación, causados probablemente por los movimientos que ocasionaron la emersión de la península de Yucatán. Hace aproximadamente 170 millones de años, durante el Jurásico Temprano, los sedimentos terrestres y de mares someros fueron depositados en el flanco occidental de un complejo topográfico metamórfico que se elevó en la parte noreste de la Plataforma Yucateca. Se asume que la línea de costa del periodo Jurásico se orientaba hacia el nor-noreste.

En el Cretácico Superior, hace aproximadamente 100 millones de años, comenzó la extensa depositación de carbonatos y evaporitas, que continúa hasta nuestros días, en la Plataforma Yucateca. Debido a que la parte norte de la plataforma se hundía lentamente, el nivel del mar continuaba una transgresión hacia el este. Las aguas de los mares someros se dispersaron prácticamente sobre toda la plataforma y se desarrolló un área muy extensa de circulación restringida. Durante la última etapa del Cretácico Temprano se desarrollaron arrecifes sobre el margen oriental y norte de la península.

En el Cretácico Tardío se presentó una elevación en la región centro-oriental de la plataforma, durante esta época las fallas que corrían paralelas al flanco oriental se encontraban activas y controlaban los plegamientos y fracturas a lo largo de la margen oriental de la península de Yucatán.

Los fenómenos orogénicos que estructuraron el relieve peninsular ocurrieron desde finales del Cretácico hasta el Pleistoceno. A finales del Oligoceno la península permaneció sobre el nivel del mar, efectuándose una fuerte erosión en los dolomíos cretácicos.

A principios del Mioceno, más o menos 13 millones de años atrás, tuvo lugar un hundimiento ligero en las regiones del sureste. El agua fue cubriendo una extensión de tierra cada vez mayor y Yucatán pasó a ser una bahía o caleta de poca profundidad, formando vastos lechos de yeso en capas.

A partir de aquí fueron tres eventos geológicos los que determinaron la configuración actual de las lagunas costeras modernas en la península de Yucatán: el primero es la estabilización de la línea de costa del Pleistoceno durante el periodo Interglacial Sangamon, en 5 y 8 m sobre el nivel actual del mar, hace aproximadamente 80,000 años. Este evento permitió la formación de las ondulaciones de playa, a lo largo de la línea de costa, que se asocian con las presentes lagunas costeras.

El segundo evento ocurrió durante el descenso de 130 m del nivel del mar durante la Glaciación de Wisconsin, acaecida hace aproximadamente 18,000 años. La actual plataforma continental fue expuesta a procesos terrestres y atmosféricos y sujeta a la erosión de valles y cuencas, así como a la sedimentación en las planicies y deltas. Esto dio como resultado el estado geológico para el desarrollo de las modernas lagunas costeras. Durante la transgresión del Holoceno, las depresiones topográficas fueron llenadas y expuestas a la energía marina.

El tercer evento importante comenzó cuando la transgresión disminuyó, alrededor de 5,000 años atrás, llegando a un nivel de 3 a 4 m por debajo del nivel actual, iniciándose la depositación de sedimentos carbonatados del Cuaternario en las áreas costeras actuales. Durante los últimos 5,000 años, el nivel del mar ha aumentado gradualmente hasta llegar a la presente elevación y los procesos constructores de barras comenzaron a encerrar pequeñas porciones internas de la plataforma y a llenar depresiones (Ward y Wilson, 1974, Lankford, 1976).

3.1.4. Edafología

Los suelos de las islas del Caribe mexicano no han sido muy estudiados, por lo que sus características se explican con base en las descripciones efectuadas por Aguilera (1958), para la porción continental de la península de Yucatán, mismas que corresponden exactamente con las encontradas en Isla Contoy.

Los suelos de Isla Contoy se pueden considerar como poco evolucionados debido a que son muy delgados, de tipo arenoso-pedregoso, carentes de materia orgánica acumulada y descansan sobre un lecho de roca calcárea, el cual en ocasiones presenta un área considerable de afloramiento. Los suelos han sido agrupados de acuerdo a la microtopografía que presenta la isla; así, los de tipo litosol y regosol se distribuyen hacia la porción más elevada, mientras que los de tipo gleysol hacia la parte más baja y sujeta a periodos de inundación.

Existe una perfecta combinación de los factores que condicionan la distribución de las especies, por tanto, los suelos delgados y poco evolucionados soportan una vegetación de baja altura, con individuos de poca talla. De acuerdo a esto, la vegetación dominante en Contoy son los matorrales costeros en sus diferentes variantes y el man-

glar uniespecífico. La presencia de un bajo número de especies, pero un alto número de individuos armados con espinas, así como un alto número de especies caducifolias, se relaciona fuertemente también con el clima del área, caracterizado por una época prolongada de estiaje, durante los meses de marzo a julio.

Las características generales de los diferentes tipos de sustrato son las siguientes:

- 1) Roca madre y litosol calcárico. El sustrato que soporta la isla, también denominado roca madre, es de origen calcáreo. Contiene pedacería de conchas y corales, con porcentajes variables en un 77-93% de carbonato de calcio, así como cantidades variables de óxidos e hidróxidos de hierro, arcilla, feldspatos y contenido variable de materia orgánica. Este tipo de suelo se encuentra circundando la mayor parte de la isla, y generalmente se combina con los suelos de tipo regosol calcárico. Las áreas donde son particularmente abundantes son: el lomo costero, al occidente de la laguna de Puerto Viejo y en el norte de la isla, hacia las inmediaciones del faro.
- 2) Regosol calcárico. Se origina de un sustrato geológico joven, procedente del litoral coralífero. Presentan una combinación de material arenoso de grano fino y grueso, a veces son pedregosos y con una gran acumulación de pedacería de moluscos y corales. Estos suelos cubren, principalmente, algunas áreas del cordón litoral hacia el oriente de la isla, en lugares donde se interrumpe la roca madre para dar paso a playas arenosas. En la parte occidental se presentan en el sur de la isla, en las playas de las instalaciones de SEMARNAP, de Pájaros y de Cocos.
- 3) Gleysol mólico y eútrico. Estos están caracterizados por ser suelos salinos, con gran acumulación de limo y carbonato de calcio. Los suelos tipo gleysol, o denominados suelos de marisma, por estar sujetos a inundación continua, ya sea por la acción de la marea o por la acumulación del agua de lluvia, están representados en todas las zonas de manglar, presentándose los de color pardo-claro hacia la zona de las Pajareras (Central, Norte y Laguna Muerta). Una zona con blanquizal fue observada hacia la porción de sur de Punta Bubias.

3.1.5. Hidrología

Isla Contoy no cuenta con ningún cuerpo de agua dulce, carece de corrientes superficiales y presenta una gran facilidad de infiltración del agua de lluvia al subsuelo, llegando con relativa facilidad al mar. Se considera que existe un buen drenaje superficial hacia las lagunas interiores y hacia el mar, con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% (Carta de hidrología superficial de INEGI). El drenaje vertical también se considera eficiente, está basado en el recorrido vertical que efectúa el agua de lluvia hasta entrar en contacto con un horizonte de agua salada y su escape hacia el mar.

Existen cinco cuerpos interiores de agua salada que en conjunto ocupan un área de 8.0 ha. También existen cuerpos de agua temporales o eventuales, que son depresiones desprovistas de vegetación, que se inundan en temporada de lluvias o con mareas muy altas. Alrededor de los cuerpos de agua se encuentra una zona inundable cubierta en su mayor parte por manglar, principalmente *Rizophora mangle* y *Avicenia germinans*.

Las principales lagunas, en dirección norte a sur, son las siguientes:

Laguna Norte. Es la segunda en extensión de la isla, se encuentra comunicada por una boca de aproximadamente 8 metros de ancho, profunda y bordeada de rocas calizas, las aguas del interior por lo general son someras y de regular transparencia. En la rivera sur, oculto por tupidos manglares, se encuentra un canal que la comunica con la laguna denominada Pajarera Norte.

Pajarera Norte. Es una laguna de regular tamaño, de aguas profundas de color café verdoso con una fuerte eutroficación producida por el guano de las aves que anidan en sus riveras y la materia orgánica en descomposición que proviene de los manglares circundantes.

Laguna Muerta. Se encuentra en proceso de desecación y destaca por una gran cantidad de troncos de mangle muerto en pie. En la fotografía aérea tomada en Contoy hace 34 años (AEROFOTO), este manglar se encontraba vivo y la laguna formaba dos cuerpos de agua unidos por un canal. Actualmente, ha disminuido su comunicación con la Pajarera del Norte por azolve y se encuentra en un estado continuo de desecación y muerte del manglar por el proceso de hipersalinización que sufren los suelos.

Laguna de Puerto Viejo. La de mayor extensión en la isla, presenta una amplia boca y tres islotes en su interior. Las aguas en las cercanías de la boca son transparentes, volviéndose más turbias conforme se alejan de ésta, debido probablemente al guano de las aves que fertiliza sus aguas y al pobre recambio del agua por mareas.

Pajarera Central. Se encuentra contigua a las instalaciones de SEMARNAP, se comunica al bajo por un canal que cruza el mangle, este canal es de menor extensión que el de la Pajarera Norte, más amplio y fácil de transitar. Las aguas de esta laguna son relativamente claras en las cercanías del canal, pero turbias y cafés en la parte este, con fuerte eutroficación.

Cerca de la Punta Sur, se encuentran las denominadas *Laguna de Garzas* y *Pajarera Sur*. La primera es pequeña, situada cerca de la costa oeste, de aguas someras y turbias, bordeada por manglares, excepto en un extremo donde se encuentra roca caliza. La Pajarera Sur tiene un tamaño regular, de aguas someras y turbias y totalmente bordeada por manglares. Recibe influencia por mareas altas y por numerosas filtraciones a través del mangle.

3.1.6. Climatología

De acuerdo con los datos de la estación meteorológica de Isla Mujeres y haciendo una extrapolación de los mismos para Isla Contoy, el clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media es de 27.7 °C con poca oscilación mensual. La temperatura más alta se presenta en julio y la más baja en enero con una diferencia de 5 a 7 °C entre éstas. La precipitación anual es de 980 m, es escasa de enero a abril, se incrementa de mayo a junio, disminuye durante julio y agosto y presenta un máximo en septiembre (coincidiendo con la mayor actividad ciclónica en el Caribe).

Durante la mitad de la estación lluviosa, se presenta un fenómeno conocido como “canícula”, caracterizado por una disminución en la cantidad de lluvia, que puede durar uno, dos o tres meses. Las causas de este fenómeno, que varía en su intensidad cada año, de acuerdo con Mosiño y García (1966), están dadas por interferencias sobre los vientos alisios, que les impiden depositar la lluvia sobre los continentes.

En la temporada de lluvias, las formaciones nubosas más características son del tipo *cumulus* y *estrato cumulus* con lluvias por la tarde. Para los meses de septiembre a noviembre se presentan *cumulus* de gran desarrollo vertical, que producen las más intensas precipitaciones y en ocasiones se prolongan hasta las primeras horas de la noche. Este tipo de precipitación se conoce como de origen convectivo. De diciembre en adelante y en presencia de “nortes”, las formaciones más importantes son *cirrus* y *cirroestratus* de nubosidad alta.

Durante el invierno, como una manifestación del incremento de las presiones sobre el norte y centro del continente, es frecuente observar fuertes vientos del norte, que acompañan a la invasión de un área de alta presión con aire muy seco que, al ponerse en contacto con las aguas relativamente tibias del Golfo de México, absorbe enormes cantidades de vapor de agua que posteriormente descargan en forma de lluvia (Mosiño y García, 1973). Estos “nortes”, son vientos boreales que soplan violentamente de uno a tres días seguidos. La temporada de nortes se extiende desde octubre hasta abril del siguiente año.

Los vientos dominantes son del sureste, los cuales durante los meses de marzo y abril alcanzan una gran intensidad, pudiendo soplar hasta por 10 días seguidos, haciendo muy pesada la travesía hacia la isla, debido a la fuerte marejada producida por los mismos. En la isla se presenta, además, un tiempo de calmas entre los meses de julio y agosto, el viento sopla con muy poca intensidad e incluso se suspende por lapsos largos.

Desde junio hasta noviembre se pueden presentar huracanes, acarreado intensas precipitaciones. Estas perturbaciones se presentan con una gran intensidad en el Caribe. En el lapso comprendido entre 1960 y 1988 han pasado un total de 31 depresiones tropicales a una distancia máxima de 100 km de Isla Contoy. De ellas, 14 fueron tormentas tropicales o huracanes. El centro de la depresión Delia, en 1973, pasó encima de Isla Contoy (Merino, 1986).

3.1.7. Oceanografía

Las primeras estimaciones hidrológicas en las aguas adyacentes a Isla Contoy señalaron que los rasgos del área se producen por influencia de la dinámica propia de las aguas que provienen del Caribe (OCÉANA, 1978).

La plataforma continental en la península de Yucatán comprende la mayor extensión registrada en los mares mexicanos, se extiende más allá de las 100 millas náuticas en la costa norte de Progreso. Este extenso banco submarino termina hacia el oriente en un cantil que corre en dirección sureste-noreste, aproximadamente al norte de Cabo Catoche, formando el borde occidental del Canal de Yucatán. En contraste,

en el margen caribeño de la península la plataforma continental es una de las más estrechas del país, presentando un ancho de aproximadamente 3.5 km (Logan, 1969). De acuerdo a la información disponible, el fondo marino del área presenta pocos accidentes topográficos con excepción de las formaciones de origen coralino.

Isla Contoy se encuentra en la frontera de dos mares: el mar Caribe y el Golfo de México. A primera vista, podría suponerse que la zona debería presentar características propias de ambos mares. Sin embargo, la significativa influencia que la corriente de Yucatán ejerce sobre la zona (Molinari y Cochrane, 1972) determina que esto no sea así. De esta forma, las aguas que se encuentran sobre la plataforma en el área de estudio provienen en su mayoría necesariamente de la corriente de Yucatán. Contribuye también a ello la ausencia de ríos en la península de Yucatán, con lo cual no existen en el área aportes continentales de agua.

Cerca de Isla Contoy existe un afloramiento estacional o surgencia. Las surgencias suelen tener implicaciones productivas, pesqueras, sedimentarias y climáticas de gran importancia (Wooster, 1978). La existencia de un proceso de afloramiento o surgencia en la parte noroccidental de la Plataforma de Yucatán fue identificada en la década de los sesenta por los investigadores norteamericanos de la Texas A&M University (v.g. Cochrane, 1966, 1968, 1969; Ruiz, 1979) y durante las investigaciones conjuntas cubano-soviéticas (Belousov *et al.*, 1966; Bogdanov *et al.*, 1968; Bessonov *et al.*, 1971).

El principal efecto biológico de un afloramiento de aguas profundas, en tanto éste represente un aporte significativo de nutrientes a la capa eufótica, es la fertilización de la zona donde el afloramiento ocurre. La fertilización de las aguas superficiales de una zona, que de otra forma sería oligotrófica, implica un aumento en el crecimiento de los principales productores primarios marinos: el fitoplancton. Por ello, la magnitud de la fertilización causada por un afloramiento puede estimarse a través de la cantidad de biomasa fitoplanctónica producida, la cual representa el alimento que estará disponible para los consumidores primarios e, indirectamente, puede determinar a su vez la disponibilidad de alimento para los demás niveles de la red trófica de la región fertilizada.

Otra evidencia de que el afloramiento podría inducir una fertilización significativa es la existencia de importantes pesquerías de especies que prácticamente no se pescan en la costa oriental de la península, bañada por el Caribe. En las cercanías de Isla Contoy se explotan con éxito poblaciones de camarón blanco (Arreguín, 1981a) y camarón de roca (Arreguín, 1981b). Sobre la costa norte de la península se extraen también cantidades importantes de diversas especies de escama (Quiroga, 1983), tanto por embarcaciones nacionales como por cubanas, y anteriormente por embarcaciones de otros países.

3.2. Características bióticas

Se reconoce que Isla Contoy presenta pocas alteraciones en su cubierta vegetal. La vegetación conserva sus características y las modificaciones al paisaje natural son debidas a fenómenos naturales tales como: intensidad de los vientos y variación en la precipitación. El caso más obvio es Laguna Muerta, un área sometida a constantes

cambios en la inundación, en la cual el mangle negro (*Avicennia germinans*) presenta un estado crítico, con individuos dispersos y de muy corta talla. Sin embargo, dicho fenómeno es común en este tipo de vegetación por lo que la recuperación de la cubierta vegetal del área depende de la adaptación de la misma especie a las condiciones cambiantes de su hábitat.

En general la vegetación costera, en sus diferentes asociaciones, conserva todas sus características; en algunas áreas, lo denso que llega a ser la cubierta vegetal y la presencia de un gran número de individuos armados con espinas, hacen que esta zona sea prácticamente impenetrable, lo cual le ha permitido mantenerse en un excelente grado de conservación.

Por su parte, la diversidad de organismos acuáticos es alta por presentar afinidades tanto con el Caribe como con el Golfo de México. Por ello las características del ambiente marino particular de esta isla tienen gran importancia en el mantenimiento de las especies presentes en el área, algunas de ellas de importancia biológica y comercial.

Por el fenómeno estacional de "afloramiento y fertilización" que se da en las aguas cercanas a Isla Contoy, el área se cuenta entre las más productivas de la península de Yucatán (Merino, 1992). Esto favorece el establecimiento de redes tróficas que producen alimento suficiente para la gran variedad de aves que habitan la isla, por lo que Contoy es uno de los pocos lugares dentro del estado de Quintana Roo, propio para el desarrollo de poblaciones numerosas de aves.

3.2.1. Comunidades terrestres

3.2.1.1. Flora

La flora y la vegetación de las islas del Caribe mexicano han sido motivo de interés para los más renombrados botánicos desde tiempos tan remotos como finales del siglo XIX (Millsbaugh, 1895, 1896 y 1898; Hemsley, 1887a y 1887b; Standley, 1930). Los factores que han conducido a una categorización en la importancia de las islas fueron, entre otros: las dimensiones, el número y distribución de los tipos de vegetación y el número de especies presentes. De esta manera, se tiene que la isla de Cozumel es considerada como la de mayor importancia, con 489.9 km², Isla Mujeres con 3.4 km² e Isla Contoy con sólo 2.3 km². En cuanto a tipos de vegetación se observa un patrón similar; en Cozumel se presentan 6 tipos (Téllez *et al.*, 1989); en Isla Mujeres 5 (Cabrera, 1992) y en Contoy únicamente 2 (OCÉANA, 1978, Flores, 1983). En lo que se refiere al número de especies, Cozumel cuenta con un inventario de 542 especies; Isla Mujeres 214 (Cabrera, 1992) y Contoy 98 especies (Cabrera, 1992).

3.2.1.1.1. Riqueza florística

Los estudios sobre la flora de Isla Contoy son realmente limitados, siendo los dos listados florísticos de Flores (1983), los inventarios más importantes que se han realizado. El número de especies registradas hasta 1992 era de 49, que pertenecían a 28 familias. Sin embargo, al efectuar la revisión de los listados se encontró que algunas

de las especies mencionadas no estaban presentes en la isla o habían sido erróneamente identificadas.

Se reporta un total de 45 familias botánicas (Cuadro 1), con lo cual se ha incrementado en un 40% el número de taxa conocidos para la isla (Flores, 1983). En cuanto al número de especies, éste pasó de 49 a 98, con lo que se incrementa casi en un 50% la flora conocida para la isla.

En Isla Contoy se distribuye cerca de un 20% de la flora insular registrada para las islas del Caribe mexicano, tomando en consideración las 542 especies reportadas para la isla de Cozumel, que es el centro de mayor diversidad. Con respecto a otras islas, como Isla Mujeres, el porcentaje es mucho mayor, alcanzando cerca del 45% en lo que a número de especies se refiere.

Cuadro 1. Número de familias, géneros y especies de flora reportados en Isla Contoy

	1992	1993
Familias	30	45
Géneros	47	82
Especies	49	98

La flora de Isla Contoy se puede considerar como de tipo arbustivo, debido a que la gran mayoría de las especies alcanzan muy poca talla, a excepción de la palma de cocotero (*Cocos nucifera*), el mangle negro (*Avicennia germinans*), el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) o el siricote de mar (*Cordia sebestena*), entre otras especies. No obstante, la dominancia de especies con diámetro pequeño y poca altura es muy notoria. Se encontró que la flora de Isla Contoy se constituye fundamentalmente de angiospermas, es por ello que no se registraron grupos de plantas sin flores. La ausencia de estos grupos podría deberse, por un lado, a las pequeñas dimensiones de la isla y, por el otro, a la exposición de ésta a los vientos dominantes, los cuales provienen del E-SE, es decir, de mar abierto hacia tierra, lo cual impide la dispersión natural de numerosas especies.

El análisis comparativo del número de especies que se presentan en cada familia, con los listados florísticos más recientes (Sousa y Cabrera, 1983) que han sido publicados sobre la flora de Quintana Roo, muestra que la flora de Isla Mujeres manifiesta los mismos patrones, es decir las familias Leguminosae, Euphorbiaceae, Gramineae y Compositae son los taxa con el mayor número de especies, solamente que para la isla, el número de especies por familia es menor y representan el 10% de la flora total.

No se registró ninguna especie endémica, aunque se encuentran especies consideradas como endémicas de la península de Yucatán. Entre ellas se puede citar *Echites*

umbellata. En lo que refiere a especies en peligro de extinción se registró la presencia del guayacán (*Guaiacum sanctum*).

Para Isla Contoy se ha reportado la existencia de dos grandes tipos de vegetación, representados por la vegetación halófila o de duna costera y el manglar (Flores, 1983). Sin embargo, se desconoce aún la distribución y estructura de éstos, asimismo, el inventario completo de la flora no se ha realizado, por lo que se espera que exista una diversidad mayor de la que hasta ahora se ha dado a conocer.

3.2.1.1.2. Tipos de vegetación

Los tipos de vegetación se distribuyen a manera de bandas, cuya amplitud es muy variable y correspondiendo con los diferentes tipos de sustrato. La orientación de estas bandas es norte-sur. Las especies que en ellos se distribuyen integran un complejo mosaico de vegetación, en donde se da toda una gama de combinaciones entre las especies. Existen dos tipos de vegetación principales en la isla, nueve asociaciones y cuatro sub-asociaciones (Mapa 3).

Vegetación halófila o de duna costera.

Los factores determinantes para subdividir las diferentes asociaciones son: la microtopografía, la naturaleza y profundidad del sustrato, así como las especies dominantes, mismas que se distribuyen de manera azarosa, pero que siempre caracterizan la vegetación dominante.

- 1) Vegetación pionera. Se constituye por especies que se distribuyen muy cerca de la línea costera. Se caracteriza por presentar especies de hábitos herbáceos y rastreros, de altura entre los 40-50 cm. Está constituida por especies con hojas de ligera a francamente suculentas y tolerantes a la elevada

- salinidad; algunas de las especies representativas de esta comunidad son: *Ambrosia hlspida*, *Cenchrus incertus*, *Phyla nodiflora*, *Sesuvium portulacastrum*. Su hábitat comprende la porción arenosa de la playa (entre los 3-10 m de amplitud). Se distribuye sobre un sustrato de grano muy fino, muy profundo y generalmente bañado por agua de mar. La vegetación pionera es una comunidad inestable, sujeta a las modificaciones que se puedan presentar por los cambios en la marea.
- 2) Halófilas costeras. El área de distribución de esta asociación comprende la porción alejada del mar y cubre la mayor extensión de la costa oriental. Los elementos característicos del área son: *Canavalia rosea*, *Coccoloba uvifera*, *Hymenocallis littoralis*, *Okenia hypogea* y *Suriana maritima*. Los suelos son de tipo arenoso, muy profundos, en algunas áreas la duna forma bajos inundables, al menos durante la estación más húmeda del año, en donde se presenta con mayor abundancia *Conocarpus erectus* o una asociación de herbáceas erectas y rastreras integrada por *Fimbristylis spadicea*, *Sesuvium portulacastrum*, *Sporobolus virginicus*, con el borde rodeado por *Conocarpus erectus*. Hacia la porción centro-sur de la isla esta comunidad está representada por un denso matorral de aproximadamente 1 a 3 m de altura integrado por *Bumelia americana*, *Coccoloba uvifera*, *Cordia sebestena*, *Hymenocallis littoralis* y algunos elementos espinosos como *Acanthocereus pentagonus* y *Opuntia stricta*.
- 3) Matorral costero con sustrato rocoso. Al igual que la vegetación anterior, esta asociación se presenta en la línea de la costa sobre un cantil costero que varía entre 0.5 a 3-5 m de altura, comprende casi en su totalidad la porción costera occidental de la isla, con excepción de las lagunas interiores y las playas arenosas del norte y centro. El sustrato que soporta dicho tipo de asociación es la roca madre (roca calcárea), sobre ella y en las oquedades formadas por la acción de la marea y la erosión eólica, o entre la gran cantidad de roca calcárea acumulada, se distribuye una compleja comunidad vegetal con gran número de especies, todas ellas tolerantes a condiciones extremas en cuanto a intensidad de luz, elevada salinidad y carencia de sustrato. La altura de esta asociación varía entre los 0.3-2 m de altura. Las especies más características son: *Borrchia arborescens*, *Caesalpinia vesicaria*, *Coccoloba uvifera*, *Conocarpus erectus*. Hacia la porción más alejada del mar, protegida por la misma roca, y en las inmediaciones del manglar, esta asociación se hace más diversa y se constituye en una comunidad arbustiva, de entre 3 a 5 m de altura, donde las especies dominantes son: *Conocarpus erectus*, *Cordia sebestena* y *Thrinax radiata*, las cuales llegan a constituir una comunidad muy densa; con individuos de talla pequeña, pero en tal abundancia, que se integra una comunidad que en ocasiones es muy difícil de penetrar.
- 4) Matorral costero con *Gymnopodium floribundum* y *Opuntia stricta*. Esta asociación se presenta hacia la porción norte de la isla en las inmediaciones del faro, en donde la topografía es plana, pero elevada a los 4-5 msnm, el sustrato es rocoso y la comunidad presenta una altura entre 1-2 m. En esta área las especies se distribuyen de manera azarosa y en ocasiones se integran grandes manchones uniespe-

cíficos. Las especies más relevantes del área son las plantas espinosas *Acanthocereus pentagonus* y *Opuntia stricta*. Los elementos acompañantes de la asociación son *Clerodendron ligustrinum*, *Cyperus planifolius*, *Pithecellobium keyense*. En esta zona también se distribuye el henequén (*Agave sisalana*), una especie introducida que ha prosperado benignamente en tres zonas de la isla.

- 5) Matorral costero con *Coccoloba uvifera* y *Cordia sebestena*. Esta asociación se presenta hacia la porción centro-sur de la isla en las inmediaciones de las instalaciones de la SEMARNAP, en donde la topografía ha favorecido el establecimiento de una comunidad de elementos arbustivos dominados por la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y el siricote de playa (*Cordia sebestena*). Esta comunidad se distribuye sobre un sustrato arenoso, de grano fino y profundo, que se eleva hasta alcanzar aproximadamente 10 a 15 msnm, y presenta cierta protección al impacto de los fuertes vientos, favoreciendo la estabilidad y perfecta adaptación de las especies; en esta área la diversidad de la flora es muy baja. El matorral presenta una altura entre 1 a 3 m; es sumamente denso y difícil de penetrar, esto se complementa con la presencia de algunas especies espinosas como *Acanthocereus pentagonus* y *Opuntia Stricta*. Hacia los espacios abiertos se observa un gran número de individuos de *Hymenocallis littoralis*. El resto de los elementos que se distribuyen en esta asociación son: *Bumelia americana* y *Echites umbellata*.
- 6) Matorral costero con elementos de selva baja. Se distribuye en la porción occidental de la laguna de Puerto Viejo. La comunidad se desarrolla sobre un lomo costero, entre 10 y 15 m sobre el nivel del mar. El sustrato es de tipo rocoso-arenoso, de grano grueso, de ligero a medianamente húmifero y con regular cantidad de materia orgánica acumulada. Las especies que se distribuyen en esta área se integran de numerosos elementos espinosos como: *Bumelia americana*, *Opuntia stricta*, *Pisonia aculeata* y *Pithecellobium dulce*, y otros característicos de la selva baja de las islas cercanas (como Isla Mujeres), *Capparis incana*, *Guaiacum sanctum*, *Trixis inula*, *Zapoteca formosa* subsp. *formosa*, entre otros. Pero para esta área las especies presentan una talla considerablemente menor, por lo que a la comunidad se le ha considerado como un matorral, ya que existe una dominancia de elementos arbustivos (entre 1-3 m de altura).
- 7) Palmar con cocotero (*Cocos nucifera*). Esta asociación presenta un área de distribución restringida a las inmediaciones de las instalaciones de SEMARNAP. La población más representativa se presenta hacia la punta sur de la isla. Parece ser que dicha población no fue afectada por el amarillamiento letal del cocotero. La comunidad presenta 3 estratos. El arbóreo, donde precisamente la palma de cocotero, la cual alcanza entre los 10-12 m de altura, es la especie dominante. Un estrato arbustivo de entre 3-6 m de altura, donde las especies dominantes son *Coccoloba uvifera*, *Conocarpus erectus* y *Cordia sebestena*. Y por último, en el estrato herbáceo se presentan halófilas como *Ageratum littorale*, *Cenchrus echinatus*, *Eustachys petraea*. El palmar con cocotero se localiza en suelos arenosos, de grano fino, muy profundos y con poca materia orgánica acumulada.

