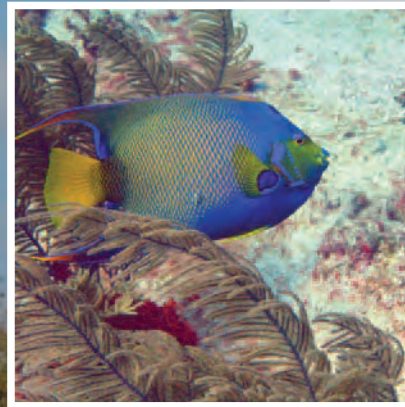




Los recursos naturales conforman una reserva estratégica fundamental para la soberanía nacional y el desarrollo integral de México, por lo que conservar, proteger y recuperar los ecosistemas del Parque Nacional Arrecife Alacranes y sus elementos a través de un adecuado manejo y administración del mismo, con la participación de los diferentes sectores gubernamentales y sociales de la región involucrados en el área, resulta prioritario para la actual y futuras generaciones.

El Parque Nacional Arrecife Alacranes constituye un área de gran importancia en nuestro país, ya que conforma la estructura coralina más grande del Golfo de México. Posee una elevada diversidad biológica, ya que en ésta se han registrado 34 especies de corales, entre los que abundan abanicos de mar y el coral cuernos de venado que son consideradas especies bajo protección especial; una gran riqueza de moluscos entre los que se encuentran 49 bivalvos y 114 gasterópodos; cuatro especies de tortugas marinas (carey, laúd, caguama o cabezona y blanca) y nueve de mamíferos marinos como ballena piloto y delfines, siendo un área importante de preservación de germoplasma de especies en peligro de extinción, destacando también la importancia de los corales como fuente de productos bioquímicos. Asimismo, presenta una gran variedad de peces costero-marinos, de los cuales se han registrado alrededor de 136 especies (p. ej. mero, rubia, pargo) y 24 especies de tiburón, que en conjunto con la langosta son de suma importancia económica al aportar elevados volúmenes de productos a la industria de la entidad.

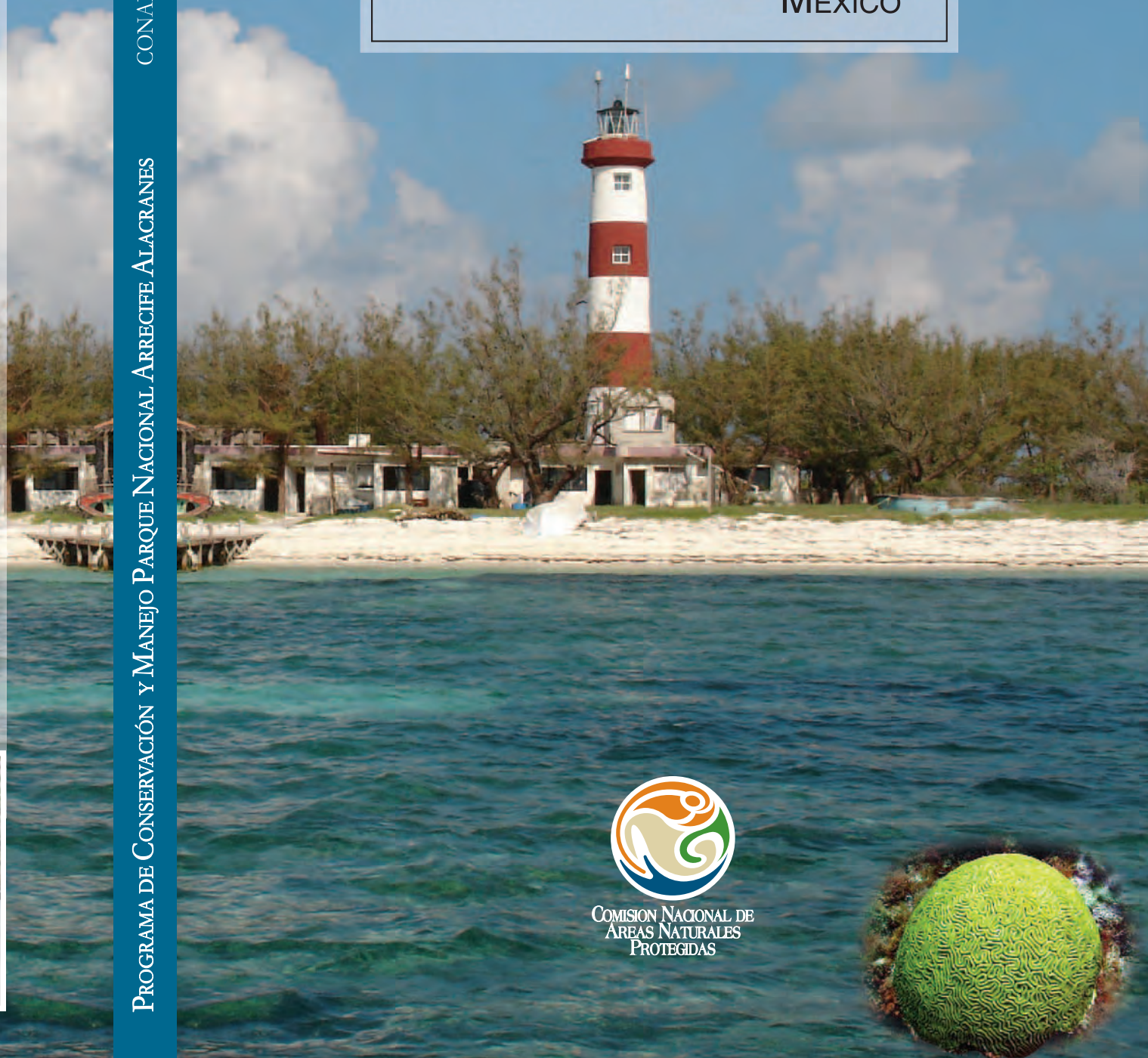


En el parque existen cinco islas (Isla Pájaros o Blanca, Isla Chica, Isla Pérez, Isla Muertos o Desertora e Isla Desterrada), importantes para la anidación y descanso de 116 especies de aves marinas, entre residentes, migratorias y ocasionales que cruzan la ruta del Golfo de México, como el halcón peregrino, el chorlito silbador y el bobo enmascarado. La vegetación de las islas está integrada por especies de duna costera y manglar que en virtud de su carácter insular y de la escasez de agua dulce han permanecido a salvo de alteraciones mayores. Contiene elementos históricos importantes, ya que en la zona se ubican varios naufragios (pecios) registrados desde el siglo XVI, que junto con la casa de madera y el faro antiguo constituyen un patrimonio arqueológico y cultural de gran valor. Asimismo presenta una alta productividad pesquera y recursos estratégicos que soportan actividades como la pesca comercial, la pesca deportiva, el turismo y la investigación, por lo que el parque nacional posee un gran potencial económico, científico, educativo y recreativo debido a su singularidad como ecosistema.

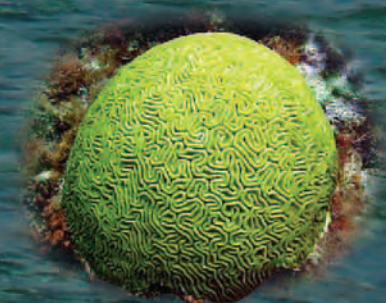
Por lo anterior, este programa de conservación y manejo tiene la importante misión de proteger la diversidad del área, mantener el acervo genético natural y fomentar el desarrollo sustentable de los recursos renovables presentes en el parque, permitiendo adicionalmente el disfrute de los servicios ambientales y de esparcimiento que presta a los usuarios. Es por ello que en su proceso de elaboración se realizaron reuniones de discusión y consenso con los involucrados en el manejo y uso del área, considerando las necesidades de todos los sectores involucrados, con base en los lineamientos legales establecidos y la argumentación técnica de soporte, a fin de contar con un instrumento que posibilite la conservación y el uso sustentable de sus recursos naturales.