Manglar. Del mismo modo que la duna costera, los manglares integran un complejo sistema de asociaciones. De manera general, los manglares se distribuyen hacia la porción occidental de la isla, donde las condiciones del sustrato favorecen la acumulación de residuos y los suelos se tornan en humíferos; la salinidad continúa siendo elevada, aunque eventualmente los manglares reciben un gran aporte de agua dulce proveniente de la precipitación pluvial. En los manglares existen diversas asociaciones, según la distribución que presentan con relación a la línea de la costa. Los tipos de asociación más representativos son los siguientes:

- 1) Manglar de franja con *Rhizophora mangle*. Se denomina así porque presenta un área de distribución a manera de franja, sobre zonas permanentemente inundadas por agua de mar, la amplitud de la franja varía entre los 5-10 m de ancho. Es una asociación uni-específica, en donde precisamente el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) es el elemento dominante. Los suelos son humíferos, profundos y de color pardo oscuro. La altura de la asociación alcanza entre los 3-10 m y la talla de los individuos alcanza hasta 25-30 cm de diámetro.
- 2) Manglar con *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle*. Este tipo de manglar presenta un área de distribución muy restringida, concentrándose en los dos mogotes localizados a la entrada de la laguna de Puerto Viejo y en el islote que existe dentro de ella. Se desarrolla sobre un sustrato rocoso, bañado por el agua de mar y donde los individuos alcanzan muy poca talla (2-4 m de altura).
- 3) Manglar con *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*. Al igual que la asociación anterior, este tipo de manglar presenta un área de distribución restringida, hacia el sur de la isla. Se presenta sobre un sustrato arenoso-fangoso, profundo e inundable durante la época de lluvias. En esta comunidad bastante densa, se aprecian dos estratos: el arbóreo, donde se observa una combinación del mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Aquí el manglar presenta una altura de entre 3-6 m, y los individuos tienen entre 10-30 cm de diámetro. El otro estrato, el herbáceo, está representado por *Spartina spatinae*, una gramínea amacollada, de entre 0.5-1 m de altura.
- 4) Manglar mixto. Término con el que se denomina una compleja comunidad en la cual se combina la presencia de los cuatro tipos de mangle; el mangle negro (*Avicennia germinans*); el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle rojo (*Rhizophora mangle*). La distribución está totalmente restringida al área denominada Bocana, al sur de las instalaciones de SEMARNAP, sobre la costa occidental. Es una densa asociación que presenta una altura de 8 a 10 m. Los suelos son arenoso-fangosos, de color gris claro a pardo-grisáceo, y están permanentemente inundados por agua marina.
- 5) Manglar con *Avicennia germinans*. Es el principal tipo de manglar que se distribuye a través de toda la isla, presentando su mayor extensión en los alrededores de la Pajarera Central, la Pajarera Norte y la Laguna Muerta. Es un manglar uniespecífico, dominado por el mangle negro (*Avicennia germinans*). Se presenta sobre suelos profundos, limosos, de color pardo claro e inundados periódica o permanen-

temente; en el estrato rastrero es muy característico observar gran cantidad de nematóforos (raíces aéreas) que produce la planta. La altura del manglar varía entre 5-10 m, los individuos presentan tallas de hasta 20 cm de diámetro. Se trata de una comunidad bien establecida que sirve de soporte para un gran número de especies de aves marinas, que construyen sobre ella sus nidos y crían una gran cantidad de polluelos.

3.2.1.1.3. Plantas cultivadas y especies introducidas

El área de distribución de la flora cultivada es realmente reducida, y sólo se presentan algunas especies introducidas por el hombre como el almendro (*Terminalia cattapa*), el henequén (*Agave sisalana*) y el plátano (*Musa sp.*) y otras introducidas naturalmente como el pino de mar (*Casuarina equisetifolia*) o el mismo cocotero (*Cocos nucifera*). No fueron detectadas grandes áreas dedicadas al cultivo. Un hecho interesante es el uso de las especies nativas para el ornato de las instalaciones de SEMARNAP, en donde especies como *Suriana maritima*, *Coccoloba uvifera* y *Bursera simaruba*, han sido empleadas con este fin y con un excelente resultado.

3.2.1.2. Fauna

Son realmente pocos los estudios de fauna que se han realizado en Isla Contoy. El tamaño reducido del área limita el número de especies que se pueden establecer de manera permanente, por lo que no resulta tan atractivo para los investigadores el organizar expediciones a tan remoto lugar. La ausencia casi total de mamíferos es significativa, se tiene conocimiento sólo de quirópteros o fauna doméstica introducida.

Obviamente, el grupo al que se ha prestado más atención es el de las aves, grupo que efectivamente cuenta con gran riqueza en el lugar, ya sea con especies residentes o migratorias. A pesar de esa gran diversidad ornitológica, todavía son contados los investigadores que han visitado la isla con fines científicos.

En cuanto a reptiles sólo se tienen unas cuantas referencias, existe un trabajo de Sánchez de Tagle (1981), del que se ha extraído la lista de reptiles que se muestra más adelante. La isla es un lugar importante para la anidación de tortugas marinas, especialmente para la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*).

El resto de los grupos no ha sido estudiado, existen algunos taxa reconocidos en la expedición de 1993, que muestran que a pesar de su pequeño tamaño, Isla Contoy aún tiene mucho que ofrecer por conocerse. En general, la fauna de origen antillano ha sido poco considerada para su estudio en la península de Yucatán, tal vez la isla sea un buen lugar para el estudio de dispersión y colonización de insectos.

3.2.1.2.1. Mamíferos

Son escasos los reportes existentes sobre mamíferos silvestres en Isla Contoy. Es muy probable que la falta de agua dulce sea una limitante importante para la posible ausencia de este grupo en la isla.

En octubre de 1981 se capturó un murciélago en las instalaciones de la SAHOP, ahora SEMARNAP. Desafortunadamente, no fue determinada la especie. Quizá éste es el primer reporte de mamíferos silvestres para la isla.

No ha sido posible determinar la existencia de roedores. Con base en entrevistas y revisión de senderos se llegó a la conclusión que no existen mamíferos silvestres medianos.

En lo que refiere a mamíferos domésticos, en diversas ocasiones se ha señalado la presencia de perros en la isla, este hecho ha sido fuente de controversias sobre la conveniencia de su eliminación, y los métodos para llevarla a cabo. Los perros son un elemento perturbador en la isla, particularmente porque han mostrado ser voraces depredadores de huevos de las aves y de sus polluelos.

En 1986 el farero contaba con tres perros de su propiedad, argumentando la necesidad de vigilancia; pero al reproducirse, aumentaron su rango de acción al campamento pesquero cercano. En junio y julio de 1988 se publicaron alarmantes noticias acerca de perros en la isla, mismos que causaban daño a los nidos de tortugas marinas y se alimentaban de los huevos de las aves. Como resultado, se contempló la instrumentación de un programa para la eliminación de los perros, los pescadores señalaron la existencia de más de 60. El administrador de Isla Contoy mencionaba la eliminación de 12 perros a balazos. En octubre de 1989 comenzó la campaña de eliminación de perros por medio de veneno y su posterior inhumación.

3.2.1.2.2. Aves

Isla Contoy contiene la colonia de *Pelecanus occidentalis* más importante de la costa este de México, desde Texas hasta Belice. El censo aéreo que se llevó a cabo en marzo de 1986, a lo largo de toda la costa este de México, arrojó como resultado una disminución del 47% del conteo mínimo realizado en una porción costera más pequeña en 1979-80 (Blankinship, 1986). También el conteo de 700 nidos en Isla Contoy en 1971 (Sprunt & Knoder, 1980) y 300 nidos en 1986 (Blankinship), muestra una disminución del 42% en las actividades de anidación. Lo anterior demuestra la necesidad de proteger las poblaciones de esta especie en Isla Contoy.

La isla también provee de sitios de anidación para *Egretta rufescens*, la cual, según Paul (1991), es la garza más rara de Norteamérica debido a la especificidad de su hábitat, es por tanto una especie de distribución sumamente restringida y altamente vulnerable dentro de su rango al desarrollo de actividades humanas en sistemas costeros. Durante el invierno se han registrado 47 especies de aves migratorias que hacen uso de la isla, aunque sin duda muchas más no han sido registradas aún. De éstas, *Falco peregrinus* es una especie que ha estado regresando en los últimos años, por lo que su hábitat invernal, las áreas costeras, debe ser protegido.

Durante el verano otras especies visitan la isla con el propósito de buscar refugio o reproducirse, tales como *Sula leucogaster*, que anida en el arrecife, *Sterna fuscata* y *Columba leucocephala*. De esta última se sabe que en México anida solamente en Isla Contoy, Cozumel (único sitio en donde se le encuentra durante todo el año), Banco

Chinchorro y Cayo Culebras en Bahía de la Ascensión, en Parque de la Biosfera Sian Ka'an.

Durante la expedición de investigación realizada en 1993, se pudo confirmar la existencia de 54 especies, un género y una familia, además de encontrar otra especie, *Vireo pallens* (vireo manglero) y una subespecie de *Ardea herodias*, dando un total de 96 especies y 3 subespecies registradas para la isla. De acuerdo con el Dr. Allan R. Phillips, y después de hacer un esfuerzo muy especial para identificar un ejemplar de *Phalacrocorax brasilanus*, esta especie queda eliminada de la lista.

Los patrones de distribución de las especies más abundantes en la isla son:

Fregata magnificens: Población total 5,500-6,000. Áreas de anidación, tamaño aproximado de la población y tipo de vegetación para cada población: PN=2,400; PC y PS=1,300 cada uno. En mangles rojo y negro.

Phalacrocorax auritus: Población total 3,100. Áreas principales de anidación, LPV=430 en vegetación baja a lo largo del lado oeste; PC=al final de la temporada se mudan al área de anidación de las fragatas. PP=2,200 en reposo.

Sula leucogaster: Población total 800 en septiembre de 1981. Las áreas principales de refugio para esta especie se encuentran en LPV.

Pelecanus occidentalis: Población total 600. Área principal de anidación: arbustos espinosos, en ambos lados del borde oeste del LPV y desde PP norte hasta LM.

Larus atricilla: Población total 400. No hay indicaciones que anida en la isla pero durante la noche utiliza para descansar los morros rocosos al norte del centro de visitantes, y playa de Cocos como área de descanso durante el día.

Sterna maxima: Población total: 300. No se tiene registrado que anide en la isla pero durante la noche se agrupan para descansar, para lo cual utiliza los morros rocosos situados al norte del centro de visitantes, y playa de Cocos como área de descanso durante el día.

Columba leucocephala: Población total en 1974: 100. Su área principal de anidación es el lado norte de LPV y los Islotes Gemelos en los manglares.

Egretta rufescens: Población total 35 individuos en fase oscura, 4 en fase blanca. Áreas principales de anidación: BO y LG mangle.

Localidades importantes de anidación
(Mapa 4):

PN = Pajarera del Norte
PC = Pajarera Central
PS = Pajarera del Sur
LM = Laguna Muerta
LPV = Laguna de Puerto Viejo
LG = Laguna de las Garzas
BO = Bocana
IC = Morros rocosos

Localidades importantes de alimentación:

CA = Caleta (norte de la entrada a LPV)
LM = Laguna Muerta
BO = Bocana
LC = Laguna Chacmochuc
MA = Mar abierto
MC = Mar cerca de la isla
PdC = Playa de Cocos

Localidades importantes de descanso:

PP = Playa de Pájaros
PdC = Playa de Cocos
MG = Morro de Golondrinas
IC = Morros Rocosos
LN = Laguna Norte

3.2.1.2.3. Reptiles

Las 14 especies registradas por Sánchez de Tagle (1981) fueron nuevos registros para la isla, ya que este grupo no había sido estudiado. El género *Conophis* fue un nuevo registro para el estado de Quintana Roo, ya que únicamente había sido reportado para el estado de Yucatán, todos los individuos fueron observados de manera escasa.

Aparentemente todos los reptiles encontrados presentaban hábitos insectívoros y carnívoros, a excepción de la iguana gris (*Ctenosaura similis*), lo que probablemente refleja que los reptiles son importantes reguladores de las poblaciones de insectos que existen en Isla Contoy; además los individuos del género *Ctenosaura*, por su condición vegetariana, se convierten en un importante dispersor de semillas, mientras que los individuos pertenecientes a los géneros *Boa* y *Conophis* pueden ser los reguladores de las poblaciones de lagartijas.

En cuanto a horas de actividad, la mayoría de los individuos estuvieron presentes de preferencia en las horas matutinas. Por último, la afinidad por el sustrato de estos organismos, depende directamente de la disponibilidad y naturaleza de aquellas áreas con mayor insolación.

3.2.1.2.4. Mariposas

Se realizó una prospección en marzo de 1993. Se tenían reportes de observación de *Danaus plexippus* (Juan José Cadena, com. pers.), *Dryas iulia* (Pedro Ramírez, com. pers.) y *Siproeta stelenes* (Juan Bezaury, com. pers.). Fuera de estos reportes, no se conocen ni trabajos publicados ni colectas previas en el área de la isla.

En la prospección se observaron 7 especies, de las cuales 6 posiblemente se encuentren establecidas: *Phoebis sennae*, *Dryas iulia*, *Agraulis vanillae*, *Junonia evarete*, *Panoquina ocola* y *Panoquina panoquinoides*. La última especie, *Hamadryas guatemalena*, así como *Danaus plexippus* y *Siproeta stelenes*, registradas con anterioridad, seguramente son visitantes. Tomando en cuenta la relación encontrada en dos áreas estudiadas previamente en Quintana Roo, entre el número de especies de flora establecida y el número de mariposas diurnas, se puede esperar que la fauna de mariposas de la isla se acerque a las 26 especies.

No se han encontrado evidencias de establecimiento de fauna de mariposas antillanas en la isla, pero no sería remoto que pudiera estar representada en ella. La fauna de mariposas de la isla puede resultar muy interesante para el estudio de colonización de hábitat aislados, así como del estudio de los mecanismos que utilizan las especies para adaptarse a las condiciones climáticas adversas y sobrevivencia a perturbaciones constantes por fenómenos meteorológicos.

3.2.2. Comunidades marinas

En la costa oriental de la península de Yucatán, existen arrecifes coralinos que bordean el litoral del estado de Quintana Roo y que continúan hasta Belice. Este sistema arrecifal incluye islas, cayos y atolones (UNEP/IUCN, 1988). La Isla Contoy se encuentra en

la parte septentrional de ese sistema arrecifal, asentada sobre la plataforma continental, en los límites del mar Caribe con el Golfo de México.

Esta ubicación le confiere características únicas que la hacen un sitio muy especial. En primera instancia, la influencia de la surgencia del agua fría de la corriente profunda que proviene del canal de Yucatán (Merino, 1992), favorece el desarrollo de varias especies de peces, como la sardina, que son la base alimenticia del gran número de aves que habita la isla. Por otro lado, la parte sur presenta un desarrollo arrecifal semejante a los arrecifes del norte de Quintana Roo. Por el fenómeno estacional de “aflo-ramiento y fertilización” que se da en áreas cercanas a Isla Contoy, la isla se encuentra dentro de las áreas más productivas en cuanto a biomasa fitoplanctónica de la península de Yucatán (Merino, 1992). Esto favorece el establecimiento de redes tróficas que producen alimento suficiente para la gran variedad de aves que habitan la isla, haciendo que Isla Contoy sea uno de los pocos lugares, dentro del estado de Quintana Roo, propio para el desarrollo de poblaciones numerosas de aves, que constituyen el principal atractivo turístico de la isla.

Las inmediaciones de la isla son importantes como sitio de captura y migración de la langosta *Panilurus argus*, fenómeno conocido como “corrida”, que se presenta con la llegada de la temporada de nortes. Existen otros organismos que son predominantemente acuáticos, pero que acuden a la isla con fines reproductivos o alimenticios; se trata de las tortugas marinas y los cocodrilos. Las primeras encuentran en Isla Contoy un lugar propicio para desovar en sus playas tranquilas y remotas. En el caso de los cocodrilos, se pueden presentar de manera ocasional, ya que la isla probablemente no pueda contener una población viable, por su pequeño tamaño. Sin embargo, aunque estos reptiles no sean residentes permanentes, requieren de la conservación de playas y lagunas para el mantenimiento de sus procesos vitales.

3.2.2.1. Comunidades bentónicas

Los arrecifes bordeantes que corren a lo largo del litoral de Quintana Roo son la parte terminal de lo que se considera como Sistema Arrecifal de la Región Zoogeográfica del Caribe. Esta formación coralina presenta su desarrollo más amplio frente a Belice, los arrecifes mexicanos son una continuación del mismo (con más de 350 km de franja costera), a pesar de ello muestran diferencias notables en su geomorfología y en el desarrollo de la comunidad bentónica. La diferencia más notable se encuentra precisamente en la parte norte del Caribe mexicano, aquí la zona frontal (barlovento), presenta un sustrato rocoso calcáreo de pendiente suave y se encuentra poco desarrollada.

En aquellos sitios donde el sustrato está formado principalmente por roca calcárea, la comunidad bentónica se caracteriza por la presencia de algas laminares y esponjas masivas e incrustantes. En las zonas donde el sustrato es predominantemente arenoso, o se desarrollan grandes extensiones de pastos marinos, la fauna epibentónica está representada principalmente por varios grupos de equinodermos y algunos moluscos gasterópodos y bivalvos. Al parecer, en estas áreas la composición específica de la comunidad está determinada, en gran parte, por la alta tasa de sedimentación y por el

aporte de materia orgánica que propicia la surgencia. Finalmente, existen áreas donde se encuentran agregaciones de sedimentos calcáreos biogénicos que forman estructuras masivas, pedacera y arenas finas. La comunidad bentónica que los genera se asemeja a la de crestas arrecifales típicamente caribeñas. Debido a esto, las especies más conspicuas son corales hermatípicos, gorgonáceos y algas calcáreas.

La actividad de pesca es relevante ya que Isla Contoy es el paso de la corrida de la langosta (*Panulirus argus*). El sustrato rocoso alrededor de Isla Contoy, sobre todo en el norte, propicia numerosos sitios de refugio para esta especie. También se encuentran bancos de moluscos que son explotados comercialmente como: *Strombus gigas*, *S. costatus*, *Pinna camea* y *Cassis tuberosa*.

Finalmente, las comunidades marinas que se observaron en Isla Contoy resultan atractivas desde el punto de vista científico, por ser un ecotono entre diferentes provincias bióticas. Durante la expedición de 1993 se registraron en total 106 especies de organismos bentónicos arrecifales: 41 especies de macroalgas, 2 de pastos marinos, 17 de corales escleractinios, 14 de gorgonáceos, 23 de esponjas y 11 de otros organismos, que incluyen equinodermos, anémonas, zoántidos y moluscos. Se observó de manera general, que las áreas que bordean la isla presentan un mayor número de especies con respecto a otras más alejadas y que la zona de mayor riqueza específica es el sur de la isla.

Existe un gradiente de diversidad específica a lo largo del eje longitudinal de la isla que se refleja en la riqueza de especies y cobertura de las mismas. Este gradiente va de norte a sur, hacia donde aumenta el número de especies. Esto se debe, al parecer, a que la influencia del ambiente físico y el tipo de sustrato hace que las comunidades bentónicas en el sur de la isla se asemejen a las de los arrecifes del norte de Quintana Roo. Hacia el norte de la isla la biota marina tiene una mayor influencia de la surgencia del canal de Yucatán, por lo que es más parecida a comunidades características del norte de la península y del Golfo de México.

De manera general, la mayor parte del litoral que bordea la isla es rocoso. Alrededor de la isla, y en particular en el sotavento, la tasa de sedimentación es muy alta, debido a esto la visibilidad es baja y el agua casi siempre es turbia, la cantidad de sedimento depositado es alta y aun en el sustrato rocoso siempre hay una ligera capa de sedimentos finos.

El sustrato en el barlovento es principalmente rocoso con una ligera capa de sedimentos finos. La laja calcárea está sumamente accidentada. Destaca la presencia de un desnivel o "escalón" de aproximadamente 2 metros, entre los 10 y los 12 m de profundidad; se encuentra a una distancia de la playa de 500-700 m en el norte y de 300-500 m en el sur. Después de este desnivel se observó una plataforma arenosa que aparentemente se extiende hasta el borde del cantil.

La mayoría del sustrato marino se encuentra cubierto por algas (aprox. 75%). Los corales escleractinios se encuentran en colonias muy pequeñas y tienen una cobertura menor al 10%. Los gorgonáceos y las esponjas son dominantes en la parte del sotavento cercana a la costa.

A lo largo de todo el barlovento las algas feofitas presentan gran cobertura hasta los 10 metros de profundidad. Entre los crecimientos de algas y el sustrato rocoso se encuentran pequeñas y numerosas colonias de esponjas incrustantes. En el centro y sur aparecen de manera gradual algunas colonias de escleractinios y gorgonáceos.

El sotavento se encuentra cubierto en su mayor parte por sustrato arenoso. La corriente en esta parte de la isla es intensa. Se pueden distinguir dos zonas: una se desarrolla cercana a la costa formando una franja que se extiende hasta un máximo de 50 m de distancia de la playa. La otra zona se extiende más allá, a unos 700 m hacia el continente. La primera está caracterizada por una gran cobertura de esponjas masivas y colonias de gorgonáceos sobre sustrato arenoso; sobre el sustrato rocoso se encuentra una gran cobertura de algas y esponjas incrustantes, diferentes a las del barlovento; las colonias de escleractinios son pequeñas y poco abundantes. La segunda, en la parte central de la isla, se compone de grandes extensiones de pastos marinos, los que juegan un papel importante en la comunidad, ya que las algas epifitas que crecen sobre ellos sirven de alimento a un gran número de organismos epibiontes y forrajeadores, como algunas especies de equinodermos; además propician la formación de detritos, que es el alimento de varias especies, incluyendo algunos moluscos de importancia comercial. La presencia de organismos bentónicos en las rizaduras que se forman hacia el norte de la isla es baja; en el extremo norte la comunidad bentónica está dominada por macroalgas feofitas y por esponjas masivas.

La franja marina que rodea a la Isla Contoy es muy somera y de pendiente suave; la máxima profundidad que se puede encontrar es de 10-12 metros. Dentro de la flora que caracteriza a las comunidades marinas de Isla Contoy destacan las algas feofitas de los géneros *Dictyota* y *Dictyopteris*, debido a que su distribución se da alrededor de toda la isla, siendo dominante en casi todos los sitios. En cuanto a la fauna más conspicua están las esponjas masivas del género *Ircinia* y los gorgonáceos del género *Pterogorgia*.

El extremo sur de Isla Contoy se continúa con una cresta arrecifal llamada arrecife Islaché. Esta estructura es típicamente un arrecife bordeante semejante a los desarrollos arrecifales del norte del estado. Presenta un arrecife posterior con abundantes parches de crecimientos masivos de escleractinios formados principalmente por *Montastrea annularis* y *Acropora palmata*, especies importantes en la construcción arrecifal. La diversidad de corales duros y blandos es alta comparada con la isla, también es notorio el cambio en la composición de especies de algas y de esponjas. Esta zona es utilizada intensivamente para el buceo libre con fines turísticos. Debido a esta actividad, además de las perturbaciones físicas naturales y la posición geográfica de la isla, la cobertura de tejido vivo de constructores arrecifales es baja. Se observan también numerosos parches de gorgonáceos, mucha pedacería y arena gruesa.

3.2.2.2. Tortugas marinas

Las investigaciones sobre tortugas en Isla Contoy fueron iniciadas en 1974, cuando la Delegación de Pesca en Isla Mujeres instaló un primer campamento tortuguero y se

reportó la presencia de cuatro especies de tortuga marina, considerándola como una zona importante de anidación (Ramos, 1974).

Posteriormente se propuso a Isla Contoy como Zona de Parque Natural para la Protección de las Tortugas Marinas (Márquez, 1976), lo que se logró por decreto federal el 29 de octubre de 1986.

En las temporadas de 1982 y 1983, Zurita (1985) realizó un reconocimiento en las playas de la isla, registrando el número de rastros, señalando que el número de tortugas que ahí anidan es desconocido. En 1984 y 1985, la Delegación de la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología estableció campamentos que cubrieron toda la temporada de anidación (Durán *et al.*, 1984, Durán, 1985).

Las especies de tortugas marinas que anidan en la isla son: tortuga de carey, carey, a'ac (*Eretmochelys imbricata*); caguama, caballera, cabezona (*Caretta caretta*); tortuga blanca, tortuga, a'ac (*Chelonia mydas*); chalupa, de cuero, siete quillas (*Deremochelys coriacea*). Sin embargo, la anidación de la última especie es ocasional. Según el guardafaros que vivió en la isla por más de 25 años, sólo en 1962 pudo observar un ejemplar y un rastro de un individuo que arribó a las playas con la finalidad de anidar.

De acuerdo a Ramos (1974), Durán *et al.* (1984) y Durán (1985), las temporadas de anidación regulares para las tres especies de tortuga marina en Isla Contoy son: de finales de abril a finales de agosto para la carey; de junio a principios de septiembre para la caguama; y de junio a septiembre para la blanca. Cabe hacer notar que para la tortuga carey la anidación concuerda con las primeras lluvias de la estación. Durante el año de 1984 la temporada de anidación de la tortuga blanca se inició hasta julio y se extendió hasta el mes de octubre, sin causas aparentes; además, el número de hembras que anidaron en esa temporada fue muy bajo en comparación con lo observado en 1985. Puede deberse, según Carr (1980), a que la tortuga blanca tiene ciclos de anidación cada dos a cuatro años.

En Isla Contoy se pueden diferenciar 15 playas tortugueras, cuatro ubicadas del lado este y el resto del lado oeste. La extensión total es de 5 kilómetros, siendo la playa Caguamas la de mayor longitud (Mapa 5).

Durante la temporada de 1984 las playas más importantes por el número de hembras de tortuga que arribaron para desovar fueron: playa Pájaros para la tortuga carey, y la playa Pajarera Sur (esta playa ya no existía en marzo de 1993) para las tortugas blanca y caguama. De igual manera, en 1985, las playas más importantes fueron: playa Pájaros para la carey, y Caguamas y Del Faro para la blanca y caguama.

Puede suponerse que las características generales de las playas guardan alguna relación con las preferencias para anidación en cada especie. Las playas del lado este presentan un oleaje fuerte e intenso y arenas que aparentemente son más gruesas. El fuerte oleaje proveniente del mar abierto hace variar la fisonomía de estas playas constantemente, provocando que porciones de gran amplitud pasen a ser partes estrechas y pedregosas.

En contraposición, las playas de la costa oeste presentan un oleaje moderado, por lo cual su fisonomía no varía significativamente. La capa de arena de estas playas tie-

ne una profundidad menor a 1 m, presentando también lugares donde existen afloramientos de la roca. No presenta dunas y el terreno es casi plano.

La captura incidental en redes, que puede causar la muerte de ejemplares juveniles y adultos por asfixia, es un factor que no se descarta en el área, ya que durante la temporada de pesca de langosta los pescadores colocan sus redes; de atajo perpendicularmente a la isla, principalmente en la parte norte; así, durante 1984 se registró la captura incidental de 3 juveniles de carey en estas redes, gracias a la cooperación de los pescadores no murieron asfixiadas. Por otra parte, también durante todo el año se colocan redes tiburonerías paralelas a la isla, del lado oriente, las cuales pueden capturar a tortugas que traten de arribar a la playa para desovar. Es de mencionar la depredación humana que se llevó a cabo en la isla. Al iniciar un programa de protección durante 1984, se efectuó un recorrido por toda la isla, mediante el cual se detectaron 14 restos de tortugas, principalmente carey y tortuga blanca.

3.2.2.3. Cocodrilos (*Crocodylus acutus*)

El cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) habita en la costa del Pacífico y el Atlántico (exceptuando el Golfo de México), desde el norte de México hasta el norte de Sudamérica, incluyendo las islas de Cuba, Española y Jamaica, en el Caribe, y la porción sur de la península de Florida, E.U. Esta especie se encuentra principalmente en ambientes costeros, incluidas las islas y cayos (Thorbjarnarson, 1989).

En Quintana Roo ha sido reportado en la bahía de la Ascension, la bahía del Es-

píritu Santo, Boca Paila, Caapechén y Chunyaxche, dentro de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, la Isla de Cozumel, Isla Mujeres, el sistema lagunar de Cancún, y los esteros (rías) de la laguna de Yalahau, en la porción norte de la entidad (Lazcano-Barrero, 1990, Lazcano y Bezaury, datos no publicados). En Quintana Roo esta especie se encuentra restringida a ambientes salinos a lo largo de la costa, constituidos esencialmente por comunidades dominadas por manglares (lagunas costeras, rías, cayos e islas), anidando típicamente en bancos de arena.