PROGRAMA DE CONSERVACIÓN
Y MANEJO
PARQUE NACIONAL
ARRECIFE ALACRANES
MÉXICO



COMISION NACIONAL DE
ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS

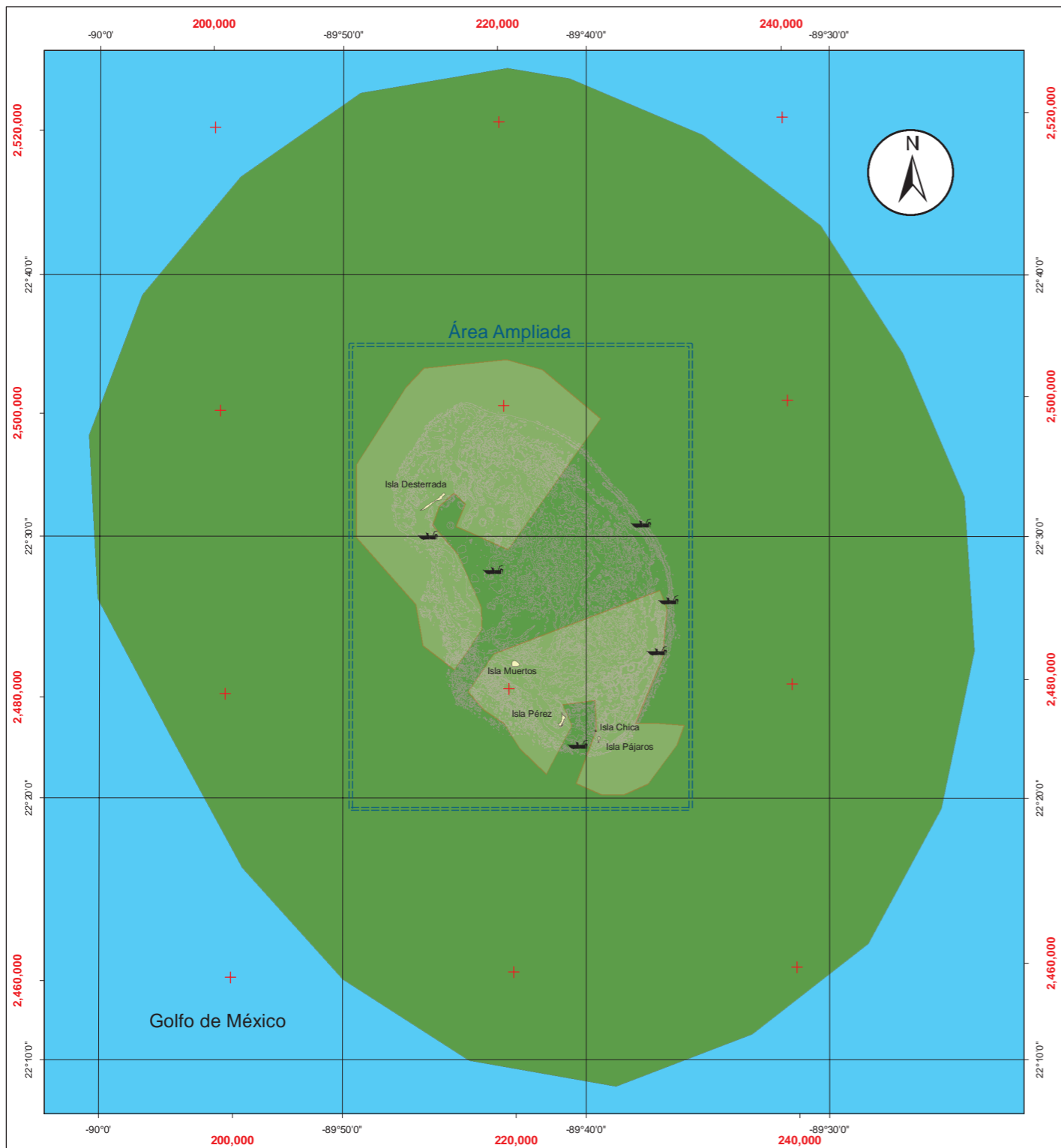


PROGRAMA DE CONSERVACIÓN
Y MANEJO
PARQUE NACIONAL
ARRECIFE ALACRANES

MÉXICO



COMISION NACIONAL DE
ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS



Parque Nacional Arrecife Alacranes

Zonificación

Simbología

- Zonas Núcleo
- Zona de Amortiguamiento
- Islas
- Pecios
- Cuadro de Ampliación

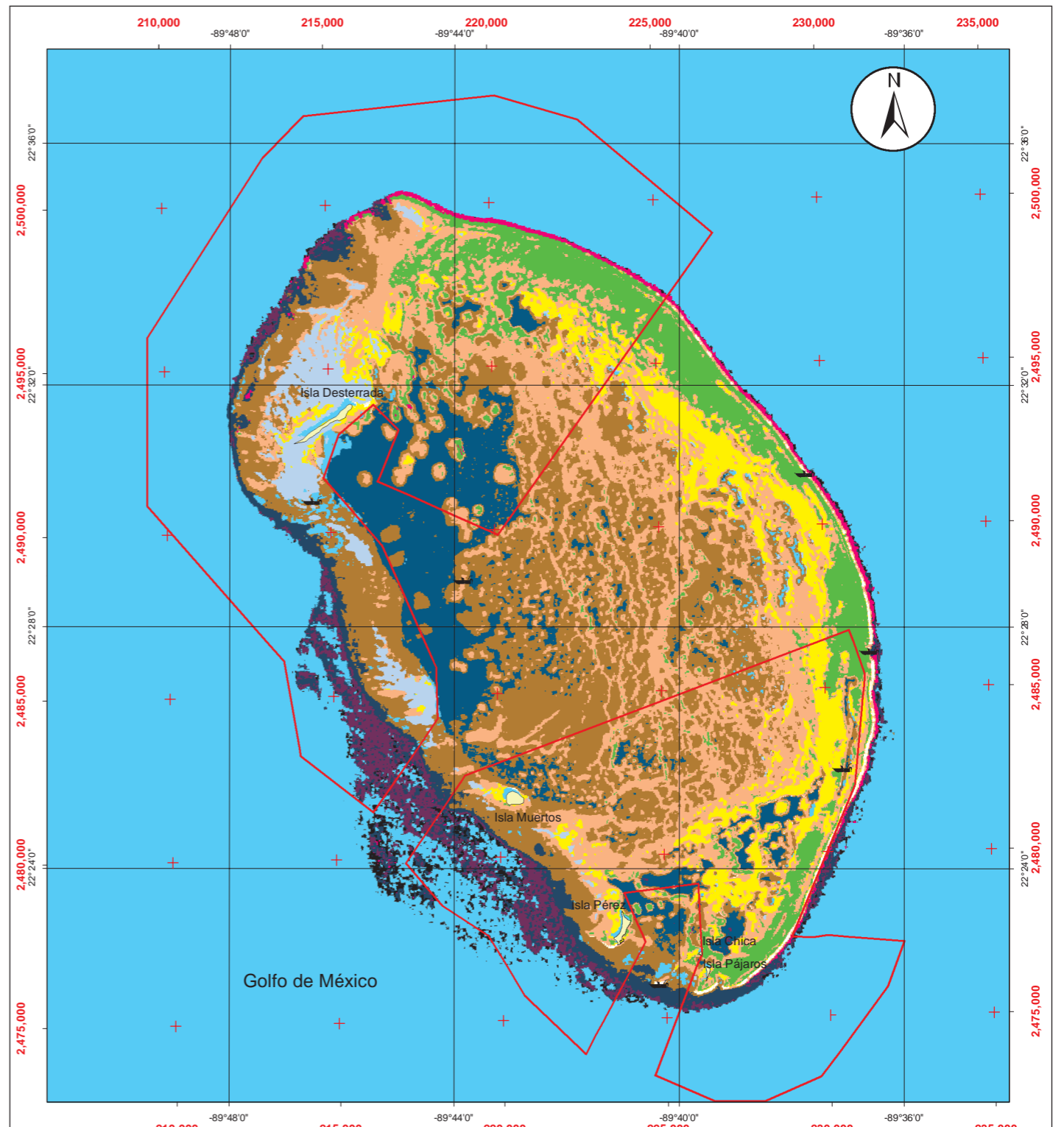
Imágenes del Área

Macrolocalización

Especificaciones Cartográficas

Proyecto : UTM, Zona 16 Norte
 Datum : ITRF92
 Esferoide : GRS80
 Meridiano Central : -87
 Escala Gráfica : Metros

0 2,500 5,000 10,000 15,000



Parque Nacional Arrecife Alacranes

Tipos de Fondos

Simbología

- Zonas Núcleo
- Islas
- Pecios
- Camas de pasto de 1 a 3 ms
- Parches de coral de alta densidad 1-3 ms
- Cabezas de coral de baja densidad 1-3 ms
- Parches de coral de alta densidad 3-8 ms
- Sustrato desnudo 8-20 ms
- Parches de coral de alta densidad 8-15 ms
- Parches de coral de alta densidad 20-30 ms ms
- Acas profundas mayores a 30 ms
- Parches de coral de alta densidad de 15-25 ms

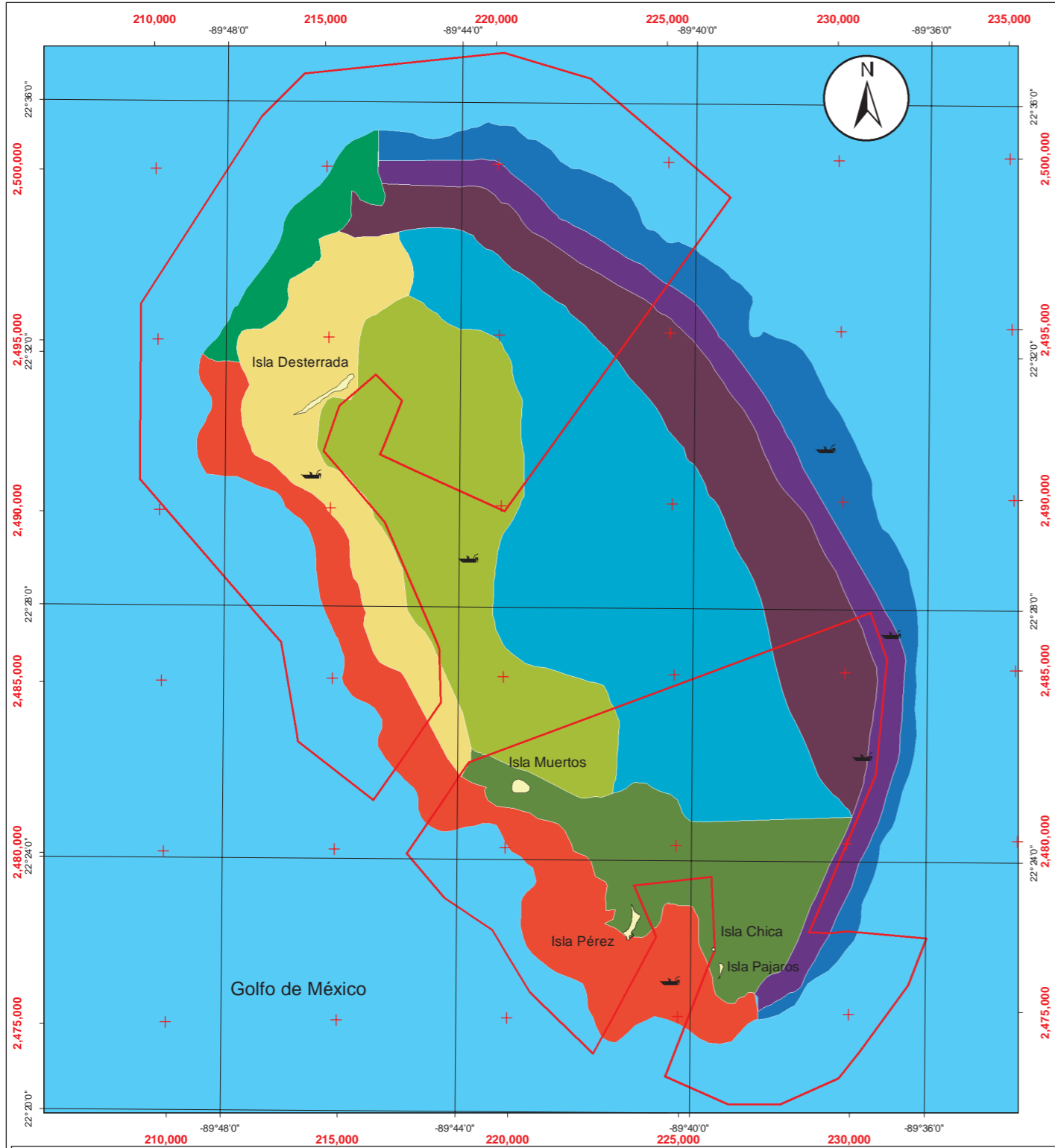
Imágenes del Área

Macrolocalización

Especificaciones Cartográficas

Proyecto : UTM, Zona 16 Norte
 Datum : ITRF92
 Esferoide : GRS80
 Meridiano Central : -87
 Escala Gráfica : Metros

0 2,500 5,000 10,000 15,000



Parque Nacional Arrecife Alacranes

Fisiografía Arrecifal

Simbología

- Zonas Núcleo
- Islas
- Pecios
- Bahía Desterrada
- Barrera Interior
- Cantil Norte
- Cantil Sotavento
- Desterrada Desaparecida
- Explanada Posterior
- Meseta Arrecifal
- Pérez Desertora
- Barrera Arrecifal Barlovento