En Isla Contoy la presencia de *C. acutus* ha sido documentada por medio de referencias verbales (Sánchez de Tagle, 1981) y la inspección de una piel de cocodrilo capturado durante 1980 en la costa (SAHOP, 1980).

Esta especie se encuentra considerada en peligro de extinción por la IUCN, ESA (el acta de especies en peligro de los Estados Unidos) y enlistada en el Apéndice 1 de CITES (King y Burke, 1989). De las tres especies de cocodrilos registradas para México, *Crocodylus acutus* es actualmente la más rara, a pesar de ser la de más amplia distribución (Lazcano-Barrero, *et al.*, 1988).

Por su ubicación, Isla Contoy está inmersa en el rango de distribución natural de la especie. Censos aéreos efectuados en febrero de 1992 sobre estas áreas (exceptuando Isla Mujeres), indican que el hábitat es adecuado para la especie. Es de esperarse que individuos silvestres de *C. acutus* se encuentren en estas áreas, dado que la especie tiene la capacidad de internarse más de 25 km mar adentro (P. Moller, com. pers.).

Por sus dimensiones Isla Contoy no tiene la capacidad de mantener una población viable de *C. acutus*, ni garantizar su sobrevivencia en el tiempo. Sin embargo, constituye una porción de hábitat importante, legalmente protegida, que sumada a otras (Reserva de la Biosfera Sian Ka'an y el Parque Yumbalam) podría garantizar el mantenimiento de una población viable en el tiempo. De esta manera Isla Contoy puede constituir un puente para el intercambio genético con otros elementos de la población de Quintana Roo.

En 1980 se propuso un proyecto para la reintroducción de la especie a la isla (SAHOP, 1980), aun cuando el planteamiento general era adecuado, no se realizaron estudios previos que permitiesen determinar la presencia o ausencia local de *C. acutus*. Las solicitudes internacionales fueron turnadas al Grupo de Especialistas en Cocodrilos (GEC) de la Comisión para la Sobrevivencia de Especies de la IUCN, con el propósito de emitir una opinión técnica al respecto (F. W. King, com. pers.). El GEC recomendó que se realizaran censos para determinar si efectivamente *C. acutus* no se encontraba presente en la isla, en cuyo caso se debería obtener una muestra de ejemplares de la región, con el propósito de evitar la contaminación genética de la población en Quintana Roo.

Entre 1981 y 1992 se liberaron, tanto de manera accidental como deliberada, al menos siete cocodrilos pertenecientes a dos o más especies: *C. acutus*, *C. moreletii* y posiblemente *C. rhombifer* (J. Bezaury, com. pers.). Esta última especie no ocurre en México, ya que es endémica de la isla de Cuba.

La translocación es el movimiento de un organismo vivo de un área a otra donde es liberado. Las translocaciones son herramientas poderosas para el manejo de ambientes naturales y artificiales que, utilizadas adecuadamente, pueden brindar grandes beneficios a los sistemas biológicos y al hombre, pero como toda herramienta poderosa tienen el potencial de causar enormes daños si se utilizan de manera incorrecta (IUCN, 1987). Como resultado de las translocaciones se presentan tres problemas que requieren solución para que Isla Contoy constituya una unidad de apoyo a la conservación de la población de *C. acutus* en la región:

- Presencia de una o más especies exóticas de cocodrilos (*C. moreletii* y *C. rhombifer*) en la isla.
- Presencia de individuos de *C. acutus* de poblaciones genéticamente distintas a la de Quintana Roo.
- Desconocimiento sobre la presencia y situación actual de individuos de *C. acutus* nativos.

3.3. Características socioeconómicas

Las condiciones socioeconómicas varían dentro de una zona de influencia que pasó de ser eminentemente rural y despoblada a una zona con un importante desarrollo turístico y urbano, por medio de un megaproyecto instrumentado por el gobierno federal.

3.3.1. Cancún

El territorio que forma el municipio de Benito Juárez fue ocupado por la civilización maya, subsistiendo algunos monumentos arqueológicos, no muy importantes si se comparan con los existentes en el resto del estado. En la isla de Cancún existen varias zonas arqueológicas, como El Rey, Pinturas y San Miguel, y en tierra firme destaca Kohol-Nah. Cuando los españoles llegaron a tierras de Quintana Roo, la Liga de Mayapán había desaparecido, dando lugar a cacicazgos independientes. El territorio de Benito Juárez pertenecía al cacicazgo de Ekab, cuya población y actividad se centraba en la costa del Golfo. Cancún era solamente un campamento de agricultores.

Cancún es la ciudad de mayor crecimiento demográfico del país (26% anual), superando con su dinámica las previsiones y ordenamientos globales de la planeación que le dio origen. Según datos del INEGI, la población total de Cancún es de 167,730 habitantes. Aunque cabe recalcar que existe un sesgo en esta información, ya que, por otro lado, el Plan de Gobierno de Cancún de 1990-1993 señala que el índice mínimo de población fue de 266, 660 (Cuadro 2).

Cuadro 2. Población de Cancún estimada por sector

	BAJA	ALTA
I Puerto Juárez	40,012	75,759
II Centro	31,762	40,012
III Zona hotelera	1,800	1,890
IV Solidaridad social	46,904	59,085
V Nuevos horizontes	55,761	70,243
TOTAL	211,986	266,660

La población inmigrante es joven, en plena edad productiva, en su mayor parte de escasos recursos económicos y con bajo nivel educativo. Yucatán es el principal lugar de procedencia de los habitantes de Cancún, con un promedio aproximado del 37%, seguido del Distrito Federal con un 11%, Veracruz y Guerrero con 6 y 5% respectivamente.

En Cancún se manifiesta un flujo constante de población flotante compuesta por trabajadores eventuales, atraídos y expulsados por el ciclo de la construcción y la dinámica turística. La gran movilidad de la población de Cancún y el constante flujo migratorio, hacen difícil estimar con precisión la cifra demográfica del municipio. Sin embargo, el Consejo Estatal de Población plantea un estimado de 240,000 hab; muestreos socioeconómicos recientes expresan como proyección más alta la de 282,247 hab en la ciudad de Cancún.

La Población Económicamente Activa en la ciudad de Cancún es de 64,105 (si se toma como base el total de población del Censo del INEGI de 1990), de los cuales 63,176 se encuentran ocupados. En el sector primario laboran 620 personas; en el secundario 10,190; y en el terciario 47,738.

Con respecto a las viviendas habitadas existe un total de 39,866, de las cuales 39,832 son viviendas particulares, en ellas residen aproximadamente 167,239 habitantes en total (INEGI, 1990). Los materiales de construcción de las viviendas habitadas son: 1) en 1,042 casos tienen paredes de lámina de cartón o material de deshecho; 2) techos de láminas de cartón o material de desecho, 13,298; y 3) con piso diferente a tierra, 32,718. Las viviendas con un solo cuarto son 12,143; las de dos cuartos, incluyendo la cocina, son 4,625. De las 39,832 viviendas particulares 29,358 cuentan con agua entubada; 27,145 con drenaje; 30,491 con energía eléctrica; y 23,839 son viviendas propias (INEGI, 1990).

En la ciudad de Cancún, cabecera municipal de Benito Juárez, las dos actividades económicas principales son el turismo y la pesca.

El proyecto Cancún nace como respuesta a la evidente oportunidad turística de México para captar una parte significativa de la corriente del turismo internacional que corresponde a la región del Caribe, y que en 1989 se estimó en 7,600,000 visitantes.

Con visión y perspectiva se decidió aprovechar el diverso y rico potencial de las bellezas naturales de Cancún, creando una oferta turística capaz de competir en la región caribeña, atrayendo las fuertes corrientes turísticas norteamericanas que transitan por el Caribe, tomando en cuenta la cercanía que el transporte aéreo permite con el mercado estadounidense, así como con el turismo nacional y europeo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Origen de los visitantes

	1991	1992	Diferencia	%
EUA	1,087,908	1,260,911	173,003	+ 15.9
MÉXICO	474,908	488,156	13,238	+ 2.8
CANADÁ	134,620	95,345	39,275	- 29.2
EUROPA	172,746	157,188	15,158	- 9.0
OTROS	37,077	34,929	7,852	- 21.2

A casi veinte años de iniciada su construcción, Cancún cuenta con una infraestructura hotelera de 112 establecimientos, equivalentes a más de 18,376 cuartos en operación, que generan más de 65,000 empleos, que le dan servicios al turismo (Cuadro 4). Por otro lado, cada cuarto de hotel que se construye suma 15 habitantes más a esta explosiva ciudad, por lo que el crecimiento de Cancún está supeditado y determinado por el número de habitaciones hoteleras definidas en el Plan Maestro de Desarrollo Turístico.

Cuadro 4. Ocupación hotelera

	1991	1992	Diferencia	%
No. turistas	1,903,556	2,046,529	142,973	+ 7.5
Cuartos ocupados	4,405,221	4,779,660	374,439	+ 8.5
% Ocupación	69.0	75.0		+ 6.0
Estadía promedio (días)	4.8	5.0	0.2	
No. de cuartos	18 344	18 376	32	0.2

En Cancún el porcentaje de ocupación hotelera durante los últimos 14 años ha sido cíclico. De 1975 a 1979, este porcentaje subió de 51.4% a 77.5%, lo que puede considerarse normal para un desarrollo turístico que se estaba consolidando; de 1980 a 1982 bajó hasta 63.4% debido al fuerte crecimiento registrado en el número de cuartos de hotel, que rebasó el respaldo de la promoción realizada; en 1983 se tuvo un magnífico nivel de ocupación del 80.8%, con un retroceso en 1984 y 1985 debido a la sobre-

venta. Sin embargo, en los años 1986 y 1987 el porcentaje de ocupación hotelera subió hasta 83.4%. Estos ciclos de ocupación hotelera y las perspectivas existentes a futuro determinan los ritmos de actividad del sector de la construcción, de fundamental importancia dada su capacidad de absorción de mano de obra de grupos de población inmigrante.

El Cancún turístico crece y plantea novedosos y constantes retos. Con el uso pleno de su capacidad actual instalada, Cancún recibiría 2,500,000 turistas anualmente (en 1992 recibió 2,046,529). Esto implica una significativa derrama económica, como fue la de 1992 en donde se obtuvo 1,299.4 millones de dólares (Cuadro 5).

Cuadro 5. Derrama económica en millones de dólares

	1991	1992	Diferencia	%
Gastos del turista extranjero	837.7	1,157.6	319.9	38.2
Gastos del turista nacional	100.8	141.8	41.0	40.7
Gastos total	938.5	1,299.4	360.9	38.5
Gastos por visitante	493.0	643.9	141.9	28.8

La pesca en Puerto Juárez y su actividad comercial ligada al turismo es la segunda actividad económica en importancia de Cancún. En Benito Juárez existen cinco sociedades cooperativas de producción pesquera (SCPP): Cooperativa Pescadores de Puerto Juárez, S.C.L.; Camaroneros del Caribe; Lic. Felipe Amaro Santana; Horizontes Marinos; y Puerto Morelos. Existen cuatro empacadoras: Comacasa, Empresa Tulum, Abastecedores Mar y Tierra, y Marinera del 23 (Central de Abastos).

Puerto Juárez cuenta en total con 186 embarcaciones, de las cuales 163 son menores (para la pesca ribereña); 17 mayores (camaroneras); y 6 mayores (escameras). Por otro lado, la actividad pesquera emplea aproximadamente 1,840 personas, de las cuales 1,500 son pescadores y los 340 restantes se dividen entre contadores, secretarías, electricistas, carpinteros, soldadores, rederos, nevadores, etcétera (comunicación verbal con el personal de la Subdelegación de Pesca, Ing. Jorge Mex Alcocer, 1993).

En Cancún contrasta la adopción de costumbres importadas con el olvido de las tradiciones, y en consecuencia la pérdida de identidad. El porcentaje de la población de Cancún que dedica su tiempo libre a las actividades religiosas es del 13%, proporción altísima si se compara con el 6% que practica algún deporte y el 6% que manifiesta emplearlo en militancia política en algún partido o sindicato; el 75% restante ocupa su tiempo en doblar turnos de trabajo para aumentar sus ingresos y poder hacer fren-

te a los altos costos de vida, atiende labores en el hogar después de su jornada de trabajo o bien se ocupa de su familia.

3.3.2. Isla Mujeres

Isla Mujeres tiene una superficie de 3.4 km². Existen en la isla dos núcleos de población: el primero es el más poblado, se localiza al extremo norte y cuenta con una extensión de 22 hectáreas; el segundo es más pequeño, cuenta con 5 hectáreas y se encuentra a 2 kilómetros del primer núcleo, hacia el sur. Hay una carretera que cubre casi toda la extensión de la isla. La comunicación hacia la isla es marítima y aérea, hay embarcaciones de pasajeros que hacen recorridos diarios cada 30 minutos a Puerto Juárez. Los vehículos son transportados desde Punta Sam, aunque sólo existen dos recorridos. Se cuenta con una pista aérea para avionetas, efectuando vuelos particulares a Cozumel, Cancún y Mérida.

Al igual que Cancún, el territorio de Isla Mujeres perteneció en la época prehispánica al cacicazgo de Ekab. Para los habitantes de Ekab, Isla Mujeres era solamente un campamento de agricultores y recolectores de sal, por ello sólo existen pequeños vestigios prehispánicos. La producción de sal de Isla Mujeres era importante para la región peninsular. En 1517 Francisco Hernández de Córdoba llegó a Isla Mujeres, la zona no fue testigo de batallas en la conquista, debido a que la provincia de Ekab juró rápidamente obediencia a Francisco de Montejo, "El Adelantado", encargado de la Corona para someter estas tierras.

A falta de minas, durante la época colonial funcionaron encomiendas agrícolas. En 1847 estalló la llamada Guerra de Castas la cual generó, entre otras cosas, la migración de yucatecos a Isla Mujeres, zona que se mantuvo apartada del conflicto. En 1902 Porfirio Díaz crea el territorio de Quintana Roo, siendo Isla Mujeres uno de los municipios originales. Su economía en esa época se basó en la explotación de azúcar, sal, algodón y chicle. A través de la azarosa vida política de la entidad durante el presente siglo, Isla Mujeres mantuvo su identidad, ya fuera como municipio o delegación. Destaca el hecho de que entre 1931 y 1934, fue desintegrado el territorio de Q. Roo, sin embargo Isla Mujeres fue administrada por un delegado federal, mientras que el resto del territorio se fusionó a los estados vecinos. Entre los monumentos históricos destaca la Hacienda Mundaca.

Existen servicios de telégrafos, correos y comunicación telefónica, que funcionan con regularidad. La televisión y la radio comercial se captan con dificultad. La energía eléctrica procede de Tizimín, Yucatán, llegando hasta Punta Sam por tierra para ser conducida por vía submarina al extremo norte de la isla, en donde se encuentra una subestación que distribuye la energía. Además existe una planta generadora para los casos de emergencia.

El agua potable se obtiene de pozos localizados al norte del estado de Quintana Roo, en la población de Leona Vicario, y es bombeada hasta el puerto de Punta Sam, donde por vía submarina es enviada a Isla Mujeres, ahí es almacenada en dos cisternas. Este servicio es insuficiente para la población.

Se cuenta con buenos servicios médicos, y existen dos jardines de niños, dos primarias, una secundaria y una escuela técnica pesquera. Las viviendas en su gran mayoría están construidas con bloques, cemento y concreto, disponen de electricidad, agua potable y drenaje. Aunque también existen casas de techos y paredes de cartón, de piso diferente a la tierra y de un cuarto o dos (incluyendo la cocina). El crecimiento de la población de esta pequeña isla ha originado una demanda de vivienda que se ha solucionado parcialmente creando varios fraccionamientos bajo la promoción del Instituto de Vivienda de Quintana Roo. Cabe destacar que los terrenos, como en Cancún, están muy valorizados, por lo que en su mayoría son pequeños.

Según el Censo de Población y Vivienda de 1990, Isla Mujeres cuenta con una población total de 6,708 habitantes. Su Población Económicamente Activa es de 2,563 y la inactiva de 2,016. La Población Ocupada es de 2,545, de los cuales 387 se encuentran en el sector primario; 337 en el sector secundario y 1,709 en el terciario (INEGI, 1990).

La economía de la isla está basada principalmente en la pesca ribereña y en el turismo, aunque existen en pequeña escala la agricultura, apicultura, minería e industria.

Isla Mujeres, al igual que Cozumel, comienzan a conformarse como centros turísticos desde la década de los cincuentas. Si bien las posadas ya desde entonces daban hospedaje y comida, no aparecen en la historia hotelera, ya que se limita a los establecimientos clasificados como hoteles y excluye a este importante grupo que tiene presencia representativa hasta la actualidad. En esa década la oferta de cuartos estuvo limitada a 24, distribuidos en tres hoteles, lo cual era insuficiente para un turismo de "aventura" en esta región de tan difícil acceso.

A partir de 1978 el turismo de origen extranjero fue dominante, situación que se profundiza después de 1982, como en toda la región. Esto se debió en gran parte a la apertura turística de Cancún, ya que la mayoría de sus visitantes se transportan a Isla Mujeres para recorridos de un día. Existe por tanto una infraestructura turística orientada a dar respuesta al gran flujo de ese tipo de visitantes, que se orientan a los paseos para zonas de buceo.

Las cooperativas de lancheros son los servicios de excursiones más importantes, por el volumen de turistas que manejan, seguido por otros servicios más amplios que llevan los visitantes desde Cancún. La infraestructura turística marina se complementa con un puerto de barcos de turismo y yates, el Club de Yates y Marina Puerto Isla Mujeres, que cuentan con fondeaderos, muelle, electricidad y combustible. Pese al impacto turístico, Isla Mujeres sigue manteniendo la característica de una comunidad pesquera tradicional, ya que la infraestructura no es como la de Cancún, la cual está considerada como un pequeño Miami y está fuertemente impregnada con la cultura norteamericana.

Para el sector pesquero existen las sociedades cooperativas de producción pesquera: a) Patria y Progreso; b) Boca Iglesias; c) Por la Justicia Social; d) Isla Blanca; e) Caribe y f) Macax. Las dos primeras cuentan con barcos camaroneros, y la segunda con un muelle privado; las restantes se dedican a la langosta y a la escama.

Los pescadores se dedican a la captura de la langosta y el camarón, por tener buen precio de mercado, aunque también realizan pesca de escama en menor escala La

Empacadora, Congeladora Romeo y la Cahuama compran los productos (langosta y camarón) a las cooperativas, para exportarlo a Estados Unidos (Miami) y a la industria restaurantera local. También existe una fábrica tiburonera.

La captura de langosta alrededor de la Isla Contoy se presenta entre los meses de octubre a febrero, dependiendo de la arribazón, la que tiene una duración de uno a uno y medio meses. La isla cuenta con un “varadero” y con un refugio natural para éstas.

3.3.3. Régimen de propiedad

Para efectos agrarios y de asentamientos humanos, el área de Isla Contoy se considera despoblada, de propiedad federal y con régimen de uso del suelo de Área Natural Protegida. De acuerdo con los artículos 27 y 48 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; con los incisos IV y V del artículo 2o. de la Ley General de Bienes Nacionales; y debido a que la Isla Contoy ha permanecido deshabitada en los últimos 40 años (Cesar y Arnaiz, 1986) fue declarada como Zona de Parque Natural y Refugio para la Fauna Nacional y posteriormente como Parque Nacional. Por medio de los decretos del Ejecutivo Federal publicados en 1961 y 1997 está sujeta al régimen de propiedad federal.

3.3.4. Uso del suelo

Por las características de la propiedad federal, es decir, inalienable, imprescriptible e intransferible; por el hecho de que no existen asentamientos humanos que crean derechos; y por el decreto del 8 de febrero de 1961, el régimen de uso del suelo en Isla Contoy corresponde al de Área Natural Protegida.

De las 230 hectáreas terrestres de la Isla Contoy, el 99% se encuentra en estado silvestre; y es sólo en menos de dos hectáreas en donde el gobierno mexicano ha destinado pequeñas extensiones del terreno de la isla para la pernocta del personal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) que se encarga de la operación del faro; el de la Secretaría de Marina, Armada de México (SM-AM) que vigila la integridad de la isla como propiedad federal y el de SEMARNAP que presta sus servicios en la vigilancia y operación del Parque. Cerca de la punta norte se encuentran el faro y un cobertizo que utilizan los marinos. Por último, en la playa de Tortugas se ubican las instalaciones de la SEMARNAP, que el personal de esa dependencia comparte actualmente con la mitad de la partida de infantes de marina.

3.3.5. Uso pesquero

Antes de la década de los 60, la pesca que se realizaba en el norte de Quintana Roo era principalmente para autoconsumo del escaso número de habitantes que existían en Isla Mujeres, Holbox, en el faro de Isla Contoy, Cabo Catoche y en tres pequeñas rancherías del extremo oriental de la península de Yucatán. En esa década se inició

la captura de langosta y camarón; no es hasta la década de los 80 que, con la intervención de Productos Pesqueros Mexicanos, se impulsa la captura de escama.

En la Zona de Pesca de Contoy inciden actualmente cuatro pesquerías: camarón, langosta, escama y tiburón. La primera de ellas se ubica fuera del polígono del Parque nacional. La captura de caracol se realiza de forma ilegal y esporádica, debido a una veda permanente por la baja densidad de sus poblaciones, por lo cual no se considera de importancia su descripción.

Algunas actividades inherentes a la pesca han ocasionado polémica sobre el impacto que pueden tener en perturbar la fauna y en general el ambiente de Isla Contoy. Las causas principales que pueden afectar la ornitofauna son las perturbaciones por el establecimiento de campamentos de pesca y la competencia por el recurso, debida a las mismas actividades de captura, que pueden provocar la disminución de la densidad poblacional de las especies que constituyen el alimento natural de las aves, así como la captura incidental de aves, principalmente cormoranes en las artes de pesca.

Las aves tienen hábitos de alimentación diurna, su alimento lo constituyen peces pelágico costeros de tallas reducidas, tales como las especies que integran el recurso de sardina, así como la mayoría de las especies de peces en su fase juvenil. Estos últimos prefieren las zonas protegidas, como bahías, esteros y lagunas costeras, para obtener su alimento y como refugio ante los depredadores.

3.3.5.1. Zona de captura

De acuerdo con la clasificación de las zonas de captura del National Marine Fisheries Service, el área de operación de la flota pesquera conocida como Zona de Pesca de Contoy, tiene una extensión de 13,743 km² aproximadamente, mismos que están ubicados entre las 0 y 50 brazas de profundidad, incluidas entre los paralelos 21° 00' y 23° 00' y los meridianos 87° 00' y 86° 00'.

3.3.5.2. Recurso camarón

La captura de camarón en la zona de Contoy la realizan embarcaciones mexicanas, tanto de Quintana Roo como de Campeche. La captura de este recurso se ha desarrollado como pesca de altura, los barcos camaroneros que operan en esta zona normalmente trabajan con redes de arrastre gemelas dobles. Las especies de camarón capturadas son: *Penaeus brasiliensis*, *Penaeus duorarum* y *Sicyonia brevirostris*.

La flota camaronera realiza sus operaciones en el rango de profundidad entre 20 y 50 brazas. En la zona de pesca de Contoy los fondos son muy accidentados, de origen coralino, por lo que el área donde pueden operar las redes de arrastre es considerablemente reducida. No obstante es el único sitio de captura de camarón en Quintana Roo.

Durante los arrastres de camarón también se captura una alta diversidad de especies de crustáceos, moluscos, equinodermos, elasmobranquios y peces. De este último grupo la mayoría de las especies que lo integran son peces demersales, sin embargo, algunas especies pelágicas también forman parte de las capturas.

Existen 28 embarcaciones camaroneras registradas oficialmente en Quintana Roo, de las cuales sólo operan 21. Los viajes de pesca ocupan en promedio siete días. Los puertos base para esta flota se encuentran en Isla Mujeres y Puerto Juárez. El número de cooperativas con permiso son cuatro, dos en Isla Mujeres (Patria y Progreso y Boca Iglesias) y dos en Puerto Juárez (Camaroneros del Caribe y Amaro Santana).

3.3.5.3. Recurso langosta

La captura de langosta está regulada por una temporada de veda que cubre del 15 de marzo al 15 de julio. La pesquería está integrada principalmente por la especie *Panulirus argus*, aunque accidentalmente contribuyen las especies *Panulirus guttatus* y *Panulirus laevicauda*. La pesquería es principalmente de tipo artesanal, realizada con embarcaciones menores, de 23 a 29 pies de eslora, con motor fuera de borda de 40 a 75 hp. El arte de pesca más común es mediante redes agalleras, y de manera incidental el buceo.

Las redes operan sobre todo por la noche, durante la migración masiva de langosta “corrida”, entre octubre y febrero, con máximos de noviembre a enero. La red opera atravesada en contra de la corriente y forma bolsos gracias a unos rizos que van de la relinga de flotadores a la relinga de plomos.

En las redes, además de la langosta, se captura una gran variedad de peces, principalmente de fondo o demersales y otros crustáceos, así como elasmobranchios; la mantarraya, por ejemplo, ocasiona importantes deterioros al equipo. Dentro de la pesca incidental con redes, los cormoranes llegan a estar presentes en algunas ocasiones.

El buceo es la forma más generalizada de captura de langosta en el resto del litoral de Quintana Roo; si bien es la forma de pesca que mayor beneficio económico le proporciona al pescador, ésta no toma en cuenta el daño al recurso, así como tampoco la integridad física del pescador. El buceo puede ser libre, con tanque o con compresor. La captura de langosta empleando esta técnica de pesca se desarrolla entre las 0 y 10 brazas de profundidad. Además de capturar langosta, los buzos frecuentemente utilizan el arpón para pescar peces de tamaño comercial.

Las sociedades cooperativas de producción pesquera (SCPP) autorizadas para establecerse en el campamento pesquero de Contoy son: cuatro de Isla Mujeres (Patria y Progreso, Justicia Social, Isla Blanca y Caribe) y una de Puerto Juárez (Horizontes Marinos). Los pescadores, tanto de Isla Mujeres como de Holbox, acostumbraban realizar su pesca en zonas más cercanas a su lugar de origen; sin embargo, el aumento en el número de pescadores y la disminución de las poblaciones de langosta en los últimos años, han originado que los pescadores se alejen hacia zonas más productivas, como la región del canal de Yucatán.

El número de pescadores que intervienen en la captura de langosta en la zona de pesca de Contoy es cercano a los 400; de éstos, los que utilizan parcial o totalmente el campamento de Isla Contoy son cerca de 200.

El campamento fue integrado por 22 palapas con base en un acuerdo original entre la SEDESOL y las SCPP Horizontes Marinos, Justicia Social, Caribe, Isla Blanca y

Patria y Progreso, con cuatro palapas cada una. Además las SPCP Vanguardia del Mar y Chiquilá disponían de una, respectivamente, pero han abandonado su uso. La ubicación del campamento en la punta norte de Isla Contoy tiene una posición estratégica, ya que es la costa más cercana al pesquero.

Un cambio en la ubicación del campamento perjudicaría a los pescadores de Isla Mujeres y Puerto Juárez, debido a que el otro sitio adecuado sería en la punta norte de Isla Blanca, con un gasto adicional por día de 15 litros de combustible. Por lo que respecta a los pescadores de Holbox, no tienen dependencia del campamento de Isla Contoy, ya que desde hace años han mantenido un campamento en Cabo Catoche.

Es conveniente señalar que el buceo es una desventaja como método de pesca de langosta, por lo que es recomendable tratar de suprimirlo. Por ello puede determinarse una distancia de amortiguamiento a partir de la costa. Debido a que el radio de influencia de las aves es muy grande, es conveniente adecuar esta distancia para no perjudicar la captura de la “corrida” de langosta, lo cual puede ser de 1.5 km. Otra medida adicional es evitar que los pescadores mantengan sus redes operando durante el día, excepto en los días máximos de la “corrida”. La captura de langosta con nasas no tiene ningún efecto perturbador en la ornitofauna de Contoy.

Las características de las cooperativas se enlistan en los Cuadros 6 y 7. Se ha estimado que del total de lanchas sólo 40 están cotidianamente en el campamento de Contoy. Los permisionarios libres y los miembros de la Sociedad de Solidaridad Escameros de Quintana Roo cuentan con 20 embarcaciones menores pescando constantemente en la zona. Su captura es únicamente de escama.