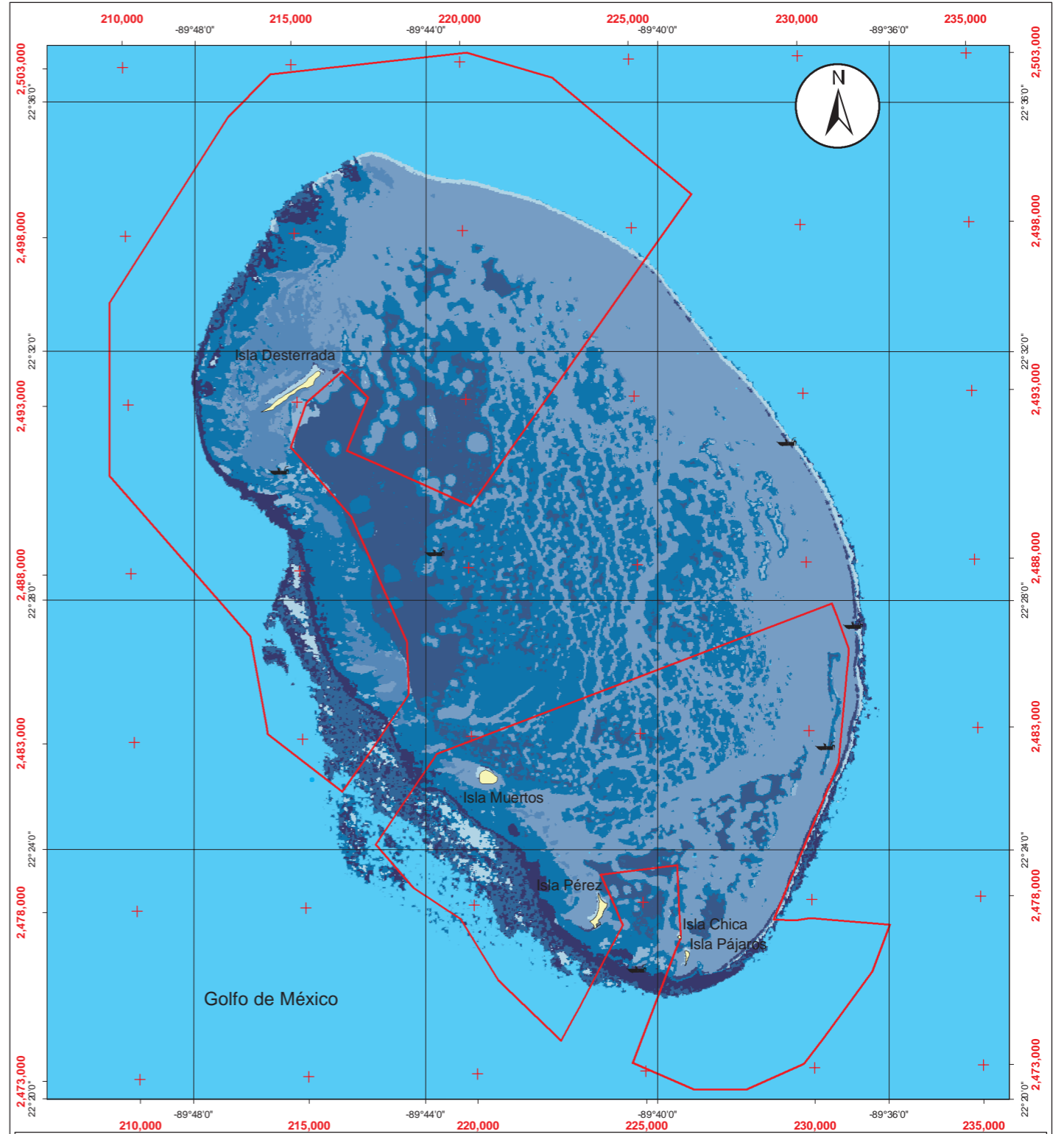
Imágenes del Área

Macrolocalización

Especificaciones Cartográficas

Proyecto : UTM, Zona 16 Norte
 Datum : ITRF92
 Esferoide : GRS80
 Meridiano Central : -87
 Escala Gráfica : Metros

0 2,500 5,000 10,000 15,000