Cuadro 6. Cooperativas pesqueras en la región

Cooperativa	Socios	Lanchas	Prod. Lang (t.)
Vanguardia	71	75	25.5
Holbox	73	80	16.0
Chiquilá	52	58	2.2
Cabo Catoche	27	10	—
Patria y Progreso	109	83	8.9
Isla Blanca	31	31	15.0
Justicia Social	34	29	6.5
Caribe	40	40	14.2
Horizontes Marinos	24	19	7.5
Puerto Juárez	12	9	4.3

Cuadro 7. Artes y equipos de pesca de las cooperativas pesqueras

Cooperativa	Compre.	Tanques	Redes	Palang.	Trampas
Vanguardia	75	50	150	—	—
Holbox	80	60	160	—	—
Chiquilá	10	—	58	100	—
Patria y Progreso	10	55	35	10	700
Isla Blanca	31	15	5	320	—
Caribe	40	25	15	—	—
Justicia Social	10	15	15	10	320

3.3.5.4. Pesquería de escama

La zona de pesca de Contoy es la de mayor rendimiento pesquero en la captura de escama, tanto para la flota menor de Quintana Roo, como para la mayor de Yucatán y la flota cubana. Los pescadores que intervienen en la pesca de escama son 44 miembros de la organización Sociedad de Solidaridad Social Escameros de Quintana Roo y algunos miembros de las cooperativas, principalmente las de Holbox, quienes participan sobre todo durante la temporada de veda de la langosta.

Por las condiciones de la zona, el arte de pesca que se emplea para la captura de escama es principalmente el palangre de escama de fondo, ya que las intensas corrientes de la zona dificultan la operación de las redes o trasmallos.

Para el uso del palangre de escama se emplea como carnada principalmente la sardina (*Opistonema oglinum* o *Harengula jaguana*) y el bonito (*Katsuwonus pelamis*), los pescadores de Isla Mujeres aprecian al tzotzín (*Elops saurus*) como carnada y los permisionarios libres (de origen veracruzano) al macabí (*Albula vulpes*). Los pescadores requieren aproximadamente de 30 a 40 kilos de carnada por embarcación en cada día de pesca (viaje), se ha estimado en promedio 2,400 viajes de pesca de escama en la zona de Contoy para la temporada del 15 de julio al 15 de marzo y de 3,200 durante la temporada de veda de langosta. Se calcula un volumen de 196 toneladas de especies extraídas para ser utilizadas como carnada, de las cuales la sardina representa aproximadamente el 80% (157 t.).

Los pescadores de escama (ocasionales) de Isla Mujeres y de Holbox, no tienen dependencia con el uso de la sardina de Isla Contoy, como ocurre con los Escameros de Quintana Roo. Aunque es improbable la mortalidad de aves mediante el empleo de las pequeñas redes de cerco (redes sardineras) debido a su corto tiempo de permanencia en el agua y que además están bajo la vigilancia de los pescadores, puede tener un efecto perturbador para las aves. No obstante, es conveniente realizar estudios que permitan evaluar las poblaciones de sardina en la zona de pesca de Contoy y prospectar áreas de pesca alejadas de la zona costera. Mientras esto se lleva a cabo, los pescadores pueden obtener su carnada en otras lagunas en la parte continental en Isla Blanca.

La misma medida adoptada para los rederos de langosta, sobre una zona de 1.5 km a partir de la línea de costa de Isla Contoy, puede ser impuesta como zona de amortiguamiento para cualquier actividad pesquera, incluso para la pesca de tipo deportivo. Sobre la pesca deportiva por troleo o curricaneo, es conveniente realizar campañas de concientización para la oportuna liberación de las aves, en caso que éstas muerdan algún anzuelo.

3.3.5.5. Pesquería de escribano

Los escribanos son peces migratorios pertenecientes a la Familia Exocoetidae. El escribano “balao” o de aleta naranja (*Hemiramphus balao*) y el “ballyhoo” o de aleta azul (*Hemiramphus brasiliensis*) se distribuyen desde el Golfo de México hasta Brasil, mientras que el transparente (*Hyporamphus* sp.) se distribuye desde el Golfo de México hasta Argentina.

En el estado de Florida, se estima que las capturas combinadas de estas especies es de 300 t. por año, lo que equivale a \$800,000 dólares de ventas al menudeo. La pesca de escribano es de gran importancia en Quintana Roo, ya que es utilizado como carnada en la pesca deportiva. Su demanda aumenta notablemente durante la temporada de torneos de pesca de picudos (marlin azul, marlin blanco, pez espada y dorado entre otros), generando empleos y una derrama económica considerable. Es una actividad que se realiza desde hace más de 35 años, la demanda de este recurso ha crecido notablemente año con año, a la par del esfuerzo pesquero requerido para satisfacer dicha demanda.

El área de Isla Contoy es una de las zonas más importantes en cuanto a abundancia de pesca se refiere. A solicitud de tres pescadores que han venido realizando esta pesca tradicionalmente, se sometió a discusión en el Consejo Técnico Asesor la posibilidad de realizar las actividades de pesca de escribano en las inmediaciones del Parque. Se realizaron entrevistas con los pescadores a finales del mes de febrero y principios de marzo de 1996. Las entrevistas consistieron básicamente en un cuestionario de 37 preguntas, en el que se aportaron datos personales y una descripción a grandes rasgos de cómo se lleva a cabo la pesca de escribano.

Se decidió realizar un estudio prospectivo a tres años, al término de los cuales se determinará la reglamentación definitiva. Las normas iniciales fueron:

- Pesca bajo supervisión científica.
- Permisos restringidos a tres pescadores.
- Uso de una sola embarcación y cuatro ayudantes máximo.
- Apoyo del CRIP Puerto Morelos para el análisis de la información.
- Establecimiento de controles de captura en el Parque, oficina de pesca y marinas receptoras.
- Captura en horario diurno.
- Área de pesca restringida desde Puerto Viejo a Punta Sur.
- Artes de pesca: luz de malla de 1 pulgada, una red por permisionario de máximo 80 metros y una caída de la red de 1.8 m o máximo 120 mallas.

- Captura limitada a los meses de mayo y junio de 1996.
- Captura limitada a 7,000 individuos a la semana, por embarcación.

Para la pesca de escribano el pescador cuenta con los siguientes elementos: a) motor fuera de borda de 40 hp o más; b) embarcación tipo tiburonera de 25 pies o más; c) redes con luz de malla de 1 pulgada, con longitud variable de 80 a 100 m y caída de 1.8 m; d) 100 litros de gasolina por salida en promedio; e) 2 litros de aceite para motor de 2 tiempos; f) 1 equipo de buceo libre; 9) personal de apoyo: motorista, observador, ayudante; h) hielera; i) hielo en barra; j) agua y alimento.

Se tomaron registros de captura entre abril y diciembre de 1996 para establecer su distribución espacial y describir su comportamiento en la isla. Para la investigación biológico-pesquera se tomaron muestras durante abril, mayo y junio, registrándose datos de captura, esfuerzo de pesca, distancia a la línea de costa, localización, tipo de fondo, profundidad y tipo de fauna acompañante en la captura. Se diseñaron formatos en los que fue vertida la información generada a bordo de las embarcaciones, al momento mismo de la captura. Según registros de captura, los meses de mayor abundancia son marzo, abril y mayo, al parecer por causas reproductivas, ya que en esos meses se presenta el mayor índice gonadosomático.

Al ser Isla Contoy una zona de refugio y anidación de aves marinas, es sumamente importante considerar el efecto que puede traer la pesca de escribano sobre sus poblaciones. El alimento de estas aves es básicamente la sardina y juveniles de otros peces. Dado que el escribano es una especie que generalmente se encuentra sobre la superficie del agua, al igual que la sardina, era de esperarse que fuera uno de los alimentos de las aves. Sin embargo, presenta una prolongación de la mandíbula inferior, lo que lo hace difícil de ingerir para las aves, en algunos casos puede ser hasta peligroso, ya que esta prolongación presenta un hueso que podría dañar el saco gular y el tracto digestivo de las aves.

Los resultados preliminares permitieron concluir que la pesca comercial de escribano que se realiza en las aguas del Parque, no ejerce impacto alguno sobre las poblaciones de aves presentes. El impacto que ocasiona la pesca de escribano sobre las demás poblaciones de peces es insignificante, ya que el equipo de captura es bastante selectivo y permite a los ejemplares de otras especies liberarse fácilmente de la red, ya sea saliendo por el fondo, o saltando por encima de la misma. En el caso más desfavorable atraviesan la red, incluso a veces rompiéndola, por lo fino de la malla. Cuando los organismos son atrapados y no pueden liberarse por ellos mismos, el personal de la embarcación procede a sacarlos de la red; si un pez por algún motivo sale dañado o muerto, se alimenta a las aves con él, o se utiliza por los pescadores para consumo.

3.3.5.6. Pesquería de tiburón

En la década de los 40 la principal pesquería era la del tiburón, a partir de entonces el pescador ha ido reorientando su esfuerzo hacia las pesquerías que en su momento le han proporcionado mayores ingresos. A la fecha son pocos los pescadores que se dedican a la captura de tiburón.

Las entidades productoras que intervienen en la pesca de tiburón son las mismas que las que intervienen en la pesca de escama (Escameros de Quintana Roo y algunos cooperativistas de la zona norte), con excepción de algunos permisionarios libres de Isla Mujeres, quienes se dedican casi exclusivamente a la captura de este recurso.

La pesca de tiburón se realiza principalmente con palangre tiburonero, empleando como carnada el bonito (*Katsuwonus pelamis*). El palangre tiburonero opera de diferente manera que el palangre de escama, ya que el primero debe permanecer en el agua varias horas, mientras que el segundo sólo media hora. En ocasiones los pescadores de tiburón regresan a su lugar de origen mientras dejan las artes de pesca trabajando. Debido a la alta selectividad del palangre tiburonero, por el tamaño de sus anzuelos, son pocas las posibilidades de captura de otras especies.

A pesar que la zona de Isla Contoy es un importante recurso pesquero para la captura de tiburón, no hay influencia de esta pesquería con la zona costera de Contoy ni con sus poblaciones de aves, debido a que la carnada empleada para la captura de tiburón no es un recurso alimenticio de las aves. Asimismo, por el tamaño de la carnada, es difícil que una ave pueda engullir un anzuelo del palangre tiburonero.

3.3.5.7. Comercialización

En los alrededores de Isla Contoy existe una alta interrelación comercial entre los pescadores y los comerciantes primarios de Quintana Roo y Yucatán. El producto pesquero es adquirido en embarcaciones de 27 a 35 pies de eslora, con capacidad de bodega entre 2 y 6 toneladas. Estas embarcaciones son llamadas comúnmente “nodrizas”. Muchas de estas embarcaciones proveen de combustible, hielo y víveres; en ocasiones esta venta se hace condicionada a la entrega del producto.

La estancia de las embarcaciones en la zona toma de uno a tres días, dependiendo de los volúmenes de captura. Las “nodrizas” descargan el producto pesquero en Puerto Juárez, Punta Sam o en Chiquilá. Algunos comerciantes mantienen neveras en Contoy para almacenar la pesca del día, mientras sus “nodrizas” trasladan su producto a los muelles de desembarco. Es recomendable que las embarcaciones nodrizas realicen sus actividades de compra y venta fuera del perímetro de la zona de amortiguamiento.

3.3.6. Uso turístico

A fines de la década de los 70 se inician los primeros viajes turísticos a Isla Contoy, en la embarcación Irma Nohemí que salía de Isla Mujeres. Llegaban aproximadamente 40 personas por semana, de las cuales el 85% eran extranjeros y el resto turismo nacional.

Actualmente la isla tiene una afluencia turística promedio de 1,800 visitantes mensuales, siendo agosto el mes de máxima afluencia, que en los últimos seis años promedió 3,300 visitantes; mientras que el mes de noviembre ha resultado el más bajo, con 1,400. Durante 1996 se recibieron 21,731 visitantes; se espera que para 1997 esta cantidad ascienda a 25,000.

Se ha calculado que el 60% de los visitantes son europeos, en su mayor parte italianos, alemanes, españoles y franceses. Un 17% son mexicanos y otro tanto norteamericanos. Se registró un total de 44 países de origen de los visitantes. Las personas que arriban a Contoy en viajes no lucrativos, a bordo de embarcaciones particulares, se contabilizan por separado y representan el 5% del total de visitantes.

Los principales puntos de embarque de los turistas son Cancún e Isla Mujeres. Desde Cancún las visitas son organizadas por 2 empresas que tienen 5 embarcaciones entre ambas, con capacidades de 30 a 70 pasajeros. Desde Isla Mujeres los turistas son transportados por 3 cooperativas de prestación de servicios turísticos que suman 25 embarcaciones, con capacidades de 12 a 30 pasajeros. El precio del viaje es de \$60.00 dólares saliendo de Cancún y \$30.00 desde Isla Mujeres.

El paseo típico a la isla sale a las 9:00 hrs. Después de una hora con quince minutos de recorrido, la embarcación se detiene en el arrecife conocido como Islaché. En este sitio la embarcación se ancla en un arenal situado al este del arrecife y se permite a los turistas practicar el buceo libre durante una hora, aproximadamente. Concluida esta actividad se prosigue hacia el Parque, llegando por lo general alrededor de las 11:30 hrs.

Al llegar a Contoy la embarcación atraca en el muelle y antes de desembarcar se recuerda a los visitantes que están llegando a un Parque Nacional, instándolos a cumplir con el reglamento que han firmado de enterados, en las hojas de registro que les fueron distribuidas durante el trayecto.

Ya en tierra, el personal del Parque les ofrece tres alternativas de interpretación: un grupo conoce el museo y la torre de observación de aves, otro recorre el sendero Laguna Pajarera Central y el tercer grupo recorre el sendero Dunas Costeras. Los visitantes tienen oportunidad de hacer los tres recorridos de interpretación en un lapso de 45 a 90 minutos, dependiendo del interés de los grupos. Antes de la comida les queda tiempo para descansar en las playas, nadar o hacer alguna compra en la tienda de recuerdos.

Concluida la comida, algunos de los visitantes pueden optar por un recorrido a la laguna de Puerto Viejo, donde observarán numerosas aves marinas. Estos recorridos están restringidos a un viaje por día, con un máximo de 15 pasajeros, y a bordo de la embarcación de SEMARNAP exclusivamente, que es operada por la asociación civil Amigos de Isla Contoy. La salida de regreso es a las 15:30 hrs., llegando a Isla Mujeres a las 16:30 y a Cancún a las 17:00 hrs.

La asociación civil Amigos de Isla Contoy se formó en 1994 con prestadores de servicios turísticos de Isla Mujeres y Cancún, con el objetivo de:

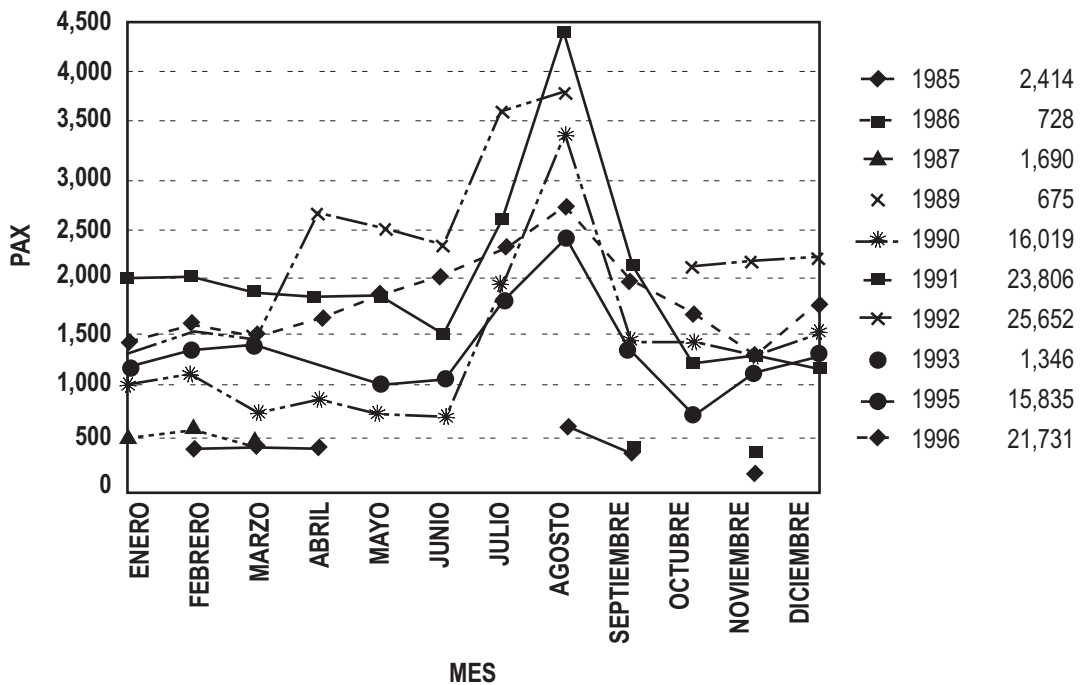
- Promover, fomentar y realizar actividades encaminadas a la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales y,
- Colaborar con las autoridades en las labores de protección, conservación, restauración e investigación científica.

Las actividades más relevantes hasta ahora han sido:

- Donativos de una planta de luz de gasolina y celdas de energía fotovoltaica.

- Acondicionamiento de dos barcos para el turismo.
- Apoyo para alimentación y transporte de personal.
- Aprovisionamiento de materiales de limpieza y combustible para las labores de vigilancia.
- Aportación de donativos por cada turista transportado en las embarcaciones de sus miembros, inicialmente la donación fue de \$1.00 dólar por turista, actualmente es de \$1.50 y \$2.00 dólares.
- Rehabilitación de caminos de acceso.
- Realización de tres campañas de limpieza de playas en Contoy, en colaboración con otra ONG (Planeta Limpio, A.C.), pescadores y autoridades.
- Apertura de tienda de recuerdos y artículos educativos.
- Apertura de recorrido Laguna de Puerto Viejo.
- Instalación de 12 mesas para 8 personas en la palapa, centro de visitantes e instalaciones del personal.
- Instalación de un teléfono celular para llamadas por cobrar (turismo) y llamadas de emergencia (personal del Parque).
- Impresión de la segunda edición de folletos en español, con tiraje de 5,000 ejemplares.

Fig. 1. Fluctuación de turistas por año



3.4. Justificación

3.4.1. Relevancia ecológica y científica

Por las condiciones insulares y los factores adversos para la colonización de los organismos terrestres que imperan en el Parque, su tierra emergida se puede comparar con un laboratorio natural, en el cual se pueden generar importantes avances en el conocimiento de los mecanismos y estrategias de dispersión, adaptación, dinámica y control poblacional de muchas especies de plantas y animales.

El estudio de la vegetación de la isla, así como el de los grupos de organismos terrestres poco móviles, como los reptiles y las hormigas, adquieren una prioridad inmediata.

Su ubicación en las rutas de influencia de huracanes y masas de aire polar, que perturban y modifican continuamente el ambiente de la isla, proporcionan las condiciones ideales para el estudio de los fenómenos sucesionales y los mecanismos de sobrevivencia que las especies establecidas utilizan.

El hecho de que el Parque presente condiciones ambientales afines con el complejo insular antillano, sugiere que un adecuado estudio pudiera incrementar los conocimientos relativos a la detección de la presencia de formas de este origen, que ayuden a comprender la influencia que las islas han tenido sobre la península de Yucatán, y el papel que las corrientes marinas y los huracanes juegan en su distribución hacia el continente.

En el medio marino de Contoy se presentan las condiciones ideales para estudiar los fenómenos que permiten a algunas especies distribuirse, tanto en el Golfo de México como en el mar Caribe; o bien, quedar limitadas a las particularidades de cada uno de estos mares.

La isla se encuentra, precisamente, en el límite de las aguas poco productivas del Caribe, que llegan por el sur y el este; y las ricas aguas del Golfo, que presentan, al norte, la importante surgencia que atrae y proporciona alimento a las aves. Debido a lo anterior, el Parque resulta muy importante, también, para los estudios de biogeografía marina.

Además, la presencia de una ruta migratoria de langostas en sus litorales resulta de vital importancia para realizar las investigaciones y monitoreos pertinentes, no sólo para su comprensión como fenómeno biológico, sino como fuente de riqueza que debe manejarse en forma sustentable por los pescadores.

El estudio de la surgencia de aguas ricas en nutrientes puede ayudar a dar las pautas para lograr mejores formas de aprovechamiento de la riqueza pesquera que provoca, y explicar la extraordinaria riqueza de aves marinas que se presenta en el Parque, proporcionando las políticas para su conservación como recurso turístico.

De gran importancia resulta también el hecho concerniente a la presencia de especies protegidas y en peligro de extinción, como las tortugas marinas, que arriban a las playas de la isla para reproducirse. Las actividades para su protección complementan la relevancia del Parque.

3.4.2. Relevancia histórica-cultural

Antes de la llegada de los primeros habitantes a la península de Yucatán, Isla Contoy formaba parte de la costa del mar Caribe, más frío y bajo durante la Glaciación Wisconsin. En la actualidad los restos de esta paleocosta corren bajo el mar, asomándose parcialmente en la cadena arrecifal que se inicia en Punta Sur, emerge en el arrecife Islaché y culmina en el del Cabezo, por lo que es un lugar propicio para estudios geomorfológicos.

En la época formativa, antes de que se consolidara la cultura maya hace más de dos mil años, los habitantes locales ya utilizaban los recursos naturales de la isla, consumiendo los abundantes bancos de conchas y caracoles, y depositándolos en concheros que, actualmente, son un libro lleno de misterios e información que los investigadores tendrán que abrir para saber quiénes eran estos hombres y cómo era su vida.

Posteriormente Contoy formó parte de la importante ruta marítima que cubría la totalidad de la península de Yucatán, desde la laguna de Términos hasta las islas del Caribe, y que permitió el florecimiento de puertos tan importantes como fue Tulum en su esplendor postclásico.

La época colonial trajo a sus aguas los galeones, el oro y los corsarios y piratas; de esta amalgama se generaron asaltos, batallas y naufragios cuyos restos permanecen esperando semienterrados en la arena. De esta manera, el Parque Nacional Isla Contoy se presenta en el primer término de eventos cruciales para el patrimonio histórico y cultural de nuestro país.

3.4.3. Relevancia educativa y recreacional

La condición extraordinaria de conservación de la naturaleza y la creciente importancia que a nivel mundial está adquiriendo la educación ambiental, son dos factores que se conjugan para propiciar la sensibilización de los visitantes de la isla.

La posibilidad de observar enormes cantidades de aves acuáticas y conocer aspectos de la forma en que se alimentan, anidan, descansan y viven, ha sido el detonador para que los visitantes sensibles se acerquen cada vez más a la isla.

La existencia de infraestructura instalada, como el Centro de Visitantes, brinda la oportunidad de captar la atención de los usuarios, ofreciendo exhibiciones, excursiones y actividades educativas que influyan, no sólo en el cambio de actitud de los individuos, sino también en el de la comunidad regional respecto de la conservación y respeto del Parque y de los recursos naturales de Quintana Roo.

La belleza natural de la isla, aunada al creciente desarrollo de las actividades turísticas como factor de riqueza para los habitantes de la costa norte de Quintana Roo constituye una importante razón para la preservación de sus recursos naturales. El creciente número de visitantes, atraídos por la abundancia de las aves, las bellas playas y la amplia gama de actividades recreativas que se pueden realizar en ella, se ha convertido en la forma de subsistencia para un importante sector de la población en Puerto Juárez e Isla Mujeres.

La conservación del entorno de Contoy brinda una alternativa diferente para el turismo que demanda la tranquilidad y paz que sólo la naturaleza puede ofrecer.

3.5. Problemática global

Las actividades humanas que se llevan a cabo en la isla y sus alrededores son los únicos factores que inciden directamente en la alteración o modificación del equilibrio ecológico insular. Los efectos de esta presencia se pueden catalogar de manera general dentro de tres grandes grupos:

- Efectos de la presencia de las instalaciones y personal de la SEMARNAP y otras dependencias.
- Efectos de la presencia de los prestadores de servicios turísticos y turistas.
- Efectos de la presencia de los pescadores y sus instalaciones.

En lo relativo a los efectos de la presencia de instalaciones y personal de la SEMARNAP y otras dependencias, el informe más antiguo es el de la expedición de Nelson y Goldman de 1901 acerca de la perturbación de la colonia de bubias enmascaradas (*Sula dactylatra*) que abandonaron el área.

Otros registros de los efectos de la presencia humana están basados en observaciones de los guardaparques, entre ellas destaca lo señalado respecto de la conducta del antiguo farero que habitaba en la Punta Norte, quien durante la temporada de desove de tortugas marinas se dedicaba a capturarlas, para lo cual tenía a una perra entrenada, misma que además se reprodujo con un macho abandonado por unos pescadores. Actualmente el personal del faro ha suspendido este tipo de actividades, reduciéndose el impacto de su presencia a un manejo poco adecuado de los residuos, y a prácticas ocasionales de pesca de autoconsumo.

La presencia de elementos de la Secretaría de Marina-Armada de México puede considerarse benéfica en términos generales, ya que han brindado apoyo constante para la prevención de actividades ilícitas. Se han presentado denuncias aisladas en el sentido de que algunos elementos destacados en las instalaciones de la Punta Norte participaban en el saqueo de nidos de tortuga, y también ocasionalmente practicaban la pesca de autoconsumo.

Los efectos de las instalaciones y personal de la SEMARNAP han variado con el tiempo. Cuando se inauguraron en 1981 se causó un fuerte impacto en la ornitofauna de la Pajarera Central, ya que las instalaciones funcionaban con dos plantas de energía eléctrica de 30 kw, alimentadas con diesel, una de las cuales operaba en forma ininterrumpida. Este ruido, aunado a dos enormes postes de iluminación que se encendían por las noches, provocaron que casi todas las fragatas abandonaran la Pajarera Central y se trasladaran a otros sitios de anidación. Al retirarse los postes de luz y averiarse las plantas generadoras, las fragatas regresaron paulatinamente a la Pajarera Central hasta recuperar su densidad y distribución original.

Las poblaciones de peces en las inmediaciones de las instalaciones también fueron afectadas, ya que el personal de la SEMARNAP, al igual que los marinos, carecían

de sistemas de refrigeración, por lo que necesitaban pescar para disponer de alimentos frescos. Este problema se resolvió con el incremento del turismo, pues las embarcaciones dejaban alimentos y hielo.

Otras prácticas que anteriormente causaban serias alteraciones a las aves, eran los vuelos de turismo o de vigilancia, que se realizaban a baja altura en avionetas y helicópteros. Éstos causaban gran conmoción en las colonias de fragatas anidantes, que asustadas abandonaban el nido, dejándolo expuesto al saqueo de otras fragatas. Se ha presentado también un fenómeno inverso debido a la presencia de turistas, que brindan alimento a las aves, peces y reptiles en las inmediaciones del Centro de Visitantes, provocando que con el tiempo ciertas especies se acostumbren e incluso busquen la presencia humana.

Por último, los efectos de la presencia de los pescadores y sus instalaciones en el ecosistema insular. Tradicionalmente la isla se utilizaba como campamento pesquero, casi exclusivamente durante la temporada migratoria de la langosta. Pero con el decremento en los volúmenes de pesca de escama en la zona costera, los pescadores se ven obligados a buscar lugares más alejados, por lo que la isla ha tendido a ser utilizada como base de operaciones pesqueras. Los principales problemas han sido:

- Muerte de cormoranes o camachos que perecen ahogados al atorarse en las redes langosteras. Esto sucede en las proximidades de la Punta Norte, cuando por la mañana la parvada de cormoranes y pelícanos, en su persecución de los bancos de sardinas, llegan al sitio donde se encuentran las redes tendidas, enredándose en éstas, sobre todo cuando el agua se encuentra turbia después un "norte". También se ha registrado muerte de cormoranes en chinchorros sardineros ya que algunos pescadores detectan los cardúmenes de sardinas cuando ven pescar a las aves y entonces colocan sus redes.
- Otros animales afectados por la presencia humana son las iguanas, que habitan en las cercanías del campamento pesquero, y los cangrejos ermitaños, cuya parte blanda se utiliza como camada para pescar.
- La vegetación también ha resentido los efectos de la presencia humana, fundamentalmente por la recolección de leña para cocinar.
- Quizá el principal problema lo constituye la presencia de basura. La orgánica, resultante de pesquerías y desechos de alimentación, produce la proliferación de moscas y malos olores. La inorgánica, en especial la que no es degradable, como vidrios y plásticos, permanece indefinidamente en el medio y con el tiempo se va acumulando.

IV

Componentes del Programa de Manejo

4.1. Presentación

El instrumento básico para organizar un área natural protegida es su Programa de Manejo, basado 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 el establecimiento como área natural protegida.

Para lograr la aplicación de los lineamientos planteados, se establecen los siguientes componentes del Programa de Manejo, mismos que comprenden varios subcomponentes, además de los mecanismos de evaluación del programa:

- Componente Manejo de Recursos Naturales.
- Componente Uso Público y Recreación.
- Componente Monitoreo Ambiental e Investigación Científica.
- Componente Marco Legal.
- Componente de Operaciones.
- Evaluación del Programa de Manejo.

4.2. Componente Manejo de Recursos Naturales

4.2.1. Presentación

Para garantizar la integridad del área protegida será necesario el desarrollo de numerosas acciones específicas para la protección de las especies o su hábitat. Las características peculiares de la isla hacen indispensable una coordinación de acciones eficiente entre las secretarías de Marina-Armada de México, Comunicaciones y Transportes, y Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

En gran medida la protección de los ecosistemas requiere consolidar las acciones de inspección y vigilancia mediante la contratación y capacitación de personal, la atención de las indicaciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la adquisición de equipo de transporte marino, de radiocomunicación y la reparación de la infraestructura.

Se deberá realizar el deslinde y boyeo de las áreas críticas para la conservación de ecosistemas y especies marinas y promover el uso racional de los recursos naturales, mediante la realización de investigaciones biológicas específicas que permitan conocer la forma en que las áreas críticas deben manejarse. Dichos estudios deberán llevarse a cabo no solamente en los alrededores de Contoy, sino también en aquellas zonas de donde provienen los pescadores que utilizan el área protegida, y en aquellas donde efectúan las actividades pesqueras con base en la isla.

Se deberán generar los mecanismos que permitan captar la información relativa a los volúmenes de captura alcanzados para las diferentes especies, para contar con elementos que permitan evaluar adecuadamente las tendencias de las pesquerías.

Las actividades a realizar se han distribuido en los siguientes cinco subcomponentes: Manejo de Flora y Fauna; Pesca; Aprovechamiento de los Recursos Naturales de Uso Potencial; Restauración Ecológica; Protección del Patrimonio Cultural; y Supervisión y Vigilancia.

4.2.2. Objetivos generales

- Instrumentar las acciones que conduzcan al mantenimiento de la diversidad biológica y el patrimonio cultural del Parque, así como la utilización sostenida y restauración de sus recursos naturales.
- Brindar un marco normativo y líneas de desarrollo de las actividades productivas primarias, acordes con los objetivos del área natural protegida.

- Realizar proyectos de investigación en ecología básica, pesquerías, arqueología y en general en las áreas que así lo requieran.

4.2.3. Subcomponente Manejo de Flora y Fauna

4.2.3.1. Problemática

El principal motivo de la declaratoria original de la isla como área natural protegida fue la protección de las áreas de anidación de aves marinas y poder mantener los ecosistemas en buen estado de conservación. Sin embargo, después del decreto original no se atendió la isla por 20 años. Posteriormente se construyeron las instalaciones actuales, provocando gran perturbación en una de las colonias de fragatas. Y nuevamente la isla fue prácticamente abandonada en su manejo y mantenimiento de instalaciones.

Muy pocos investigadores se acercaron a la isla para realizar estudios. La generalidad de las visitas fue realizada por ornitólogos en breves estancias y con el fin de elaborar listados, más que estudios sobre las poblaciones. Por ello no existe una base amplia de conocimientos que sustenten las acciones de conservación o el aprovechamiento de recursos naturales.

En consecuencia se deberá dar prioridad a las elaboraciones de inventarios, estudios descriptivos sobre los ecosistemas y aquellos que permitan actualizar el diagnóstico, para poder establecer la estrategia y jerarquización de líneas de investigación.

4.2.3.2. Objetivos del subcomponente

Contribuir a conservar los ecosistemas naturales insulares y marinos de Quintana Roo, como muestras representativas de la región mesoamericana y del Caribe.

Preservar la diversidad genética del área y la continuidad evolutiva de las plantas y animales que habitan en la isla y su plataforma adyacente, con énfasis en las aves marinas, así como en las especies raras, las que se encuentran en peligro de extinción y aquellas que representan utilidad para los habitantes de su área de influencia.

Contar con áreas que puedan servir como “patrón” para poder evaluar los cambios ocasionados por el uso humano de los ecosistemas costeros en la península de Yucatán.

4.2.3.3. Estrategias

- Dar prioridad de atención a las especies consideradas dentro de alguna de las categorías de amenaza.
- Promover el uso de las instalaciones del Parque ante las instituciones técnicas y científicas de investigación para el levantamiento de inventarios y el desarrollo de proyectos a largo plazo.
- Realizar campañas de difusión sobre los valores ecológicos del Parque y las facilidades para su visita.

4.2.3.4. Acciones

- Celebración de cursos, seminarios y talleres en las instalaciones del Parque.

- Estudios de monitoreo en las colonias de aves marinas
- Estudios demográficos sobre palmas.
- Estudios sobre moluscos de valor económico.
- Elaboración de boletines de divulgación sobre proyectos realizados en el Parque.
- Intercambio de personal con otras áreas naturales protegidas.
- Capacitación del personal del Parque como técnicos de campo de los investigadores visitantes.

4.2.4. Subcomponente Pesca

4.2.4.1. Problemática

Tradicionalmente las actividades pesqueras fueron la base económica primordial de la comunidad de Isla Mujeres, hasta la creación del megadesarrollo Cancún. Actualmente el crecimiento demográfico ha propiciado la inclusión de un gran número de personas a la actividad, lo cual ha aumentado la competencia por los recursos, afectando la densidad de algunas poblaciones (como el caracol), y la disminución del ingreso *per capita*.

Entre los principales problemas detectados por el diagnóstico de esta actividad productiva se encuentra la pesca ilegal, el conflicto entre la conservación de las aves y el desarrollo de actividades pesqueras, y el deficiente manejo y administración del recurso langosta. Otros problemas son la inadecuada organización del sector referente a la comercialización y la falta de conocimiento científico y técnico de los recursos.

Una de las actividades de diversificación del sector ha sido el estudio prospectivo de la pesca de escribano.

4.2.4.2. Objetivos del subcomponente

Lograr el aprovechamiento sustentable de las especies marinas que actualmente se están utilizando en la región donde se ubica el Parque.

4.2.4.3. Estrategias

- Difundir entre los sectores involucrados los objetivos y alcances del decreto de área protegida y el Programa de Manejo sobre los recursos pesqueros.
- Promover y reglamentar entre los permisionarios, y las cooperativas pesqueras autorizadas y sus asociados, la captura adecuada de la langosta y las especies de escama permitidas, verificando la utilización de equipo y técnicas ecológicamente sensatas y haciendo respetar las tasas de aprovechamiento determinadas para el área.
- Fomentar la comunicación intersectorial para la discusión de la problemática pesquera, favoreciendo la toma de decisiones basadas en la investigación científica.

- Proteger los canales de comercialización de los productos pesqueros, con el fin de asegurar que la captura se realice conforme a las leyes y reglamentos existentes y se beneficie la organización del sector.

4.2.4.4. Acciones

- Distribución de una síntesis del reglamento general del Parque, en cuanto a normas para el sector pesquero, en cada una de las cabañas del campamento de Punta Norte.
- Elaboración de manuales para el uso de las letrinas ecológicas y el manejo de desechos.
- Elaboración de la normatividad para la captura de la langosta del Parque; así como peces de escama.
- Estudios de eficiencia e impacto de las especies de acompañamiento de las diferentes técnicas y artes de pesca para la captura de la langosta y peces de escama.
- Estudios sobre el estado de las poblaciones de langosta y peces de escama que conforman la pesquería.
- Organización de reuniones con otras autoridades competentes y usuarios para proponer actividades de recuperación de poblaciones, vedas y/o suspensión de concesiones cuando el estado de las poblaciones de los recursos bajo aprovechamiento lo amerite.

4.2.5. Subcomponente Aprovechamiento de Recursos Naturales de Uso Potencial

4.2.5.1. Problemática

La zona de Isla Contoy se encuentra listada como área prioritaria para la conservación, por diversas instituciones como CONABIO, PRONATURA, FMCN, AID y WWF. Sin embargo, los estudios e investigaciones que se han realizado en el Parque son escasos, por lo que existe una gran laguna de conocimientos y por tanto de su potencialidad en apoyo a los habitantes de la región.

4.2.5.2. Objetivos del subcomponente

Identificar las especies con potencial de aprovechamiento sustentable, en beneficio de los usuarios del área de cooperación.

4.2.5.3. Estrategias

- Promover la investigación de los ecosistemas marinos y sus especies, particularmente en aquellos campos con potencial económico, así como el desarrollo de técnicas para su aprovechamiento sustentable.

4.2.5.4. Acciones

- Elaboración de la normatividad, para su inclusión en el reglamento respectivo a la investigación de especies con potencial económico.
- Estudios de las especies con potencial económico, entre instituciones científicas y tecnológicas, públicas o privadas, nacionales o internacionales.
- Convenios de investigación e intercambio de información con las instituciones que realicen proyectos similares.
- Estudio de cultivo de esponjas y proyecto piloto.

4.2.6. Subcomponente Restauración Ecológica

4.2.6.1. Problemática

En la actualidad se puede considerar que las condiciones de conservación del Parque son excelentes, habiéndose detectado unos cuantos individuos pertenecientes a especies exóticas, que habrá que erradicar, o monitorear sus poblaciones, para que no representen peligro alguno a sus poblaciones naturales.

4.2.6.2. Objetivos del subcomponente

Mantener las condiciones de los ecosistemas naturales del área del Parque, prevenir las perturbaciones naturales a causa de actividades humanas y erradicar las especies exóticas agresivas.

4.2.6.3. Estrategias

- Promover los mecanismos (vedas, cierres temporales o indefinidos de áreas o de toda la isla) para evitar que el efecto de las actividades humanas o los fenómenos naturales puedan incidir sobre la integridad de los ecosistemas de la isla.
- Prevenir el establecimiento de especies exóticas introducidas por el hombre, accidental o deliberadamente, y eliminar las ya detectadas, así como los desechos no biodegradables.

4.2.6.4. Acciones

- Elaboración de la normatividad para su inclusión en el reglamento de disposición de desechos en el área del Parque.
- Erradicación de ejemplares de *Casuarina equisetifolia* y *Terminalia catappa*.
- Erradicación de los cocoteros de la variedad malayo enano, para preservar el germoplasma de cocotero criollo existente en la isla.
- Control de la población de henequén (*Agave sisalana*).
- Estudios de evaluación de la existencia de pastos exóticos e instrumentación de campañas para su control en caso necesario.
- Organización y ejecución de campañas de recolección de desechos no biodegradables en el área del Parque.

- Organización y ejecución de campañas de limpieza de playas, involucrando a las escuelas oficiales y/o particulares, grupos civiles organizados o particulares que deseen participar como voluntarios.
- Educación ambiental dirigida a pescadores, con el objeto de evitar la basura durante su estancia en la isla. Haciendo hincapié de los trastornos que ocasiona la introducción de especies ajenas al área.

4.2.7. Subcomponente Protección del Patrimonio Cultural

4.2.7.1. Problemática

Existen pocos registros escritos de actividades humanas en la isla, de igual manera, los vestigios arqueológicos son escasos, conociéndose solamente algunos concheros. Por tanto, hay un gran desconocimiento sobre los historia particular de la isla, anterior a la primera mitad del presente siglo.

4.2.7.2. Objetivos del subcomponente

Conservar, explorar, estudiar y mantener los concheros, vestigios arqueológicos, pecios y cualquier otra evidencia antropológica, paleontológica, histórica o cultural que exista o pueda existir en el área del Parque, incorporándola al patrimonio de la isla en beneficio de los usuarios de su área de influencia.

4.2.7.3. Estrategias

- Establecer una política permanente de búsqueda de información paleontológica, arqueológica y evidencias históricas o de pecios en el Parque y su área de influencia.
- Establecer vínculos de investigación e intercambio de información con los archivos importantes de México, Cuba y España respecto de la ruta de navegación del área de la zona de influencia, así como de hechos de piratería perpetrados en ella.
- Explorar, conjuntamente con el INAH, los restos del conchero que no hayan sido alterados por la construcción de las instalaciones, e incorporar esos vestigios, así como los resultados de la investigación, al museo del centro de visitantes.

4.2.7.4. Acciones

- Ejecutar proyectos de exploración de depósitos fosilíferos, concheros, estructuras, pecios y otras manifestaciones de la historia de la isla.
- Estudios en el conchero ya localizado, permitiendo su visita, comprensión y conservación.
- Investigaciones de hechos de piratería, hundimientos y naufragios durante la Colonia y el México Independiente.
- Actualizar el patrimonio del museo del centro de visitantes.

4.2.8. Subcomponente Supervisión y Vigilancia

4.2.8.1. Problemática

Después de quince años que se tuvo prácticamente abandonada la supervisión de las actividades de los usuarios, se ha generado una serie de prácticas ilegales, las cuales son vistas por la comunidad como normales ante la inexistencia de una autoridad reguladora. La pesca furtiva, el acceso a áreas restringidas, riñas en el campamento de pescadores, consumo de bebidas embriagantes, falta de seguridad para la navegación en embarcaciones de servicio turístico, son las faltas más comunes; muchas de ellas, como ya se mencionó, han sido ocasionadas por la falta de presencia de la autoridad.

4.2.8.2. Objetivos del subcomponente

Planear, instrumentar y ejecutar, conjuntamente con la Secretaría de Marina, las medidas de 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 al reglamento del Parque y la notificación a las autoridades competentes, cuando se violen otras leyes de nuestro país que requieran la participación de la fuerza pública.

4.2.8.3. Estrategias

- 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.
- Establecer un programa de vigilancia conjunta con SM-AM, que cubra permanente y totalmente la superficie del Parque.
- 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.
- 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 de nuestro país y requiera la participación 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.

4.2.8.4. Acciones

- Elaboración de la normatividad para su inclusión en el reglamento respectivo a la integridad biológica del Parque y sus recursos naturales, así como la

de seguridad de las personas asignadas, los usuarios y el personal que labore en las actividades a desarrollar.

- Señalización en los puntos que se consideren importantes, estratégicos o críticos para lograr las finalidades de protección de su flora, fauna e instalaciones.
- Recorridos de vigilancia y patrullaje.
- Realización de inspecciones y controles a los pescadores autorizados que pernocten en el Parque, previniendo que no realicen actividades que contravengan al reglamento, 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.

4.3. Componente Uso Público y Recreación

4.3.1. Presentación

La conservación a largo plazo del área natural protegida tiene como una de sus bases fundamentales la educación ambiental, herramienta de concientización de los futuros usuarios. La participación del personal técnico del Parque en la comunidad de Isla Mujeres deberá ser una actividad prioritaria y permanente.

El mantenimiento de las características atractivas para el turismo tendrá su beneficio en el logro del autofinanciamiento, para ello habrá que garantizar la congruencia entre las acciones de conservación del Parque y su aprovechamiento turístico, determinando la capacidad de carga y normas que regulen el comportamiento y actividades de los visitantes.

La interacción entre el personal del Parque y los prestadores de servicios turísticos deberá rendir sus frutos en el mejoramiento de la calidad del servicio, para lograr un cambio de turismo de naturaleza a un verdadero ecoturismo.

4.3.2. Objetivos generales

- Evitar que el uso turístico provoque la alteración de la flora y la fauna del Parque, así como la degradación del entorno escénico, por medio del control y erradicación de las actividades turísticas irresponsables o nocivas, así como reglamentando las permitidas.
- Efectuar campañas de sensibilización, educación ambiental y motivación que incrementen la participación de los visitantes en la conservación del Parque.
- Realizar actividades ecoturísticas para la obtención de los fondos necesarios para el eventual autofinanciamiento del Parque.

Las actividades a realizar se han distribuido en cinco subcomponentes: Uso Turístico, Señalización, Educación Ambiental, Interpretación Ambiental y Coordinación y Concertación.

4.3.3. Subcomponente Uso Turístico

4.3.3.1. Problemática

El número de visitantes al Parque se ha ido incrementando a la par que el desarrollo del norte de Quintana Roo como polo turístico. La mayoría de los prestadores de servicios turísticos han seguido los patrones de sus similares de Cancún: una oferta turística escénica y de playa fundamentalmente; por lo que sus recorridos distan mucho de ser un modelo de recorrido ecoturístico. Embarcaciones sobrecargadas, sin medidas mínimas para la seguridad en la navegación, sin información veraz de lo que el turista encontrará en la isla, guías que aprovechan el recorrido para pescar ilegalmente, guías monolingües incapaces de comunicarse con el turista, son los principales retos a vencer.

Por otra parte, las instalaciones del centro de visitantes se encuentran deterioradas por falta de mantenimiento en quince años; hay falta de letreros y la información museográfica es obsoleta o se encuentra en malas condiciones. Desde hace tres años se ha intentado restaurar el muelle de atraque y dar mantenimiento a instalaciones con el apoyo del GEF/Banco Mundial; sin embargo, los procesos administrativos han sido tan lentos y tortuosos que el único avance se ha logrado gracias al apoyo de las asociaciones civiles, si bien casi a manera de paliativo.

4.3.3.2. Objetivos del subcomponente

Utilizar en la forma más eficiente posible la capacidad instalada para las actividades turísticas en el área del Parque, controlando y monitoreando las actividades que realizan los visitantes, para calcular la capacidad real de carga que el área presenta, sin causar alteraciones en su flora, su fauna y sus ecosistemas.

Incorporar el ecoturismo como instrumento de sensibilización, educación ambiental, motivación para las campañas de limpieza, obtención de fondos y premiación en concursos organizados.

4.3.3.3. Estrategias

- Operar un programa de ecoturismo acorde al tipo de turismo que visita la isla, motivando su participación en las actividades conservacionistas, a la vez que en las recreativas.
- Planear, instrumentar y operar un programa de monitoreo de impacto ambiental para las actividades turísticas, que permita a mediano y largo plazo obtener tasas reales de la capacidad de carga de visitantes que presenta el área.
- Planear, instrumentar, ejecutar y operar los senderos interpretativos en los alrededores del centro de visitantes.
- Utilizar excursiones especiales ecoturísticas para labores de sensibilización, obtención de fondos o premiación de concursos realizados en otros subcomponentes.

4.3.3.4. Acciones

- Difundir entre los prestadores de servicios turísticos la síntesis de normas para el turismo.
- Llenado de formas de control de visitantes por parte de las embarcaciones turísticas.
- Elaborar en diversos idiomas un reglamento de visitantes para su uso y distribución en las embarcaciones de los prestadores de servicios turísticos.
- Recorridos guiados por el personal a los senderos interpretativos.
- Recorridos ecoturísticos diarios especiales a la laguna de Puerto Viejo.
- Supervisar que los turistas no abandonen las áreas de uso público.
- Estudios de monitoreo que evalúen el impacto ambiental de las diferentes actividades y cantidades de turistas que visitan la isla.
- Estudio de capacidad de carga turística. Este programa permitirá incorporar criterios reales para la reglamentación de las actividades turísticas a mediano y largo plazo.

4.3.4. Subcomponente Señalización

4.3.4.1. Problemática

Desde que se construyeron las instalaciones actuales el sistema de señalización fue pobre, dedicado casi de manera exclusiva a la orientación de servicios (tienda, administración y sanitarios). Se carece de señales o información en el resto del área del Parque, faltan boyas de amarre, boyas demarcatorias de zonas de buceo libre y áreas restringidas marinas; también faltan letreros que impidan el acceso del visitante común al campamento de pescadores, a Punta Sur y a la laguna de Puerto Viejo.

A partir de 1996 se ha hecho un gran esfuerzo por señalar los senderos interpretativos, pero aún falta mucho por hacer.

4.3.4.2. Objetivos del subcomponente

Establecer un sistema de señales que indique claramente a los visitantes de la isla la información necesaria para el uso de los servicios del área y las restricciones inherentes a su presencia en un área protegida.

4.3.4.3. Estrategias

- Planear un sistema de letreros que limiten el área de uso público.
- Planear un sistema de letreros en el centro de visitantes y en el sendero interpretativo.
- Planear un sistema de letreros que indique las áreas de uso limitado.
- Planear un sistema de boyas y letreros en las entradas de las áreas restringidas accesibles por vía marítima.

4.3.4.4. Acciones

- Colocación de letreros en el área de las instalaciones, el mirador y los senderos interpretativos.
- Colocación de letreros en las áreas de uso limitado (cerradas entre mayo y agosto), con las advertencias pertinentes, en la Playa Sur y su camino de acceso desde el mirador de la Pajarera Sur.
- Fijar en la Playa Sur un letrero que indique que es un área prohibida para desembarcar y que el único punto de desembarco permitido se encuentra en el muelle de la zona de uso público.
- Fijar en la Playa Cocos letreros que indiquen que es una zona de uso limitado, exclusiva para ser usada entre los meses de noviembre y febrero por los pescadores de langosta autorizados; y que está prohibido el desembarco de cualquier persona.
- Fijar boyas de advertencia y letreros de límite del área de uso público en la Playa Tortugas e Ixmapoit.
- Fijar boyas de advertencia y letreros de área de uso limitado en el acceso de la laguna de Puerto Viejo.
- Fijar boyas de amarre para embarcaciones medianas que permitan delimitar el área de uso limitado del arrecife Islaché.

4.3.5 Subcomponente Educación Ambiental

4.3.5.1. Problemática

Desde que se estableció el primer decreto que lo declara área natural protegida, el Parque ha estado aislado de su área de influencia. Excepto algunos usuarios en la pesca, y recientemente algunos como prestadores de servicios turísticos, durante todos estos años muchos de los habitantes del municipio de Isla Mujeres se han sentido ajenos y excluidos de una parte de su territorio.

La declaratoria como Parque Nacional pone de manifiesto una premisa básica: es necesario un cambio en el pensamiento con relación a las áreas naturales protegidas y es indispensable un aprovechamiento racional por parte de quienes hacen uso de esos recursos naturales, a efecto de garantizar su permanencia y mejora para las generaciones actuales y futuras.

Estos cambios requieren la formación de una nueva cultura que establezca un conjunto de valores socialmente compartidos por todos. La educación ambiental debe verse como un proceso que logra la toma de conciencia y actitudes que permitirán contribuir a la solución de los problemas ambientales para la conservación del área natural protegida y por consiguiente la calidad de vida del hombre.

4.3.5.2. Objetivos del subcomponente

Sensibilizar e integrar a los usuarios y habitantes de la zona de influencia para incrementar su participación en los programas del Parque.

Lograr la toma de conciencia y el desarrollo de valores, actitudes y técnicas que permitan contribuir a la solución de los problemas de conservación.

4.3.5.3. Estrategias

Promover la participación de los habitantes en campañas, cursos, conferencias, concursos, simposios, congresos y cualquier otra actividad que permita elevar su sensibilidad, comprensión, aceptación y cooperación, con respecto a los programas que se pretenden llevar a cabo en el Parque y la conservación del mismo.

- Diseñar un programa de difusión y educación ambiental a diferentes niveles educativos.
- Promover la realización de eventos de sensibilización en escuelas, organizaciones privadas e individuos.
- Promover campañas de divulgación en los medios de comunicación locales.
- Planear e instrumentar ciclos de conferencias, cursos y congresos periódicamente.
- Planear y programar la ejecución de eventos “modelo”, en los cuales los especialistas conducirán una jornada de trabajo ideal para capacitar a los pescadores y prestadores de servicios turísticos.

4.3.5.4. Acciones

- Elaboración de la normatividad para su inclusión en el reglamento referente a educación ambiental.
- Edición de publicaciones a nivel de difusión popular, que permitan dar a conocer la geografía de la isla, los rasgos más representativos de los ecosistemas del Parque, así como las especies más importantes de la flora y fauna de la isla y su aprovechamiento sostenible.
- Realizar cursos “modelo” con pescadores y prestadores de servicios turísticos, conducidos por especialistas, que permitan su sensibilización y capacitación con respecto al desempeño sostenible de sus actividades.
- Eventos para la presentación del Programa de Manejo, ante usuarios y habitantes del área de influencia.
- Eventos didácticos permanentes con escuelas, cooperativas pesqueras, prestadores de servicios turísticos y cualquier otra organización o individuos que permitan hacer más eficientes el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación del Parque a mediano y largo plazo. Estos eventos serán llevados a cabo en forma permanente.

4.3.6. Subcomponente Interpretación Ambiental

4.3.6.1. Problemática

Desde que el prestador de servicios ofrece la venta de un recorrido a Isla Contoy, existe incomprensión de los objetivos del Parque, debido a que se promocionan sus atracti-

vos escénicos y otra opción de playa. De esta manera el turista, al abordar las embarcaciones, desconoce las características del área natural protegida. Durante la travesía se pierde la oportunidad de hacer una introducción a las posibilidades de recorridos en la isla y, por el contrario, se trata de alegrar al turista con bebidas alcohólicas.

Posteriormente, en la parada de buceo libre en el arrecife Islaché, buena parte de los turistas no son encomiados al uso de chalecos salvavidas, no hay guías suficientes para la actividad y tampoco hay recomendaciones y charla introductoria sobre valores y riesgos.

Se mencionó anteriormente el problema de que varios marineros son monolingües y además no han recibido capacitación ni en el trato a turistas, ni cuentan con información apropiada sobre la naturaleza y las especies de flora y fauna.

4.3.6.2. Objetivos del subcomponente

Desarrollar la infraestructura que permita involucrar al visitante en la conservación del área natural.

Mejorar la calidad de los servicios turísticos, orientándolos hacia el verdadero ecoturismo.

4.3.6.3. Estrategias

- Promover la capacitación de los guías y prestadores de servicios turísticos para mejorar la calidad en la interpretación.
- Ofrecer a los turistas la información sensibilizadora por medio del centro de visitantes, el sendero interpretativo y los recorridos ecoturísticos.
- Planificación, instrumentación, ejecución y operación de un circuito interpretativo en los alrededores del centro de visitantes.

4.3.6.4. Acciones

- Realización de eventos “modelo” para los pescadores y prestadores de servicios turísticos, que serán llevados en forma permanente.
- Instrumentación y operación de un programa de ecoturismo con visitas guiadas por el personal del Parque.
- Publicación del folleto general en español, inglés, alemán, italiano, francés.
- Publicación de las guías de los senderos interpretativos de Contoy: aves, plantas, fauna, historia natural de las aves, historia natural de las iguanas, historia natural del cangrejo ermitaño.
- Visitas guiadas a la laguna Puerto Viejo.
- Ejecutar el sendero autointerpretativo.
- Remodelar el museo del centro de visitantes.
- Ejecutar un audiovisual y un video.
- Instalar 4 binoculares fijos en la torre de observación.

4.3.7. Subcomponente Concertación y Coordinación

4.3.7.1. Problemática

Desde que se aprobó la versión original de este Plan de Manejo, se planeó la integración de un Comité Directivo del Parque como órgano máximo de la planeación del lugar, bajo el tutelaje del Instituto Nacional de Ecología y con la participación del gobierno del estado de Quintana Roo y del municipio de Isla Mujeres, así como de los representantes estatales de las dependencias federales involucradas.

Otro órgano importante para el funcionamiento del Parque y que establece los vínculos con la comunidad es el Consejo Técnico Asesor, que involucra a las cooperativas pesqueras y de servicios turísticos, a las empresas de transporte turístico, a las instituciones de investigación, y a los grupos conservacionistas y ecologistas en la toma de decisiones relativas al manejo del Parque. El Consejo se constituyó en agosto de 1994, ha funcionado regularmente y cuenta con un borrador de reglamento interno, pero se carece del documento definitivo aprobado por el Instituto Nacional de Ecología.

Las asociaciones civiles existentes han sido apoyadas para su consolidación, pero aún les falta mucho para que funcionen de manera independiente a la dirección del Parque. Requieren de la contratación de personal propio y líneas claras de acción.

4.3.7.2. Objetivos del subcomponente

Lograr la unificación de criterios entre los sectores gubernamental, social, científico y organizaciones no gubernamentales, cuya participación ordenada y activa redundará en la eficiencia de la operación del Parque.

4.3.7.3. Estrategias

- Hacer partícipes e integrar a los pescadores y prestadores de servicios turísticos en el proceso de investigación, para facilitar la adopción de los cambios tecnológicos necesarios para el uso racional y sustentable de los recursos naturales.
- Facilitar a la población en general el acceso controlado al Parque con fines de esparcimiento en un ambiente natural, mediante el establecimiento de visitas y servicios a precios accesibles.
- Integrar un Subconsejo Científico y Académico operativo para racionalizar los esfuerzos de investigación que se realizan en el ámbito del Parque, establecer las prioridades de investigación y contar con un órgano científico de consulta para la toma de decisiones para el manejo del área.
- Integrar en los programas de monitoreo ambiental a estudiantes de servicio social.
- Brindar facilidades de acceso a los datos generados por los programas de monitoreo, con el objeto de que éstos sirvan de base o marco de referencia y faciliten la ejecución de nuevas investigaciones.

4.3.7.4. Acciones

- Instalación del Comité Directivo del Parque.
- Coordinar acciones con SM-AM, SCT y SECTUR.
- Convocar al menos tres veces al año al Consejo Técnico Asesor y sus sub-consejos.
- Invitar a las diferentes organizaciones no gubernamentales a participar en las diferentes reuniones y actividades del Parque y su área de influencia.
- Firma de acuerdos y convenios con las secretarías que tienen actividades en la isla para lograr la conjunción de esfuerzos y recursos en la instrumentación de la operación del Parque a largo plazo.
- Plan de acción con la SM-AM para resolver la necesidad de contar con apoyo de los guardacostas en caso de siniestros o contingencias que lo ameriten.
- Colocación de boyas luminosas en coordinación con SCT.
- Exploración del conchero en coordinación con el INAH.
- Con SM-AM se coordinará el apoyo necesario para las labores de vigilancia, así como para los casos en que se cometan delitos del fuero común.
- Campañas de promoción al Parque en coordinación con la SECTUR.

4.4. Componente Monitoreo Ambiental e Investigación Científica

4.4.1. Presentación

La investigación es un instrumento de múltiple propósito en un Área Natural Protegida. Por un lado es un vehículo de presencia institucional que funciona como complemento en las labores de inspección y vigilancia. Por otro lado, es la base para la toma de decisiones del manejo de los recursos naturales. Además permite identificar, conocer y explicar recursos y fenómenos que inciden en la exploración, planeación, ejecución y operación de proyectos alternativos de uso sustentable que deben conducir a la adecuada protección del Parque y hacia el mejoramiento del nivel de vida de los habitantes de su área de influencia.

4.4.2. Objetivos generales

Promover y realizar inventarios e investigaciones que incrementen el conocimiento de los recursos naturales del Parque.

Establecer las líneas de investigación prioritarias para el Parque y difundirlas a las instituciones de investigación técnica y científica.

Monitorear los parámetros ambientales del Parque para su posterior utilización como patrones en ecosistemas semejantes, no sujetos a protección.

Las actividades a realizar se han distribuido en los siguientes cinco subcomponentes: Inventario y Distribución de Recursos, Estudios Ecológicos Básicos, Monitoreo Ambiental, Difusión Científica y Apoyo a la Investigación Científica.

4.4.3. Subcomponente Inventario y Distribución de Recursos

4.4.3.1. Problemática

Se cuenta solamente con breves trabajos descriptivos relativos a moluscos, tortugas marinas y corales escleractíneos. Prácticamente no hay publicaciones científicas sobre el área, a pesar de ser considerada prioritaria para la conservación por diversas agencias y fundaciones nacionales e internacionales.

4.4.3.2. Objetivos del subcomponente

Promover entre las diferentes instituciones de investigación los proyectos de inventario y distribución de recursos naturales que se consideren prioritarios y que permitan conocer la magnitud de la biodiversidad del Parque.

4.4.3.3. Estrategias

- Convocar a las diversas instancias de investigación, oficiales y particulares, con capacidad reconocida, para desarrollar los proyectos de inventario y distribución de los recursos naturales que se consideren prioritarios para Isla Contoy y el sector norte de la zona pesquera de Isla Contoy.
- Recibir proyectos de inventario y distribución de recursos naturales que se generen en cualquier instancia de investigación, oficial o particular, para ser incorporados después de pasar y aprobar un proceso de evaluación.
- Presentar proyectos conjuntos con instituciones de investigación o asociaciones civiles para su financiamiento.

4.4.3.4. Acciones

- Elaboración de la normatividad (para su inclusión en el reglamento) referente a inventarios y distribución de recursos naturales, debido a que las poblaciones insulares son delicadas y la sobrecolecta pudiera causar efectos irreparables; y también por la ética de las personas que los lleven a cabo, que ante situaciones de aislamiento por tiempos prolongados pueden presentar comportamientos antisociales.
- Elaboración del inventario de mamíferos del Parque, con especial énfasis en la detección de quirópteros y la confirmación de la inexistencia de roedores.
- Conclusión del inventario de aves del Parque, con especial énfasis en el listado de aves migrantes (de mediados de abril a mediados de mayo; y de mediados de septiembre a mediados de octubre) y de golondrinas de mar (entre mediados de abril y principios de septiembre).
- Elaboración de “La Flora de Isla Contoy”.

- Planificación para integrar el inventario faunístico del Parque y de la plataforma insular que le rodea.
- Conclusión del inventario de mariposas diurnas establecidas en el Parque, para ser utilizado como parámetro de monitoreo ambiental a futuro.
- Elaboración del inventario y distribución de las unidades geomorfológicas y edafológicas de la isla y la plataforma insular.
- Elaboración del inventario de la fauna de la laguna de Chacmucuc.
- Elaboración del inventario de algas, invertebrados y peces de la isla.
- Circulación de agua dulce subterránea en la plataforma continental.

4.4.4. Subcomponente Estudios Ecológicos Básicos

4.4.4.1. Problemática

La toma de decisiones para el establecimiento de cuotas de captura, de recomendaciones para el establecimiento de vedas, de tallas mínimas legales de captura y de aprobación de aprovechamiento de nuevas especies requiere un mínimo conocimiento sobre la biología de las especies; con el que actualmente se cuenta resulta insuficiente para ello.

4.4.4.2. Objetivos del subcomponente

Planificar, instrumentar, coordinar y controlar los programas de investigación que permitan conocer y mantener la diversidad biológica del Parque y conservar sus recursos naturales, particularmente los no susceptibles de aprovechamiento.

4.4.4.3. Estrategias

- Planificar e instrumentar un programa que permita el desarrollo de la investigación ecológica básica del Parque.
- Convocar a las diversas instancias de investigación, oficiales y particulares, con solvencia científica reconocida, para desarrollar los proyectos de estudios ecológicos básicos, de los recursos naturales que se consideren prioritarios.
- Recibir proyectos de estudios ecológicos básicos que se generen en cualquier instancia de investigación, oficial o particular, para ser incorporados después de pasar y aprobar un proceso de evaluación.

4.4.4.4. Acciones

- Elaboración de la normatividad para su inclusión en el reglamento respectivo, referente a estudios ecológicos básicos del Parque y la ética de las personas que los lleven a cabo.
- Estudio de las colonias de aves residentes, con el fin de conocer su distribución y abundancia, y los recursos alimenticios que explotan.
- Estudio de las aves que sólo acceden a la zona con el fin de alimentarse.

- Estudio de los recursos alimenticios de las colonias de aves, poniendo especial énfasis en aquellas que obtienen su alimento en el continente o en el área marina alejada del Parque y sólo lo utilizan para descanso y/o reproducción.
- Plan de acción para la conservación del cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) en Isla Contoy, Quintana Roo.
- Estudio de dispersión de semillas de las plantas que conforman el matorral costero.
- Ecología de dunas costeras, con énfasis en *Okenia* sp.
- Estudios del manglar en la Laguna Muerta.
- Movimientos migratorios de la langosta espinosa y el efecto de su pesquería sobre las poblaciones de cormoranes.
- Estudios biológicos y pesqueros de las poblaciones de tiburones.
- Estudios bioeconómicos de la pesca del escribano.

4.4.5. Subcomponente Monitoreo Ambiental

4.4.5.1. Problemática

Haciendo énfasis en lo señalado en los subcomponentes anteriores, si el conocimiento biológico de especies y ecosistemas es mínimo, resulta de particular importancia establecer un programa de seguimiento de parámetros abióticos y de aquellas especies de flora y fauna que pudieran ser claves para el mantenimiento de las condiciones ambientales.

4.4.5.2. Objetivos del subcomponente

Realizar y promover proyectos de monitoreo de las condiciones ambientales en la isla y las aguas que la rodean, de las aves que se encuentran en el área del Parque, o de cualquier otro recurso o parámetro necesario que se identifique como de prioridad.

4.4.5.3. Estrategias

- Convocar a las diversas instancias de investigación, oficiales y particulares, con solvencia científica reconocida, para desarrollar los proyectos de monitoreo ambiental y de los recursos naturales que se consideren prioritarios.
- Recibir proyectos de monitoreo que se generen en cualquier instancia de investigación, oficial o particular, para ser incorporados, después de pasar y aprobar un proceso de evaluación.
- Operar una estación meteorológica que servirá de apoyo a múltiples proyectos de investigación.

4.4.5.4. Acciones

- Elaboración de la normatividad, para su inclusión en el reglamento, referente a monitoreo ambiental y de recursos naturales del Parque y de la ética de las personas que lo lleven a cabo.

- Monitoreo de la distribución geográfica de los tipos de vegetación. Se sugiere realizar el muestreo dos veces al año.
- Monitoreo de la calidad del agua en tres estaciones de muestreo, ubicadas en la plataforma insular.
- Monitoreo de la vegetación a partir del próximo meteoro que la perturbe.
- Monitoreo permanente de las condiciones climatológicas del Parque, con especial énfasis en la temperatura, precipitación, humedad relativa y evaporación.
- Monitoreo de las poblaciones de escribano.
- Monitoreo de la composición planctónica.

4.4.6. Subcomponente Difusión Científica

4.4.6.1. Problemática

A excepción de un boletín de divulgación realizado por la asociación Amigos de Sian Ka'an, no existen materiales científicos o de divulgación publicados sobre el Parque; además, la promoción ante instituciones científicas y técnicas es un trabajo laborioso, mismo que se podría facilitar a través de un órgano propio de comunicación.

4.4.6.2. Objetivos del subcomponente

Lograr que el resultado de los proyectos de investigación científica realizados dentro del Parque y su área de influencia sean publicados y difundidos a nivel local, nacional e internacional.

4.4.6.3. Estrategias

- Planear, instrumentar y operar un órgano de difusión propio del Parque.
- Promover en las revistas de difusión reconocidas en el ámbito científico los trabajos que se realicen en el Parque.
- Realizar convenios de difusión con instituciones de investigación que publiquen revistas, actas o folios, o bien realicen difusión en medios masivos de información.
- Realizar campañas de patrocinio con empresas del área de influencia.
- Establecer un sistema de membresía, ventas y envíos de los números publicados.

4.4.6.4. Acciones

- Diseño y publicación de monografías de especies carismáticas.
- Elaboración de la normatividad, para su inclusión en el reglamento, referente a la difusión científica de los proyectos de investigación realizados en el Parque y la ética de las personas que los lleven a cabo.
- Publicación de "La Flora de Isla Contoy".

4.4.7. Subcomponente Apoyo a la Investigación Científica

4.4.7.1. Problemática

Las salidas de campo representan quizá la parte más costosa de cualquier investigación. El apoyo logístico que puede ofrecer un área natural protegida para aligerar esta carga, puede significar una decisión sobre la factibilidad de realizar un proyecto determinado. Las áreas naturales protegidas deben funcionar como laboratorios vivos y de apoyo a la docencia de los niveles medio superior y superior; sin embargo, en la mayoría de las ocasiones las condiciones no son propicias para ello, de aquí que brindando un mínimo de comodidades y apoyos el Parque Nacional Isla Contoy podría convertirse en un sitio óptimo para el desarrollo de estas actividades.

4.4.7.2. Objetivos del subcomponente

Brindar las facilidades para que en el área del Parque se puedan realizar las investigaciones científicas en la forma más eficiente y económica posible.

Capacitar a algunos miembros del personal como técnicos de campo o biotécnicos.

4.4.7.3. Estrategias

- Facilitar el desarrollo de los proyectos de investigación por medio del establecimiento de la infraestructura necesaria.
- Mantener la capacidad instalada de investigación en condiciones óptimas para facilitar la eficiencia de los proyectos respectivos.
- Contar con personal capacitado en la isla, para apoyar a los investigadores en la ejecución de los proyectos y su seguimiento.
- Coordinar a los diferentes investigadores para posibilitar el aprovechamiento óptimo a sus actividades y a la infraestructura de investigación existente.

4.4.7.4. Acciones

- Elaboración de la normatividad, para su inclusión en el reglamento, referente al apoyo a la investigación científica, programación y logística de los proyectos a realizarse en el Parque.
- Elaboración de un inventario de la capacidad instalada para la investigación en el Parque, evaluación del mismo y proyección de sus necesidades futuras de acuerdo con los posibles proyectos.
- Formación de un registro de investigadores que han trabajado o estén desarrollando proyectos en la isla o su área de influencia.
- Formación y publicación de un directorio de investigadores que hayan desarrollado o estén llevando a cabo proyectos en el Parque o su área de influencia.
- Recopilación y publicación de resúmenes de las investigaciones realizadas y de las que se encuentren en desarrollo, por medio de la formación de un banco de información.

4.5. Componente Marco Legal

4.5.1. Presentación

México, en el ámbito internacional, es conocido como uno de los países que en la última década han puesto mayor atención a la conservación del patrimonio natural que posee. Asimismo se le reconoce por tener un marco jurídico avanzado en lo que a aspectos ambientales se refiere. Desde esta perspectiva, es de esperarse que la administración y operación de un área natural protegida no represente mayor problema.

El presente componente tiene como finalidad ubicar los instrumentos normativos y legales para una mejor operación del Parque Nacional Isla Contoy, teniendo como marco de referencia la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Las acciones a realizar se distribuyen en los siguientes subcomponentes: Regularización de las Actividades Humanas, Reglas Administrativas, Zonas de Manejo y Normas de Uso, y Deslinde y Amojonamiento.

4.5.2. Objetivo general

- Proporcionar el sustrato legal adecuado, para regular las diferentes circunstancias que ocurren y puedan ocurrir en el Parque; para garantizar su correcta operación; para normar de acuerdo a la legislación vigente las actividades del personal asignado por las diferentes instancias; y para normar y controlar las actividades de los usuarios, así como de cualquier persona que pudiera acceder a la isla por otras razones.

4.5.3. Subcomponente Regularización de las Actividades Humanas

4.5.3.1. Problemática

La normatividad aplicable al área natural protegida es poco conocida por los usuarios, además el personal a cargo de su cuidado tampoco conoce a la perfección las normas y su aplicación, por lo que es indispensable recopilar las leyes y cualquier instrumento legal que tipifique las actividades no autorizadas dentro de la poligonal del Parque. También se requiere promover las acciones legales necesarias para su mejor funcionamiento y normar las actividades de visitantes, investigadores, pescadores y personal asignado a la isla.

4.5.3.2. Objetivos del subcomponente

Garantizar que las actividades desarrolladas por el personal asignado al Parque y sus visitantes se apeguen estrictamente a la legislación aplicable a su carácter de área protegida.

4.5.3.3. Estrategias

- Recopilar las leyes, reglamentos, decretos y cualquier otro instrumento legal que permita tipificar las actividades no autorizadas que atenten contra el carácter de área protegida que detenta la isla.
- Difundir y publicar el reglamento y sustrato legal del Parque en forma masiva en su área de influencia.
- Promover las acciones legales necesarias para el mejor funcionamiento del Parque (vedas, cierre de acceso, acuerdos, decretos).

4.5.3.4. Acciones

- Publicación del reglamento del Parque y difusión inmediata y continua entre los usuarios y personal asignado en la isla.
- Difusión del reglamento del Parque en folletos para los turistas que lo visiten.
- Difusión de extractos o resúmenes del reglamento en los medios masivos de comunicación locales (prensa, radio, televisión u otros).
- Instrumentación y ejecución de una veda permanente que impida la pesca y captura de todas las especies marinas, excepto la de langostas en “corrida” y la pesca del escribano, en las aguas que rodean la isla, en una distancia de kilómetro y medio hacia el oriente, norte y poniente, y cuatro kilómetros hacia el sur.

4.5.4. Subcomponente Reglas Administrativas

4.5.4.1. Problemática

Las áreas naturales protegidas son objeto de influencia de diversas leyes y reglamentos. Esto implica de manera directa la aplicación de ordenamientos legales cuya observancia está encargada a distintas dependencias de la administración pública federal. Asimismo, supone la necesidad de que se deba poner a disposición de los habitantes o visitantes del área la información que les permita saber qué es lo permitido en lo que a manejo y explotación de recursos se refiere.

4.5.4.2. Objetivos del subcomponente

Plasmar las restricciones y normas que rigen el comportamiento de las personas que accedan o realicen actividades, por cualquier causa, dentro del área del Parque Nacional Isla Contoy.

4.5.4.3. Estrategias

- Especificar la normatividad que regirá en las diferentes zonas que componen la superficie del Parque: uso público (marino y terrestre), uso limitado (marino y terrestre) y uso restringido (marino y terrestre).
- Normar el comportamiento y las actividades de las personas consideradas visitantes: usuarios autorizados (pescadores de langosta y turistas) y concesionarios autorizados (prestadores de servicios turísticos).

- Normar el comportamiento y las actividades de las personas consideradas personal asignado en la isla (personal de SCT, personal de SM-AM y personal de SEMARNAP)

4.5.4.4. Acciones

- Publicación y difusión de las Reglas Administrativas del Parque Nacional (Anexo 1).

4.5.5. Subcomponente Zonas de Manejo y Normas de Uso

4.5.5.1. Problemática

Para el logro de los múltiples objetivos que se pretenden alcanzar dentro del Parque, es necesario dividir su territorio en diferentes zonas, las cuales serán manejadas bajo normas específicas. Esta zonificación se realiza tomando en cuenta las características de sus recursos naturales, su accesibilidad, el uso actual a que se destinan y la vocación de uso de cada una de las zonas.

Cabe señalar que para la realización de actividades en las diferentes zonas propuestas, además de contar con el permiso, concesión o autorización correspondiente, en todo momento se deberán observar las restricciones de tipo ecológicas incluidas en las Reglas Administrativas del Parque, mismas que son específicas para el tipo de actividad que se pretenda desarrollar.

Por otra parte, durante la instrumentación del presente programa de manejo, la normatividad, así como la ubicación de los límites de cada zona serán actualizados en función del monitoreo de actividades que se realicen en el Parque, para lograr la protección integral del área.

4.5.5.2. Objetivos generales

Si bien el objetivo fundamental del Parque es la conservación ecológica, algunas áreas son más apropiadas para la preservación de especies, otras para la investigación, y otras para la producción pesquera o el turismo. La división en zonas es un medio para alojar las normas de manejo y asegurar la conservación a largo plazo y la gestión controlada del Parque. Algunas normas de uso son comunes para todo el Parque y otras sólo se aplican a determinadas zonas.

4.5.5.3. Zonas de Manejo

A) Zonas de Uso Restringido

A1) Zona de Uso Restringido Insular

Definición: Son los sitios mejor conservados de la isla en donde las actividades humanas han tenido un impacto nulo o poco significativo. Comprenden las áreas que utilizan las colonias de aves presentes en la isla, así como las áreas de anidación de las tortugas marinas y el hábitat utilizado por los cocodrilos.

Objetivos: Proteger totalmente los sitios de anidación, descanso y aquellos utilizados como paraderos nocturnos por las aves presentes en la isla; proteger totalmente los ecosistemas representativos de la isla, así como los procesos ecológicos y del germoplasma en ellos contenidos; constituir sitios para la realización de investigación científica no manipulativa; servir como patrón para evaluar los cambios ocasionados por el uso humano de ecosistemas similares.

Delimitación: Comprende la mayor parte de la isla, con excepción de Playa de Cocos, Playa Tortugas, Playa Ixmapoit, así como la zona comprendida entre estas dos playas y la costa oriental de la isla, con una prolongación hacia el sur sobre esta misma costa y la punta sur de la isla (Mapa 6).

Normas generales de uso: El único uso humano permitido es el de la investigación científica, fundamentalmente de tipo ecológico básico. Se excluyen de esta zona las actividades pesqueras, la explotación de recursos renovables y no renovables, los asentamientos humanos, las actividades agrícolas y pecuarias, los senderos, las líneas de conducción, los vehículos motorizados y las visitas turísticas.

No se permitirá el cambio de uso del suelo en la zona, quedando prohibida la deforestación y modificación de la vegetación rasante, herbácea, arbustiva y arbórea que crezca en forma espontánea en la superficie de la zona, con excepción de las especies alóctonas o exóticas, que deberán ser erradicadas. En este caso se considerarán como especies alóctonas, a todas aquellas que no estén presentes en forma natural en Isla Contoy, y que no forman parte de la flora nativa de la península de Yucatán o del Caribe y que puedan colonizar la isla como efecto de procesos naturales, sin la ayuda del hombre.

Queda prohibida cualquier actividad que signifique la extracción de materiales minerales o el movimiento de éstos.

A2) Zona de Uso Restringido Marina

Definición: Las zonas restringidas marinas son áreas representativas de la región zoogeográfica transicional entre el mar Caribe y el Golfo de México. Estas áreas se mantendrán libres de intervención humana en la mayor medida posible; incluye la protección de los arrecifes de Islaché.

Objetivos: Proteger este tipo de ecosistemas representativos del país, así como los recursos genéticos y los procesos dinámicos y evolutivos que se llevan a cabo en ellos; mantener y preservar la diversidad biológica en su estado natural; promover la investigación científica para lograr un mejor conocimiento de este ambiente y la manera de protegerlo; realizar estudios de monitoreo a largo plazo para evaluar los cambios en el medio, obteniendo con ello información precisa para realizar predicciones y la toma de decisiones de tipo preventivo; servir como sitios de referencia para realizar comparaciones con las zonas donde se efectúan pesquerías; funcionar como sitios de refugio de especies marinas para sostener las pesquerías artesanales ribereñas presentes en las zonas aledañas; actuar como focos de repoblamiento de especies marinas utilizadas por las comunidades pesqueras.

Delimitación: La zona restringida marítima está comprendida por un polígono cuyos 4 vértices se encuentran en el mar, estando sus lados largos aproximadamente a 1.5 kilómetros de las costas oriental y occidental de Isla Contoy, y los lados cortos a 1.5 km de la punta norte y 4 km de la punta sur (Mapa 6). Los vértices tienen las siguientes coordenadas:

Vértice 1:	21°25'43" N	86°45'39" W
Vértice 2:	21°25'15" N	86°47'42" W
Vértice 3:	21°32'39" N	86°49'34" W
Vértice 4:	21°33'07" N	86°47'30" W

Normas generales de uso: Las actividades pesqueras se limitarán a la pesca y, en su caso, a la captura de langosta por los pescadores de las cooperativas autorizadas y los pescadores permisionarios de escribano, de acuerdo a la normatividad específica en cuanto a número máximo de pescadores, sitios, artes y épocas permitidas.

Queda prohibido cualquier tipo de construcción para la ayuda de navegación o anclado de embarcaciones, tales como muelles y dragados, apertura de canales y rellenos y cualquier otra acción que modifique el contorno del litoral, las corrientes de agua o el contorno marino.

El tránsito de embarcaciones quedará restringido a embarcaciones de los visitantes (pescadores, turistas, prestadores de servicios e investigadores) del Parque o transeúntes ocasionales, quedando prohibida cualquier acción que atente contra la integridad de las comunidades marinas. Queda prohibido circular en el área sin dirección definida, considerándose como dirección definida la circulación hacia el muelle de Playa Tortugas o Playa de Cocos, a los arrecifes Islaché o hacia los límites externos de la zona restringida marina.

Se prohíbe el uso de motodeslizadores, esquiar en lancha, ser remolcado por éstas y el uso de paracaídas tirados por lancha.

Queda prohibido el anclaje en la zona, con excepción de las embarcaciones utilizadas para la investigación.

No podrán verterse aguas residuales provenientes de las embarcaciones.

Se prohíbe la recolección de cualquier tipo de organismos vivos o muertos, materiales u objetos en cualquier parte del arrecife.

Queda prohibida cualquier actividad que signifique la extracción de materiales minerales o el movimiento y dragado de éstos.

Queda prohibida la modificación de bocanas, canales y cuerpos de agua.

B) Zonas de Amortiguamiento

Definición: Son las áreas al interior del Parque en donde se realizan las actividades humanas, así como aquellas que, aunque formalmente no están incluidas dentro del Parque, funcionalmente guardan una estrecha relación con la isla, pues es donde se realizan las actividades pesqueras y se ubican los asentamientos humanos.

Objetivos: Proteger la zona restringida (concepto de zona núcleo) del Parque, de los impactos causados por las actividades humanas; promover la investigación aplicada para el manejo integral y sustentable de los recursos naturales de uso actual y de uso

potencial; dar continuación a las actividades productivas promoviendo su sustentabilidad y mejorándolas con base en las normas resultantes de las investigaciones al respecto; generar modelos de desarrollo y de utilización de los recursos naturales que sean aplicables al resto de la región biótica; ofrecer oportunidades para la educación y recreación pública.

B1) Zonas de Uso Limitado

Definición: Son aquellas zonas en donde se puede autorizar el acceso y la realización de actividades humanas, pero bajo un estricto control y de acuerdo a normas específicas, para evitar daños a los ecosistemas.

Objetivos: Protección de áreas de anidación actual o potencial de las aves; protección de los manchones de coral más desarrollados del área; ofrecer oportunidades para la visita de estas áreas en forma tal que no se afecten negativamente; protección de áreas de alimentación de las aves; brindar oportunidades a los pescadores para la captura de la langosta de corrida en la punta norte, por constituir esta actividad un uso tradicional de recursos naturales que no forma propiamente parte de la fauna de la isla, sino que solamente la utiliza como zona de tránsito.

Delimitación: Laguna de Puerto Viejo; Punta Sur y costa oriental de la isla, a partir del mirador de la Pajarera Sur, incluyendo Playa Sur y Playa Ostreros; Playa de Cocos y una franja de 15 metros a partir del límite de la Zona Federal Marítimo Terrestre; zona comprendida dentro de un radio de 200 m a partir del punto ubicado en las coordenadas 21°26'10" N y 86°46'755" W en el arrecife Islaché Grande y 21°25'47" N y 86°46'79" W en el arrecife Islaché Chico; zona marítima al norte de la isla, desde Playa de Cocos hasta la bocana de la punta norte, en donde los pescadores de langosta (rederos) colocan sus redes en la época de corrida (Mapa 5).

Normas generales de uso: Cualquier actividad que se realice en la zona requiere del permiso, concesión o autorización expresa de la SEMARNAP a través de la UCANP.

El acceso a la laguna de Puerto Viejo queda prohibido a todas las embarcaciones, a excepción de las del Parque. Se permitirá el acceso a la laguna únicamente si existe disponibilidad de tiempo por parte del personal designado por el director del Parque para servir como guías y dentro de los horarios y rutas que este último establezca.

Estas visitas al área de la laguna de Puerto Viejo servirán para monitorear el efecto que éstas tienen sobre las poblaciones de aves y estar en posibilidades de determinar la normatividad específica, rutas, horario y distancias adecuadas que deberán establecerse, con objeto de mitigar cualquier impacto significativo sobre el ecosistema y las poblaciones de aves, pudiendo darse el caso de que, si el resultado de este monitoreo es negativo, podrían prohibirse estas visitas.

El acceso a la punta sur, Playa Sur y Playa Ostreros, así como caminar más al sur del mirador de la Pajarera Central por la costa oriental de la isla, requiere de autorización del personal de SEMARNAP responsable, quedando prohibido el acceso durante los meses de mayo a agosto, durante la época de anidación de las golondrinas marinas.

El acceso a, y el uso de, Playa de Cocos queda restringido a todos los visitantes, con excepción de los investigadores que cuenten con el permiso correspondiente y los pescadores de langosta que utilicen legalmente las cabañas propiedad de la SEMARNAP durante los meses de noviembre, diciembre y enero.

Cada señalar que a lo largo del presente Programa de Manejo se establecen algunas normas que regulan el uso de la isla por los pescadores de langosta (que en su caso autorice la SEMARNAP), que tienen que ser complementadas con el dictamen de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

El uso de redes para la pesca de langosta de corrida se debe realizar de acuerdo a las normas que marque la SEMARNAP, pero en todo caso no podrá permanecer ninguna red en el agua entre el amanecer y la puesta de sol, para evitar el ahogamiento de las aves.

B2) Zona de Uso Público

Definición: Zona utilizada para cumplir con los objetivos de educación y recreación, hacia donde se debe canalizar el flujo turístico del área.

Objetivos: Asegurar la protección a largo plazo de la integridad natural de la zona, de su flora y de su fauna, concentrando la actividad turística con el objeto de facilitar su control; proveer facilidades de recreación, esparcimiento, y educación ambiental y cultural a los visitantes; difundir los objetivos del Parque; generar empleos para la población del área aledaña al Parque.

Delimitación y superficie: Comprende las playas Tortugas e Ixmapoit, el área marina comprendida entre éstas y los morros rocosos, el muelle y las instalaciones abiertas al público del centro de visitantes y sus áreas aledañas, el área de campamento y el sendero hacia esta área, los senderos al mirador Sikimay y la costa oriental entre este último y el mirador de la Pajarera Sur (Mapa 6).

Normas generales de uso: Cualquier actividad que sea realizada por los prestadores de servicio en la zona requiere de la autorización expresa de la SEMARNAP.

Se permite el acceso al público a las instalaciones destinadas para su uso, recorrer los senderos ubicados para estos fines, y el uso de embarcaciones autorizadas bajo reglamentación específica. Se prohíbe el uso de motodeslizadores o similares, esquiar en lancha, ser remolcado por éstas y el uso de paracaídas. Se prohíbe a los visitantes y al personal asignado a la isla todo tipo de pesca.

4.5.5.4. Unidades de Uso

Muchas ocasiones es más fácil visualizar la definición de áreas por sus intereses particulares por el público en general y para aquellas personas que realizan los aprovechamientos de los recursos naturales. De esta manera les puede quedar más claro de cuáles zonas se deben alejar y en cuáles se les permite llevar a cabo una actividad en particular.

Por ello se presenta en este Programa de Manejo la zonificación de los usos más comunes, a manera de un ordenamiento ecológico del Parque Nacional Isla Contoy, mas no por ello estas son las únicas actividades permitidas (Mapa 7).

A) Unidad de protección estricta

Corresponde al área a la que bajo ningún concepto se permite la entrada a turistas o pescadores, y solamente con permisos especiales se puede tener acceso.

B) Unidad de uso turístico

Es el área comprendida alrededor del centro de visitantes, el museo y la torre de observación. Incluye los senderos interpretativos, playas y muelle de acceso. Es una área abierta a prestadores de servicios turísticos y visitantes ocasionales en yates particulares.

C) Unidad de buceo libre

Corresponde al arrecife de Islaché, a 4 km al sur aproximadamente de la punta sur de Isla Contoy. En este lugar hacen una parada las embarcaciones de los prestadores de servicios turísticos para llevar a los turistas al arrecife.

D) Unidad de pesca comercial

Área donde preferentemente se llevan a cabo los aprovechamientos de langosta en la época de corrida, entre los meses de octubre y febrero.

E) Unidad de campamentos

Es el espacio comprendido entre la punta norte y Playa Cocos, está destinada a las actividades del personal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (encargado del mantenimiento del faro); el personal de la Secretaría de Marina-Armada de México, que tiene un destacamento de marinos para vigilancia; y la ocupación temporal de cabañas por los pescadores.

F) Unidad de observación de aves

Incluye de manera exclusiva la laguna de Puerto Viejo. Área destinada para la observación de aves en sus sitios de anidación, bajo condiciones regulatorias sumamente estrictas.

G) Unidad de usos múltiples

Corresponde al resto del área, donde sólo se permite la navegación en tránsito, la realización de aprovechamientos prospectivos y la realización de estudios y proyectos bajo supervisión de la dirección del Parque. Cualquier actividad requiere de un permiso específico.

4.5.6. Subcomponente Deslinde y Amojonamiento

4.5.6.1. Problemática

Los límites de la poligonal del Parque son marinos, por lo que éstos son difícilmente ubicados, generándose controversias sobre si una actividad puede ser ilícita por el lugar donde se esté llevando a cabo.

4.5.6.2. Objetivo del subcomponente

Limitar claramente el territorio del Parque para efectos de conservación, protección y aplicación de normatividad y reglamentos, ante las personas que accedan a él por cualquier causa. Este subcomponente está íntimamente relacionado con el de señalización.

4.5.6.3. Estrategias

- Señalizar por medio de boyas y letreros que especifiquen los límites del Parque y las áreas de uso público, limitado y restringido

4.5.6.4. Acciones

- Colocar boyas luminosas en los vértices de la poligonal que delimita la zona restringida marítima.
- Colocar boyas con letreros que especifiquen las áreas que delimitan las zonas marítimas y lagunares de uso restringido en la costa de la isla.
- Colocar letreros y boyas que especifiquen el área de uso público en la zona marítima y terrestre de las playas Tortugas e Ixmapoit.
- Colocar letreros y boyas que especifiquen las áreas de uso limitado de Playa Cocos y Playa Sur.

4.6. Componente Operaciones

4.6.1. Presentación

Para el buen funcionamiento del Parque es necesario una excelente coordinación de todas las acciones que se realicen en el área, con la participación del Consejo señalado en el componente Coordinación y Concertación.

Este componente incluye la administración en su sentido más amplio, el diseño y operación del Programa Operativo Anual, la planeación de las necesidades del personal y su capacitación. Es importantísimo contar con un programa de financiamiento que plantee la autosuficiencia a largo plazo, por lo que el director del Parque y su personal deberán ser capaces de promover el área para su apoyo a fundaciones, universidades y organizaciones no gubernamentales.

Asimismo, este componente contempla todo lo relacionado con los aspectos de mantenimiento de la infraestructura y equipos.

Las actividades a realizar se distribuyen en seis subcomponentes: Operación; Personal; Formación y Capacitación de Personal; Infraestructura; Prevención y Control de Siniestros; y Financiamiento.

4.6.2. Objetivo generale

- Consolidar la administración del Parque Nacional Isla Contoy de manera que se garantice la adecuada instrumentación de los programas operativos anuales, así como de su Programa de Manejo de forma general, y por tanto de los objetivos planteados en el decreto de su establecimiento.

4.6.3. Subcomponente Operación

4.6.3.1. Problemática

El Parque Nacional Isla Contoy inició prácticamente su propia administración en 1985, ya que anteriormente casi todas las decisiones se tomaban de manera central en la ciudad de México. Los primeros pasos han sido la instalación de una oficina en Cancún, el diseño de reglas mínimas para la administración y algunos manuales de procedimientos para las actividades prioritarias. Sin embargo, una administración sólida requiere de controles estrictos en todos los niveles y operaciones.

El retraso en el envío de fondos es un problema que año con año retrasa programas, se dejan de cumplir objetivos o se abandonan proyectos. Solamente un proceso continuo de reposición de fondos, pago de salarios de forma oportuna y seguimiento del gasto y actividades, podrán garantizar el éxito de esta área natural protegida.

4.6.3.2. Objetivos del subcomponente

Planificar, instrumentar y supervisar el funcionamiento de los diferentes planes y proyectos del Parque; proporcionando fondos, infraestructura, equipo y materiales necesarios para el desarrollo y conclusión de las actividades programadas.

4.6.3.3. Estrategias

- Diseñar y operar el presupuesto anual para las actividades del Parque.
- Contratar el personal necesario para la buena marcha de las acciones programadas.
- Diseñar un Manual de Procedimientos para cada actividad que se desarrolle en el Parque.
- Instrumentar mecanismos de control y evaluación permanente para todas las acciones y proyectos realizados.
- Instrumentar mecanismos de evaluación para el desempeño del personal, el estado de las instalaciones y el equipo, y la existencia de insumos y materiales necesarios.
- Elaborar el Programa Operativo Anual.

4.6.3.4. Acciones

- Inventario y diagnóstico del estado de las instalaciones, equipo y materiales con que cuenta actualmente el Parque para operar.
- 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 autorizados y reportarlo al patronato para su arreglo inmediato.
- Diseño de formas y mecanismos de control periódico para la detección de nuevas necesidades de instalaciones, equipo, insumos o materiales de las actividades que ingresen al Parque.

- Diseño de formas y mecanismos de control periódico para la cuantificación de los fondos necesarios para las actividades requeridas.
- Evaluaciones de eficiencia del personal que depende del Parque, y propuestas de mecanismos de corrección o estímulo para lograr el mejor desempeño de sus labores. Desarrollar mecanismos y programas de registro que permitan coordinar los proyectos de investigación, las acciones de vigilancia y las actividades de difusión.
- Instrumentar un programa permanente de reparaciones en la infraestructura, y reparación o sustitución de equipo dañado.
- Calendarización para el abastecimiento de insumos y materiales necesarios.
- Instrumentar un programa de compra de refacciones, insumos y materiales necesarios.

4.6.4. Subcomponente Personal

4.6.4.1. Problemática

El envío tardío de recursos para el pago de personal, la falta de capacitación, las contrataciones inapropiadas para puestos clave y la falta de asignaciones de actividades y roles de trabajo, no permitieron mantener un personal estable y satisfecho de sus labores. Prácticamente queda un 10% del personal original contratado en 1994, perdiéndose continuidad en programas y proyectos, y capacitación.

4.6.4.2. Objetivos del subcomponente

Definir el personal óptimo para la realización de las acciones de administración y vigilancia del Parque y de las actividades que se realicen en ella.

4.6.4.3. Estrategias

- Planificar las necesidades de personal de acuerdo con los perfiles que requiere cada Subcomponente del Programa de Manejo y sus programas operativos anuales, y las actividades a desarrollar en cada uno de ellos.

4.6.4.4. Acciones

- Definición de perfiles profesionales.
- Selección de puestos y entrevistas.
- Contratación del personal mínimo necesario, consistente en un director; un coordinador ejecutivo de proyectos; dos subdirectores y un auxiliar administrativo.

4.6.5. Subcomponente Formación y Capacitación de Personal

4.6.5.1. Problemática

La conservación de recursos naturales es realmente un tema nuevo en las carreras profesionales, por lo que muchos recién egresados no han recibido la formación adecuada en las universidades, requiriendo un apoyo especial para su integración a las áreas naturales protegidas.

4.6.5.2. Objetivos del subcomponente

Proporcionar al personal integrado a las actividades del Parque los conocimientos y habilidades necesarios para la realización de sus funciones.

4.6.5.3. Estrategias

- Realizar cursos periódicos, en forma local, con especialistas contratados para este fin.
- Solicitar como condición para la realización de cualquier proyecto, a los investigadores que accedan al Parque, que capaciten informalmente al personal que desee conocer las actividades que ellos manejan y dominen, o bien, algún idioma.
- Enviar al personal a capacitarse a zonas de reserva en donde pueda adquirir conocimientos útiles para el desempeño de su función.

4.6.5.4. Acciones

- Evaluación entre los miembros del personal, que incluya desde su estado físico y escolaridad básica, hasta la temática de habilidades y capacidades más útiles para el trabajo del Parque (vigilancia, monitoreos, colecta científica, comportamiento ante siniestros, primeros auxilios, etcétera).
- Capacitación informal por los investigadores al personal del Parque.
- Becas para cursos externos, así como convenios de intercambio de personal para capacitación en otras reservas, nacionales o de otros países.
- Desarrollar mecanismos permanentes de control para evaluar y verificar la eficiencia y desempeño del personal que dependa del Parque, proponiendo mecanismos de corrección o estímulo para lograr el óptimo nivel en sus labores.
- Instituir estímulos y distinciones al personal con alto nivel de desempeño en sus labores.

4.6.6. Subcomponente Infraestructura

4.6.6.1. Problemática

Gran parte de la infraestructura requiere restauración, mantenimiento o remodelación. Incluso existen algunas estructuras que deberán ser demolidas. Por otra parte la mu-

seografía es obsoleta y hay necesidades de apoyo para actividades de supervisión y vigilancia.

4.6.6.2. Objetivos del subcomponente

Contar con las instalaciones y equipo para el funcionamiento correcto del Parque y de las actividades que se desarrollen en él.

4.6.6.3 Estrategias

- Remodelar las instalaciones existentes.
- Realizar un inventario y evaluación cualitativa de las instalaciones y equipo con que se cuenta actualmente.
- Programar el mejoramiento de la infraestructura de acuerdo con el Programa Operativo Anual.
- Instrumentar un programa de mantenimiento de instalaciones y reparación o sustitución de equipo deteriorado.
- Retirar las construcciones propiedad de la SEMARNAP que utilizan los pescadores en Playa Cocos.

4.6.6.4. Acciones

- Un inventario y diagnóstico del estado actual de las instalaciones, equipo, insumos y materiales con que actualmente cuenta el Parque para operar.
- Diseño de mecanismos y formas de reporte periódico para la detección de carencias, fallas y daños en las instalaciones, equipo y materiales del Parque.
- Diseño de mecanismos y formas para la detección periódica de nuevas necesidades de infraestructura.
- Diseño de un mecanismo permanente de control para evaluar el estado de la infraestructura requerida para la operación del Parque.
- Diseño de un programa de mantenimiento en las construcciones, así como uno de reparación o sustitución en el equipo.
- Diseño de un programa de abastecimiento y adquisición de refacciones, materiales e insumos.
- Evaluación de instalaciones y programa de mejoramiento.

4.6.7. Subcomponente Prevención y Control de Siniestros

4.6.7.1. Problemática

Se carece de un programa de contingencias y del equipo mínimo de seguridad, botiquín o conocimientos sobre primeros auxilios.

4.6.7.2. Objetivos del subcomponente

Planificar, instrumentar y ejecutar las medidas de prevención y/o auxilio que permitan salvaguardar la seguridad de aquellas personas que se encuentren en el área del Parque y su zona de influencia, así como mantener la integridad biológica del Parque y sus recursos, ante la presencia de desastres naturales o contingencias y riesgos derivados de las actividades humanas.

4.6.7.3. Estrategias

- Promover y reglamentar entre los permisionarios la normatividad de seguridad ante contingencias derivadas de desastres naturales, o riesgos derivados de las actividades humanas.
- Mantener una red de radiocomunicación entre el centro de visitantes del Parque, los sitios de origen de los permisionarios y las capitanías de los puertos del área de influencia.
- Boletinar permanentemente y en forma recíproca a los visitantes y embarcaciones en el área, los factores climatológicos o de otra índole que puedan representar riesgo en la isla o en el trayecto de viaje a ésta.
- Establecer acciones preventivas y ejecutivas de auxilio para contingencias como: huracanes, nortes, marejadas y tormentas; derrames de hidrocarburos, sustancias tóxicas o peligrosas; fenómenos biológicos como el dedalillo, presencia de rayas o medusas, ahogamiento de personas, o cualquier otra que pueda ser detectada y/o prevista.
- Establecer políticas y acciones de auxilio, tanto preventivas como ejecutivas, para casos de naufragios, incendios y explosiones, tanto en la isla como en su zona de influencia.

4.6.7.4. Acciones

- Cursos de instrucción y capacitación para manejo de contingencias entre el personal del Parque, los pescadores y los prestadores de servicios turísticos.
- Simulacros respecto de las contingencias más probables: huracanes, naufragios, incendios en tierra o en los barcos o lanchas, picaduras de raya o medusa y ahogamiento de individuos.
- Establecimiento de una enfermería y almacén para equipo de contingencias dentro de las instalaciones del Parque.
- Señalización de rutas de contingencia en las áreas de uso público intensivo, en las concesionadas a los pescadores y en las instalaciones del Parque.

4.6.8. Subcomponente Financiamiento

4.6.8.1. Problemática

De forma general una de las mayores limitantes para la conservación de cualquier área natural protegida es la carencia de recursos económicos o la falta de oportunidad para aplicarlos cuando éstos existen.

Después de cuatro años de apoyos al Parque con recursos del Global Environmental Facility (GEF) del Banco Mundial, éstos han llegado tarde, incompletos, inadecuados en sus adquisiciones y poco flexibles para adaptarse a las necesidades diarias de operación.

Se requiere un mecanismo ágil, flexible y transparente para la captación de fondos, que permita planear a largo plazo y no ir cubriendo huecos y solucionando problemas a medida que se presentan.

4.6.8.2. Objetivos del subcomponente

Planificar y ejecutar mecanismos que permitan el equilibrio económico y la obtención de fondos, presupuestales y adicionales, para el desempeño eficiente de las actividades del Parque.

4.6.8.3. Estrategias

- Regular las actividades turísticas que se realizan actualmente en el Parque, estableciendo el pago de derechos y servicio por acceso a la isla y el uso de sus instalaciones.
- Establecer, en coordinación con la SHCP, los mecanismos que permitan el reciclaje de los fondos generados por concepto de derechos en el Parque para su operación.
- En su caso, concesionar la operación de las instalaciones y de los servicios de interpretación en la isla, a la Asociación Civil que se integre para apoyar los esfuerzos de protección del área.
- Establecer cuotas de recuperación de gastos para la operación y mantenimiento de las instalaciones para el turismo, la investigación y el campamento de pescadores.
- Promover la coordinación de las dependencias federales, estatales y municipales, centros de investigación y organizaciones no gubernamentales en las diferentes labores necesarias para alcanzar los objetivos del Parque, para evitar la duplicidad de funciones y optimizar el uso de los recursos disponibles
- Utilizar una parte considerable de los recursos financieros del GEF en gastos de inversión destinados a restaurar la infraestructura necesaria y equipar el Parque, con el objeto de que en un futuro cercano el gasto corriente para la operación del área provenga de recursos autogenerados.

4.8.4. Acciones

- Instrumentación del presupuesto del Programa Operativo Anual.
- Gestión ante la SHCP para la autorización.
- Cobro de una cuota extra, adicional a la establecida en la Ley Federal de Derechos, por concepto de interpretación y mantenimiento de las instalaciones, para los turistas y pescadores.
- Edición de guías interpretativas de los recursos naturales de Isla Contoy para su venta.
- Venta de tarjetas postales, camisetas, calendarios, etcétera.
- Instrumentación de viajes ecoturísticos guiados a la laguna de Puerto Viejo.
- Planificación de una campaña permanente de obtención de donativos y detección de posibles donantes.

4.7. Evaluación del Programa de Manejo

4.7.1. Presentación

Hacer compatibles la conservación y el aprovechamiento de recursos es el reto de las áreas naturales protegidas. La complejidad de factores bióticos y abióticos, sociales y económicos, hacen difícil esta tarea, misma que debe ser replanteada de forma continua.

Las acciones establecidas en el Programa de Manejo requieren, por tanto, de evaluaciones periódicas y análisis de avances y logros obtenidos, para con ello poder hacer un replanteamiento que:

- Jerarquice los problemas.
- Corrobore avances y cumplimiento de objetivos.
- Realice ajustes a estrategias y acciones.
- Analice la congruencia entre acciones ya realizadas y las programadas a futuro.

4.7.2. Evaluación anual

Al término de cada año se realizará una evaluación de las acciones emprendidas. El director del área entregará un documento de resultados a la Unidad Coordinadora de Áreas Protegidas y realizará una presentación ante el pleno del Consejo Técnico Asesor, el cual hará las recomendaciones para la continuación o rectificación de los objetivos, estrategias y acciones.

4.7.3. Evaluación global

Debido a la dinámica de los múltiples factores que inciden en el área protegida, es necesario evaluar la totalidad del Programa de Manejo al menos cada cinco años, para adecuarlo a las condiciones biológicas y socioeconómicas del momento. Esta evalua-

ción debe llevarse a cabo como un proceso de largo alcance, sin premuras y con la participación de todos los actores del Consejo Técnico Asesor, de las entidades federales, estatales y municipales que inciden en el área y de los miembros del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Anexo I

Reglas administrativas

Capítulo I. Disposiciones generales

Artículo 1. El presente documento es de observancia general y tiene por objeto regular las actividades que se realizan en el Parque Nacional Isla Contoy, Quintana Roo.

Artículo 2. Toda persona que visite el Parque deberá reportarse en el muelle del centro de visitantes, ubicado en el sotavento de la isla, sobre la Playa Tortugas, leer estas reglas administrativas y firmar en la forma que le será proporcionada por el personal de vigilancia de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. El único sitio permitido para desembarcar a los pescadores es Playa Cocos y su área aledaña.

Artículo 3. En la interpretación o duda de estas reglas administrativas deberá referirse al Programa de Manejo del Parque, en cuyo caso se aplicará lo dispuesto en éste. Cualquier omisión será resuelta por el director del Parque coordinándose, según sea el caso, con la Delegación de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca en Quintana Roo, la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas o con el H. Ayuntamiento de Isla Mujeres.

Artículo 4. Toda acción que afecte los ecosistemas del Parque, así como las violaciones a las diferentes leyes y reglamentos serán sancionadas por las autoridades correspondientes, de conformidad con los ordenamientos respectivos.

Artículo 5. En el Parque las únicas actividades permitidas son las de conservación ambiental, investigación científica, ecoturismo, educación ambiental y pesca comercial, cada una de ellas restringida a las áreas, y de la forma que determine la zonificación y normas de uso establecidas en el Programa de Manejo.

Artículo 6. Cualquier obra nueva que se pretenda realizar dentro del Parque deberá seguir los lineamientos marcados en el Programa de Manejo. No se permitirá la construcción de nuevas cabañas en el campamento de pescadores.

Artículo 7. A excepción del personal del gobierno federal, estatal o municipal que labore en isla Contoy, toda persona que llegue a la isla será considerada dentro de alguna de las siguientes categorías:

- I) Prestador de servicios turísticos. Persona que acude al Parque brindando un servicio de transporte, ecoturístico o de interpretación ambiental, con permisos expedidos por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca;
- II) Visitante. Persona que ingresa al Parque con fines recreativos, culturales, de esparcimiento, en tránsito o por refugio en caso de mal tiempo;
- III) Pescador. Persona que se establece en el Parque de forma temporal para la captura de langosta, durante la época migratoria de este recurso, o que acude por un día para la pesca de escribano, y que cuente con el permiso respectivo;
- IV) Investigador. Persona que acude a la isla como parte de un proyecto de investigación técnica o científica.

Artículo 8. Las restricciones de acceso a cada área del Parque y sus normas de uso están determinadas en los siguientes Componentes de Zonificación para el Manejo:

- I) En la Zona de Uso Restringido, la única actividad permitida es la investigación científica;
- II) En la Zona de Uso Limitado, el acceso y los aprovechamientos se autorizarán por la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas. En dicha zona se incluye la laguna Puerto Viejo, Playa Cocos, las zonas marítimas para pesca de langosta y el arrecife Islaché; permitiéndose la navegación en tránsito sin intenciones de pesca;
- III) En la Zona de Uso Público se permite el acceso a las instalaciones turísticas de Playa Ixmapoit y Playa Tortugas, centro de visitantes, senderos de interpretación ambiental y el muelle de atraque.

Artículo 9. No está permitido sobrevolar el Parque a una altitud menor a quinientos metros, en un radio de dos kilómetros. Los permisos para descender en hidroavión o helicóptero se concederán bajo condiciones excepcionales y en los sitios que designe la dirección del Parque, independientemente de las disposiciones que señale cualquier otra autoridad competente.

Artículo 10. No está permitido el uso de motodeslizadores, a excepción del personal de vigilancia del Parque, así como utilizar altavoces y mantener encendidos motores o radios en el muelle.

Artículo 11. Queda prohibido el acceso y navegación en todas las lagunas interiores de la isla, salvo las lagunas Norte y Puerto Viejo, que podrán utilizarse como refugio temporal en caso de mal tiempo.

Artículo 12. En la laguna Puerto Viejo, únicamente podrán realizarse recorridos de interpretación ambiental, bajo la supervisión del personal técnico del Parque, como parte de un proyecto específico que incluya en su contenido un monitoreo ornitológico. Estos recorridos estarán sujetos a la evaluación del proyecto cada seis meses.

Artículo 13. En toda la superficie del Parque se prohíbe la cacería, así como capturar, molestar, remover o extraer todo tipo de materiales, animales, plantas o sus productos. Asimismo se prohíbe la introducción de plantas, semillas, animales silvestres o domésticos, ya sean nativos o exóticos.

Artículo 14. Se prohíbe el acceso a los morros rocosos del sotavento de la isla, aproximarse a menos de 30 m de las aves, o cualquier otra forma de perturbación desde una embarcación.

Artículo 15. La basura deberá ser depositada en los recipientes instalados para ese propósito en el centro de visitantes o en las propias embarcaciones de servicios turísticos; la basura generada deberá recolectarse en bolsas de plástico y transportarse en la embarcaciones de los prestadores de servicios turísticos. En el campamento de pescadores el responsable de cada cabaña deberá hacerse cargo permanente de la basura generada en su espacio, así como la resultante de la limpieza de las redes; la basura generada será almacenada en receptores adecuados para ser transportada fuera de la isla semanalmente.

Artículo 16. Está prohibido el uso de insecticidas, fungicidas, pesticidas, y en general cualquier producto contaminante, así como el vertimiento de aguas grises.

Artículo 17. Quedan prohibidos la introducción y consumo de bebidas embriagantes o sustancias enervantes. Se exceptúa de esta regla el consumo de bebidas alcohólicas a los turistas, quienes lo podrán hacer de forma moderada y acompañada de consumo de alimentos. El prestador de servicios es responsable de cualquier exceso, en cuyo caso deberá enviar al infractor a su embarcación y no permitirle el descenso al Parque bajo ninguna circunstancia. La infracción a este Artículo significará el retiro inmediato del Parque y a los pescadores la suspensión temporal del permiso de ocupación del campamento, la reincidencia significará la suspensión permanente de actividades en el Parque.

Artículo 18. Se prohíbe la portación de armas de fuego en toda el área del Parque, a excepción de las disposiciones de la Secretaría de Marina para su personal.

Artículo 19. El incumplimiento de las presentes Reglas Administrativas será sancionado por las autoridades correspondientes, quienes en su caso amonestarán al infractor o podrán solicitarle que abandone el Parque. Independientemente de las multas a que se haga acreedor el infractor, la gravedad de las faltas podrán causar la prohibición temporal o definitiva para ingreso, uso o aprovechamiento de sus recursos naturales.

Capítulo II. De los prestadores de servicios turísticos

Artículo 20. La visita a la Zona de Uso Público podrá ser autorizada a los prestadores de servicios turísticos por la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, quien en coordinación con la dirección del Parque realizará una evaluación anual para determinar el número máximo de turistas permitidos por día.

Artículo 21. El horario de visita para los prestadores de servicios turísticos será de las 09:00 a 17:00 hrs en las instalaciones de la isla; y de 10:00 a 13:00 hrs en los arrecifes Islaché. Cualquier visita fuera de este horario deberá solicitarse por escrito a la dirección del Parque con dos días de anticipación, quien de acuerdo a las circunstancias evaluará la posibilidad de permitirlo.

Artículo 22. Podrán desembarcar y utilizar las instalaciones del Parque, únicamente aquellos prestadores de servicios turísticos que cuenten con los permisos correspondientes señalados en el Artículo 20 de estas reglas. La información sobre requisitos para poder prestar el servicio turístico en el Parque y la tramitación de los permisos se realizará a través de la dirección del Parque; independientemente de cualquier otro requerimiento que para la prestación de dicho servicio sea requerido por otras autoridades competentes.

Artículo 23. Adicionalmente, las embarcaciones de prestación de servicios turísticos deberán contar con los elementos mínimos indispensables para garantizar la seguridad de los pasajeros durante la navegación, las autorizaciones correspondientes de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y sus pasavantes de navegación.

Artículo 24. La recepción de solicitudes para permisos o renovaciones en la prestación de servicios turísticos se realizará una vez al año, previa difusión pública en los medios masivos de comunicación local. Una vez recibidas la solicitudes, la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas en coordinación con la dirección del Parque las analizará, y basándose en los estudios de capacidad de carga, determinará la factibilidad de otorgar o negar el permiso solicitado. Las renovaciones de permisos se expedirán en función de la evaluación del comportamiento de los prestadores de servicios turísticos durante el año anterior.

Artículo 25. Los prestadores de servicios turísticos deberán cubrir ante la oficina competente los pagos, como lo establece la Ley Federal de Derechos vigente, correspondientes a:

- I) Expedición del permiso de acuerdo a la tarifa vigente;
- II) Pago por el acceso de cada uno de los visitantes al Parque, de acuerdo a las categorías de los turistas y tarifas vigentes, y
- III) Pago por la calcomanía de identificación de cada embarcación.

Artículo 26. Todo prestador de servicios turísticos se responsabiliza por los daños y perjuicios al Parque o sus instalaciones que pudieran causar su personal o los visitantes transportados, y deberá hacerse cargo de las restituciones y reparaciones que llegaran a requerirse.

Artículo 27. Los prestadores de servicios turísticos deberán acatar en todo momento las indicaciones del personal del Parque, cumpliendo las reglas establecidas, y reportando al personal de vigilancia cualquier violación sobre la que tengan conocimiento.

Artículo 28. Es obligación del capitán de cada embarcación verificar que al inicio del viaje se encuentre a bordo la síntesis de las reglas para visitantes, en los diversos idiomas a los que se ha traducido; misma que deberá hacer del conocimiento de sus pasajeros, quienes deberán llenar la forma de registro de visitantes con sus datos personales y firma de conformidad.

Artículo 29. A su arribo al muelle, el capitán de la embarcación entregará la forma de registro de visitantes al personal de guardia del Parque, avalando con su firma la veracidad de la información. El inspector en turno verificará que los datos estén completos, firmará dicha forma y concederá el paso.

Artículo 30. La omisión de entrega de la forma de registro de visitantes, su llenado incompleto o con información falsa, podrá ser motivo para negar el acceso, tanto al prestador de servicios turísticos como a los visitantes. La reincidencia en esta falta podrá provocar la cancelación del permiso en forma temporal o permanente.

Artículo 31. En el arrecife Islaché podrán realizarse actividades de buceo libre con fines de observación, contando para tal efecto con guías acreditados por la dirección del Parque, quienes previo a la actividad, darán a conocer las medidas de protección al arrecife. Los nadadores deberán estar siempre en grupos, máximo de diez personas y acompañados del guía.

Artículo 32. El guía de buceo será responsable de que los turistas se mantengan a una distancia mínima de dos metros de las colonias arrecifales; que usen chalecos salvavidas; que no pisquen, rompan o toquen los corales con las manos o aletas; que no usen guantes, cuchillos o lámparas; y que no remuevan o extraigan ningún objeto u organismo vivo o muerto del arrecife.

Artículo 33. Las actividades de buceo autónomo y de buceo nocturno sólo podrán realizarse bajo permiso específico de la dirección del Parque, quien de manera casuística determinará su autorización.

Artículo 34. Los prestadores de servicios turísticos se comprometen a participar en las actividades organizadas por la dirección del Parque, tales como cursos de capacitación para guías, talleres, eventos especiales y limpieza de playas.

Artículo 35. Queda prohibido todo tipo de pesca a los prestadores de servicios turísticos, por lo que no deberán transportar en sus embarcaciones ningún arte de pesca. Los vigilantes podrán solicitar a los capitanes de las embarcaciones el franqueo para su verificación. El incumplimiento a esta regla será motivo de una amonestación y su reincidencia podrá ser motivo a la negativa de acceso al Parque, ya sea a toda la tripula-

ción o alguno de sus miembros, e incluso podrá ser motivo de la cancelación del permiso, de forma temporal o permanente.

Artículo 36. Los prestadores de servicios turísticos brindarán sus servicios de transporte y alimentación de forma gratuita al personal del Parque, a las autoridades que requieran realizar inspecciones técnicas, a los investigadores y a los trabajadores de mantenimiento de instalaciones. La dirección del Parque se coordinará con los dueños de las embarcaciones para la distribución de cargas, de tal manera que no resulte oneroso para alguno de ellos.

Artículo 37. Serán causas de revocación temporal o definitiva del permiso otorgado por la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, sin perjuicio de imponer las sanciones jurídicas correspondientes, las siguientes acciones:

- I) La cesión del permiso a terceras personas;
- II) Falta de pago de los permisos correspondientes;
- III) El uso del permiso en terceras embarcaciones;
- IV) Dar al permiso un uso diferente a lo estipulado;
- V) Dejar de cumplir con cualquiera de las disposiciones contenidas en las leyes en la materia, o en los lineamientos establecidos en las presentes reglas y las condicionantes estipuladas en el permiso que otorga la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, y
- VI) Abandonar la prestación del servicio turístico sin causas justificadas, 90 días en el caso de las embarcaciones mayores de 15 metros de eslora, y 180 días en el caso de las embarcaciones de menor tamaño.

Artículo 38. En caso de revocación temporal del permiso, podrá ser otorgado de nueva cuenta mediante la firma de un convenio específico para garantizar el cumplimiento a las presentes reglas.

Artículo 39. El permiso es personal, intransferible e inalienable y deberá mostrarse a las autoridades federales, estatales o municipales que lo soliciten.

Capítulo III. De los visitantes

Artículo 40. Es obligación de los turistas que visiten el Parque Nacional Isla Contoy leer la síntesis de las reglas administrativas para visitantes durante el traslado de su muelle de origen al Parque, firmar de conocimiento y aceptación en las forma de registro de visitantes que le proporcionará la tripulación de la embarcación y acatar sus disposiciones.

Artículo 41. Los visitantes de la región que deseen acceder al Parque en su propia embarcación, deberán solicitar el permiso correspondiente en las oficinas de la dirección del Parque con un mínimo de dos días de anticipación. Las embarcaciones foráneas podrán arribar directamente al Parque y solicitar permiso de acceso al personal de guardia, quien de acuerdo a las circunstancias podrá extender el permiso correspondiente. Estas visitas se autorizarán siempre y cuando no tengan fines comerciales.

Artículo 42. La pernocta para los visitantes ocasionales en sus propias embarcaciones está permitida por un máximo de tres días, previa autorización de la dirección del Parque. El personal de guardia indicará los sitios de fondeo y horarios en los que podrán descender los visitantes de sus embarcaciones.

Artículo 43. El Parque concederá permiso para refugio de cualquier embarcación en caso de mal tiempo, para lo cual el personal de guardia indicará los sitios de atraque o fondeo de seguridad. En caso de desperfectos o averías, queda prohibida cualquier reparación o trabajo de mantenimiento en el Parque, por lo que las embarcaciones deberán ser remolcadas fuera del Parque para tal fin.

Capítulo IV. De los pescadores

Artículo 44. Queda prohibida cualquier actividad pesquera con excepción de la captura de la langosta del Caribe (*Panulirus argus*), y del escribano (*Hemiramphus* sp.) en el área comprendida dentro del Parque, como lo señala el Programa de Manejo. La pesca de escribano será a través de permisionarios autorizados de Isla Mujeres y Cancún.

Artículo 45. De manera general, las áreas permitidas a la pesca de langosta comprenden tanto el barlovento como el sotavento, desde el punto que inicia a 300 m al sur de Playa Cocos y se continúa hacia el norte hasta los límites del polígono del Parque en sus márgenes norte, oriente y occidente.

Artículo 46.- Sólo se podrán desarrollar actividades de captura de langosta entre el 15 de octubre y 28 de febrero. En caso de presentarse movimientos migratorios fuera de esa temporada, la dirección del Parque podrá autorizar la entrada de pescadores al campamento de Playa Cocos, previo a esas fechas, pero fuera de las épocas de veda establecidas por las autoridades correspondientes. Para ello deberá presentarse el caso ante el Consejo Técnico Asesor y deberá contar con la autorización expresa de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas y demás autoridades competentes en el ámbito de la pesca. Dentro de esta excepción se deberá informar por escrito y con una semana de anticipación al inicio de las actividades, a las autoridades de la Secretaría de Marina.

Artículo 47. La pesca de langosta se continuará exclusivamente por los pescadores registrados en el padrón de las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera Patria y Progreso, Isla Blanca, Por la Justicia Social, Caribe y Horizontes Marinos, restringiéndose el acceso a pescadores libres o de otras cooperativas, mientras no cuenten con la concesión de las autoridades correspondientes. Un mes antes de la temporada de pesca, las sociedades cooperativas deberán proporcionar a la dirección del Parque la información referente al padrón de socios actualizado, así como las modificaciones a que hubiere lugar durante el tiempo de ocupación del campamento pesquero.

Artículo 48. El único arte de pesca autorizado por las autoridades correspondientes para la captura de langosta en esta zona son las redes langosteras, mismas que deberán

ser tiradas al atardecer y levantadas o enrolladas antes de las 6:00 AM. La infracción a este Artículo podrá significar la cancelación temporal o definitiva del permiso para desarrollar la actividad dentro del Parque.

Artículo 49. La asignación de cabañas en el campamento pesquero se realizará de común acuerdo entre las directivas de las sociedades cooperativas y la dirección del Parque, siguiendo los patrones de ocupación tradicional. Las sociedades cooperativas nombrarán un responsable por cada cabaña, quien estará encargado de vigilar el cumplimiento de los acuerdos con la dirección del Parque, así como las normas de estas reglas administrativas.

Artículo 50. Las cabañas del campamento pesquero son propiedad del Parque, quien permite su uso a los socios cooperativados, por lo que cualquier actividad para su mejora y mantenimiento deberá ser solicitada por escrito a la dirección del Parque antes de su ocupación. Dichas actividades sólo podrán ser realizadas bajo supervisión del personal de vigilancia, con las herramientas y restricciones que les sean indicados.

Artículo 51. Por ningún motivo se podrán construir nuevas cabañas, sólo está permitido hacer sustitución de materiales bajo las condiciones señaladas en el Artículo anterior.

Artículo 52. La dirección del Parque permitirá el acceso al campamento pesquero únicamente a los pescadores que cumplan con los siguientes requisitos:

- I) Contar con una credencial actualizada de identificación con fotografía, expedida por la dirección del Parque;
- II) Cocinar exclusivamente utilizando cocinetas de gas butano, ya que queda prohibido utilizar como combustible cualquier producto vegetal, con la excepción de las hojas de palma de coco;
- III) Hacer un uso adecuado de las letrinas, procurando su mantenimiento y limpieza permanente;
- IV) No realizar transacciones comerciales dentro del Parque con el producto resultante de la captura de la langosta, por lo que las cooperativas nombrarán receptores del producto, mismos que serán acreditados por la dirección del Parque, y
- V) Las embarcaciones deberán tener su nombre y matrícula escritas con claridad, de acuerdo a las normas que establezcan las autoridades competentes en el ámbito de la pesca.

Artículo 53. El campamento pesquero es un sitio de trabajo, por lo que los pescadores guardarán un buen comportamiento, y queda prohibida la entrada de personas ajenas al campamento; quien no cumpla con esta regla será expulsado temporal o definitivamente. Los vigilantes del Parque, con el apoyo de los infantes de la Secretaría de Marina, podrán impedir el acceso o solicitar la salida de la isla a aquellos pescadores cuyo comportamiento atente contra la paz en el campamento pesquero.

Artículo 54. En caso de avería de alguna de las embarcaciones o de sus motores, se prohíben reparaciones o mantenimientos mayores, o trabajos de remodelación de embarcaciones en el campamento pesquero, permitiéndose su remolcamiento fuera del Parque para tal fin.

Artículo 55. los pescadores se comprometen a colaborar con la dirección del Parque en todos los programas que la dependencia establezca para la conservación y manejo del Parque, tales como cursos, talleres o limpieza de playas. Así como dar aviso al personal del Parque de cualquier infracción cometida a las presentes reglas.

Artículo 56. No se permite utilizar el Parque como base de operaciones de pesquerías de escama, únicamente se permitirá el aprovechamiento de los peces que se encuentren como fauna de acompañamiento en las redes de la pesca de langosta.

Capítulo V. De los investigadores

Artículo 57. Cualquier estudio que se pretenda realizar en el Parque deberá presentar un anteproyecto a la dirección del Parque, ésta asesorará al investigador en cuanto a normas de uso, límites para la colecta (en caso que sean indispensables), y los posibles apoyos de logística con los que puede apoyar el Parque para el éxito de la investigación, y posteriormente enviará su opinión a la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, que expedirá el permiso correspondiente .

Artículo 58. Es obligación de los investigadores que pretendan realizar estudios en el Parque

- I) Contar con la autorización vigente otorgada por la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, en la que se especifiquen las condicionantes y limitantes al programa de trabajo por realizar;
- II) Contar con los permisos de colecta científica otorgados por la Dirección de Vida Silvestre y cumplir con las limitantes establecidas;
- III) Acatar las instrucciones que en materia de conservación del ambiente le indiquen tanto el director como el personal técnico del Parque, así como de mantenimiento y uso de las instalaciones, y
- IV) Presentar un informe semestral de avances.

Artículo 59. Una vez concluido el trabajo de campo, presentar un informe preliminar y a los seis meses un reporte final. Esta información se considerará confidencial y será de uso interno de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, la cual no podrá utilizarla para fines de difusión sin el consentimiento del autor, de otra forma se hará después que el investigador la haya publicado.

Artículo 60. Finalmente, el investigador se compromete a enviar una copia de los trabajos publicados a la dirección del Parque, a la Delegación Estatal de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y a la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, brindando los créditos correspondientes.

Las presentes reglas administrativas forman parte integral del Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy, Quintana Roo.

Anexo II

Referencias citadas

Aguayo, C. J., *et al.* (1980), "Estudio sedimentológico en el área de Tulum, Cancún, Isla Mujeres, estado de Q. Roo, México", en *Bol. Soc. Geól. Mexicana*. Tomo XLI. Núms. 1 y 2.

Aguilera, H. N. (1958), "Suelos", en *Los recursos naturales del SE y su aprovechamiento*. Tomo II, México, IMERNAR. Pp. 17-211.

Arreguín Sánchez, F. (1981a), "Diagnóstico de la pesquería de camarón rojo (*Penaeus brasiliensis*; Latreille, 1817) de Contoy, Q. Roo, México", en *An. Esc. Nal. Cienc. Biol. México*, IPN. 25: 39-77.

- Arreguín Sánchez, F. (1981b), "Diagnosis de la pesquería de camarón de roca (*Sicyonia brevirostris*; Stimpson, 1871) de Contoy, Q. Roo, Mexico", en *Ciencia Pesquera*. México, Dpto. de Pesca, Inst. Nal. de Pesca. 1 (2): 2141.
- Back, W., y B. B. Hanshaw (1967), "Hydrogeology of the Northern Yucatán Peninsula, México", en Weidie, A. E. (ed.), *Yucatán Guidebook*, 2a ed., New Orleans, New Orleans Geological Society, pp. 64-78.
- Belousov, I. M., Ivanov, Yu. A., Pasternak, S. A., Rass, T. S. y V. V. Rossov (1966), "Oceanographic Research by the Soviet-Cuban Marine Expedition", en *Oceanology*, 6 (2): 312-320.
- Bessonov, N., González, O. y A. Elizarov (1971), Resultados de las investigaciones y recursos del mar Caribe y regiones adyacentes. p. 317-323.
- Blankinship, D. R. (1986), Investigations of Eastern Brown Pelicans (*Pelicanus occidentalis carolinensis*) in Texas and México. Internal Report. Nat. Aud. Soc., 14 págs.
- Bogdanov, D. V., Solokov, V. A. y N. S. Khromov (1968), "Regions of High Biological and Commercial Productivity in the Gulf of México and Caribbean Sea", en *Oceanology*, 8: 371 -381.
- Cabrera, E. F. (1992), *La flora de Isla Mujeres, Quintana Roo, México*. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Cabrera, E. F., Téllez, V. y M. Sousa (1982), *Imágenes de la flora quintanarroense*. Q. Roo, Centro de Investigaciones de Quintana Roo. 224 págs.
- Cano, P. F. A. y H. Rocha S. (1986), *Estudio de la anidación y otros aspectos biológicos de Eretmochelys imbricata (tortuga Carey) y de Caretta caretta (tortuga cahuama) en el Parque ecológico Isla Contoy, Q. Roo, durante las temporadas de anidación 1984-1985*. Tesis. UNAM. México.
- Caribbean Conservation Corporation (1980), Survey and Preliminary Census on Marine Turtles Populations in the Western Atlantic. Final Report to National Marine Fisheries Service. Contract 03-78-08-0025.
- Centro Estatal de Estudios Municipales (1987), "Monografía municipal de Felipe Carrillo Puerto", en *Los municipios de Quintana Roo*. Colección Enciclopedia de Quintana Roo.
- Cesar, D. A. y S. M. Arnaiz (1986), *Estudios socioeconómicos preliminares de los municipios de Quintana Roo, México*. Q. Roo, Sector Pesquero.

- Cochrane, J. D. (1966), The Yucatán Current, Upwelling off Northeastern Yucatán, and Currents and Waters of Western Equatorial Atlantic. *Oceanography of the Gulf of México*. Progress Report. Texas A&M University. Ref. No. 66 23T: 14-32.
- (1968), Currents and Waters of the Eastern Gulf of México and Western Caribbean, of the Western Tropical Atlantic Ocean, and of the Eastern Tropical Pacific Ocean. Unpubl. Rept. Dept. of Oceanogr. and Meteorol. of the Texas A&M University. Ref. 68-8T: 19-38.
- (1969), "Water and Circulation on Campeche Bank in May", en *Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography*. Special Number (prof. Uda's Commemorative Papers): 123-128.
- Diario de Quintana Roo*. Septiembre de 1990; julio y agosto de 1991.
- Dirección General de Organización y Obras de Parques Nacionales para la Recreación (1980), *Estudio para la protección y aprovechamiento recreacional de los recursos naturales de la Isla Contoy en el estado de Quintana Roo*. México, 96 págs.
- Durán, J. J. (1985), *Informe Final del Programa de Investigación y Protección sobre Tortuga Marina en el Parque Ecológico de Isla Contoy, Estado de Quintana Roo. Temporada mayo-septiembre de 1985*. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Delegación Quintana Roo. Informe Técnico Int.11 págs.
- (1986), *Aspectos biológicos de la anidación y protección de la tortuga blanca*, (*Chelonia mydas*; Linn. 1758), en *Isla Contoy, Q. Roo*. Tesis. UNAM. México.
- Durán, J. J., Cano, F., y H. Rocha (1984), *Informe Final del Programa de Investigación y Protección sobre Tortuga Marina en el Parque Ecológico de Isla Contoy. Estado de Quintana Roo. Temporada mayo-septiembre de 1984*. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Delegación Quintana Roo. Informe Técnico Int. 12 págs.
- Flores, J. S. (1983), "Vegetación insular de la península de Yucatán", en *Bol. Soc. Bot México*. 45: 23-37.
- Hemsley, W. H. (1887a), "Cozumel Island. Enumeration of a Small Collection of Plants Made in 1885 by F. Gaumer", en *Supplement, Biol. Centr. Amer., Bot.* 4: 9 100.
- (1887b), "A list of Plants from Holbox, Cozumel", and Ruatan Islands, of the Coasts of Yucatán and Honduras, Collected by F. Gaumer in 1886", en *Supplement, Biol. Centr. Amer., Bot.* 4: 101-114.

- INEGI (1988a), Isla Contoy F16D21. Carta topográfica 1:50,000.
- (1988b), Isla Mujeres F16D31. Carta topográfica 1:50,000.
- Carta geológica de la península de Yucatán.
- Carta hidrología superficial.
- (1990), Resultados definitivos del XI Censo General de Población y Vivienda, Quintana Roo.
- IUCN (1980), *World Conservation Strategy*. Switzerland, IUCN-UNEP-WWF, 45 págs.
- (1987), *The IUCN Position Statement on Translocation of Living Organisms*. Gland, 20 págs.
- King, F. W. y L. Burke (1989), *Crocodylian, Tuatara and Turtle Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Washington DC, Association of Systematic Collections. 216 págs.
- Lankford, R. R. (1976), "Coastal Lagoons of México. Their Classification", en: Wiley, M. L. (ed.) *Estuarine*.
- Lazcano-Barrero, M. A., Flores Villela, O. A., Benabib-Nisenbaum, M., Hernández-Gómez, J. A., Chávez-Peón, M. P., y A. Cubrera-Aldave (1988), "Estudio y conservación de los anfibios y reptiles de México: una propuesta", en *INIREB. Cuadernos de divulgación*. 25: 1-44.
- Lazcano-Barrero, M. A. (1990), "Conservación de cocodrilos en Sian Ka'an", *Bol. Amigos de Sian Ka'an*. 6: 8-10.
- Logan, B. W. (1969), "Carbonate Sediments and Reef, Yucatán Shelf, México", en *The American Association of Petroleum Geologists*. :23-24.
- López Ramos, E. (1978), "Estudio geológico de la península de Yucatán", en *Enciclopedia Yucatanense*, Tomo X. México, Gob. del Estado de Yucatán.
- Mackinnon, H. B. (1986), *A Checklist of the Birds of Central & Northern Quintana Roo, México*. Cancún, Q. Roo, B. M. de Montes, 8 págs.
- (1989), *100 Common Birds of the Yucatan Peninsula, Q.Roo*, Amigos de Sian Ka'an, 220 págs.

- (1992), *Listado para registros de campo de las aves de la península de Yucatán y sus áreas protegidas*. Cancún, Q. Roo, Amigos de Sian Ka'an. 32 págs.
- (en prensa) *La ornitología de la península de Yucatán, una bibliografía anotada*. Cancún, Q. Roo, Amigos de Sian Ka'an.
- Márquez, M. R. (1976), *Reservas naturales para la conservación de las tortugas marinas en México*. Instituto Nacional de la Pesca, Serie Información. INP/SD 2.
- Merino, M. (1986), *Prospección del Caribe mexicano. Estudio sobre la circulación costera superficial de las corrientes tarinas en la región del Caribe por medio del método de tarjetas a la deriva*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, México. 13(2): 31-46.
- (1992), *Afloramiento en la plataforma de Yucatán: estructura y fertilización*. Tesis Doctoral. UACPYP, ICMYL, UNAM.
- Millspaugh, C. F. (1895), "Contributions of the Flora of Yucatán", en *Publ. Field. Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.* 1: 1-50.
- (1896), "Contributions II to the Coastal and Plain Flora of Yucatán", en *Publ. Field. Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.* 1: 281-339.
- (1898), "Contributions III to the Coastal and Plain Flora of Yucatán", en *Publ. Field. Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.* 1: 341-410.
- Molinari, R. L. y J. D. Cochrane (1972), "The Effect of Topography on the Yucatán Current", en Capurro y Reid (eds.). *Contributions on the Physical Oceanography of the Gulf of México*. Texas A&M. Texas, University. 2, 288 págs.
- Molinari, R. L. y J. Morrison (1988), "The separation of the Yucatán Current from the Campeche Bank and Intrusion of the Loop Current Into the Gulf of México", en *Journal of Geophysical Research*, 93(C9): 10645-10654.
- Mosiño, P. A. y E. García (1966), *Evaluación de la sequía intraestival de la República Mexicana*. México, Unión Geográfica Internacional, Soc. Mex. de Geografía y Estadística.
- (1973), "The Climate of México", en *Climates of North America*. Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing Company. P.p. 345 04.
- Novedades de Quintana Roo*. Septiembre y noviembre de 1990; enero, junio y septiembre de 1991; agosto y diciembre de 1992, y febrero de 1993.

- Océana, A. C. (1978), *Plan Maestro de la Isla Contoy*. Quintana Roo. 201 págs.
- (1978), “Las Aves de Isla Contoy” (preparado por A. R. Phillips), en *Plan Maestro de la Isla Contoy*. México, SAHOP, p.p.107-182.
- (1980), *Estudio para la protección y aprovechamiento recreacional de los recursos naturales de la Isla Contoy en el estado de Quintana Roo*. 98 pp.
- Paul, R. T. (1991), *Status Report Egretta rufescens (Gmelin) Reddish Egret*. Houston, Texas, U.S. Fish & Wildlife Service, 73 págs.
- Paynter, R. A., Jr. (1955), “The Ornithogeography of the Yucatán Peninsula”, en *Yale Peabody Mus. Nat. Hist., Bull.* 9, 347p.
- Phillips, A. R. (1975), “Semipalmated Sandpiper: Identification, Migrations, Summer and Winter Ranges”, en *Am. Birds*, vol. 29, No. 4, Aug.:799-806.
- (1986), *The Known Birds of North and Middle America*. Part 1. Denver, Co., 259 págs.
- Plan de Gobierno 1990-1993 del Ayuntamiento Benito Juárez. Responsable de la Publicación: Consultoría Municipal. Quinto Informe de Gobierno. Lic. Pedro Joaquín Coldwell, 1986. Quintana Roo.
- Quiroga, B. C. (1983), *Diagnóstico de la actividad pesquera en el estado de Quintana, Roo y alternativas para su desarrollo*. Tesis Prof. Fac. Ciencias. UNAM, 177 págs.
- Ramos, P. R. (1974), *Generalidades sobre la pesquería de tortugas marinas en Isla Mujeres, Q. Roo*. México, Instituto Nacional de Pesca. INP/SD:7.
- Ruiz, F. G. (1979), *Upwelling North of the Yucatán Peninsula*. M. SC. Thesis. Dept. of Oceanogr. Texas A&M. 85 págs.
- SAHOP (1980), *Plan preliminar para el desarrollo de un proyecto de introducción de cocodrilos (Crocodylus acutus) en la Isla Contoy, Quintana Roo*. Depto. de Desarrollo y Mantenimiento de Recursos Naturales, Dirección General de Organización y Obras en Parques Nacionales para la Recreación. 29 págs.
- Sánchez de Tagle (1981), *Biología de campo sobre reptiles en Isla Contoy*. Dirección General de Organización y Obras en Parques Nacionales para la Recreación, SAHOP. Reporte Interno.

- Secretaría de Marina (1974), *Atlas Oceanográfico del Golfo de México y Mar Caribe*. Sección 1. Mareas y Corrientes. SM, Dirección General de Oceanografía y Señalamiento Marítimo
- (1984), *Carta batimétrica No. 900. canal de Yucatán y proximidades*. México, Sec. Marina, Dir. Gral. de Hidrografía.
- SARH (1988), *Sinopsis geohidrológica del estado de Yucatán*. Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica, Direcc. Gral. de Adm. y Contr. de Sist. Hidr.
- Sousa, M. y E. F. Cabrera (1983), *Listados florísticos de México II. La flora de Quintana Roo*. México, Instituto de Biología, UNAM. 100 págs.
- Sprunt, A. IV, y C. E. Knoder (1980), "Populations of Wading Birds and Other Colonial Nesting Species on the Gulf and Caribbean Coasts of Mexico", en Schaeffer, P. P. y S. M. Ehlers (eds.), *Proc. Natl. Audubon Soc. Symposium on Birds of Mexico, Their Ecology and Conservation*. Tiburón, Calif. Natl. Audubon Soc. W. Education Center pp. 3-16.
- Standley, P. C. (1930), *Flora of Yucatán*. Field. Mus. Nat. Hist.
- Téllez Valdés, O. y Cabrera, E. F. (1987), *Listados florísticos de México VI. Flórula de la Isla de Cozumel, Q. Roo*. Instituto de Biología, UNAM. 34 págs.
- Téllez, V. O., Cabrera, E. F., Linares, E., y Bye, R. (1989), *Las plantas de Cozumel*. Instituto de Biología, UNAM.
- Thorbjarnarson, J. B. (1989), "Ecology of the American crocodile (*Crocodylus acutus*)", en *Crocodiles: Their Ecology Management and Conservation*. IUCN Special Publication, Gland. 228-258.
- UNAM. Tablas de predicción de mareas 1992 y 1993. Puertos del golfo de México y mar Caribe. Instituto de Geofísica. Datos Geofísicos, Serie A. Oceanografía.
- UNEP, IUCN (1988), *Coral Reefs of the World. Vol. I: Atlantic and Eastern Pacific*. UNEP Regional Seas Directories and Bibliographies. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K./UNEP, Nairobi, Kenya. 373 págs. 38 mapas.
- Ward, W. C. y J. L. Wilson (1974), "General Aspects of the Northeastern Coast of the Yucatán Peninsula, en Weidie, A. E. (ed.) *Field Seminar on Water and Carbonate Rocks of the Yucatán Peninsula, México*. New Orleans Geological Society Guidebook, Field Trip 2, Geological Society America Annual Meeting.

Wooster, W. S. (1978), "Upwelling Research and Ocean Affairs", en R. Bojey M. Tomczak (eds.), *Upwelling Ecosystems*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 291-300 pp.

Zurita, J. C. (1985), *Aspectos biológicos y pesqueros de las tortugas marinas del Caribe mexicano*. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM, 83 págs.

Anexo III

Participantes

Es posible que alguna o algunas personas que participaron en los trabajos de investigación y elaboración de este Programa de Manejo pudieran haber sido omitidas por deficiencias involuntarias. Valga la presente mención como un reconocimiento a todos y cada uno de los colaboradores, independientemente de su explícita mención en la siguiente relación.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL

SECRETARÍA DE MARINA, ARMADA DE MÉXICO

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

SECRETARÍA DE TURISMO

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES PESQUERAS

GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, MEDIO AMBIENTE Y PESCA DE Q. ROO

H. AYUNTAMIENTO DE ISLA MUJERES

H. AYUNTAMIENTO DE BENITO JUÁREZ

El Instituto Nacional de Ecología agradece a las personas e instituciones que aportaron sus conocimientos para la elaboración del documento original en 1993, y su posterior revisión a partir de esa fecha, gracias a ellos fue posible culminar el Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy:

COORDINADORES

Juan Bezaury Creel
David Gutiérrez Carbonell
Roberto de la Maza Elvira

PARTICIPANTES

- *Amigos de Sian Ka'an, A.C.*
Adela Samper Blasco
Pedro Ramírez Guillén
Marco Moreno Hermsillo
Gerardo de la Cruz Leyva
Fidel Pérez del Valle
Bárbara MacKinnon de Montes
Juan José Morales Barbosa
Jorge Carranza Sánchez
César Barrios Martínez Rojas
Carmen Cantú Pérez
Norma A. Chan Miranda

- *Biocenosis, A.C.*
Mario Lara Pérez Soto
Claudia Padilla Souza

- *Equipo de ingeniería*
Paul López Gámez
Román Aldana González
Rafael Mora Roberto Mekler

- *Dirección del Parque Nacional*
Francisco Ursúa Guerrero
Juan Caamal Llan
Ivette Rodríguez Muñoz
Ma. Teresa Jiménez Almaraz
Adriana Amador González
Renato Lartundo González

- *Delegación SEMARNAP, Q. Roo*
Juan José Cadena Torner
Juan Escamilla Aceves
Graciela Valdovinos
- *CRIP-Puerto Morelos*
Marta Basurto Origel
- *INAH*
Rocío González de la Mata
- *CINVESTAV-Mérida*
Eduardo Batllori Sanpedro
María José Cámara C.
William de J. Aguilar Cordero
José Luis Febles Patrón
Ricardo Muñoz Chaguín
- *CIQRO*
Edgar Cabrera Cano
- *Biosilva, A.C.*
Julio R. Juárez Gómez
- *Smithsonian Env. Research C.*
Daniel K. Niven
- *Ecosfera, A.C.*
Marco Lazcano Barrero
- *Vermont Inst. of Nat. Science*
Rosalinda B. Renfrew
- *SEDESOL-Yucatán*
Juan José Durán Nájera
- *ICMyL-UNAM*
Flor Marina Cruz Abrego
Arturo Toledano Granados
Felipe Flores Andolais
Rebeca María López Rivas

- *Fed. Regional Soc. Coop. Serv. Turist.*
Ricardo Gaitán Puerto
Mario Bermúdez
Mario Alejandro Cruz
Jorge Aragón Alarcón
Héctor Borges
Manuel León
- *Asesores Jurídicos SEMARNAP*
Martín Díaz Díaz
Carla Huerta Ochoa
Alejandra Navarrete Hernández
Jóse Francisco Goyenechea
Mario Gordillo Crocker
Abraham Mendoza León
Javier Miramontes Ortega

El *Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy*,
se terminó de imprimir en mayo de 1997,
en los talleres de Desarrollo Gráfico Editorial, S.A. de C.V.,
Municipio Libre 175, Col. Portales, C.P. 03300, México, D.F.
La edición constó de 2000 ejemplares.