Parque Nacional Arrecife Alacranes

Batimetría Arrecifal

Simbología

- Zonas Núcleo
- Islas
- Pecios

Batimetría Profundidades en metros

- 0
- 1
- 2-3
- 4-5
- 6-8
- 9-14
- 15-20
- 21-30
- 31-50

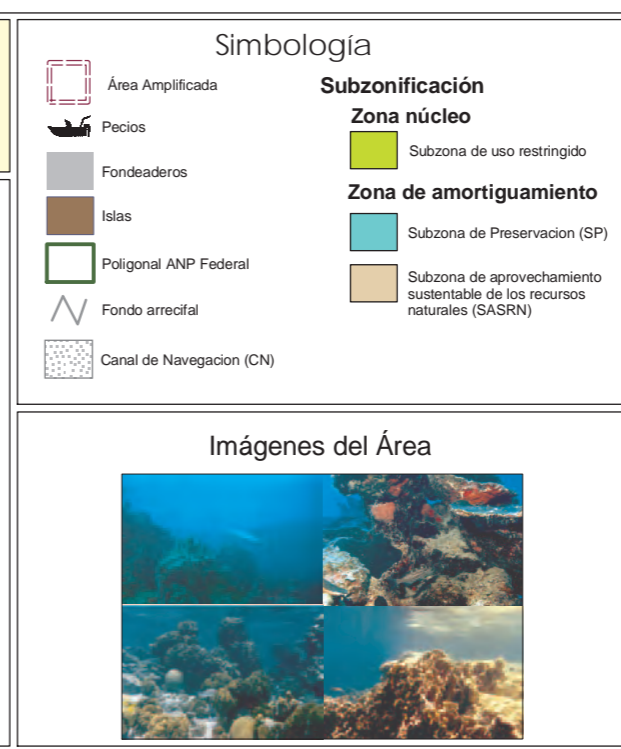
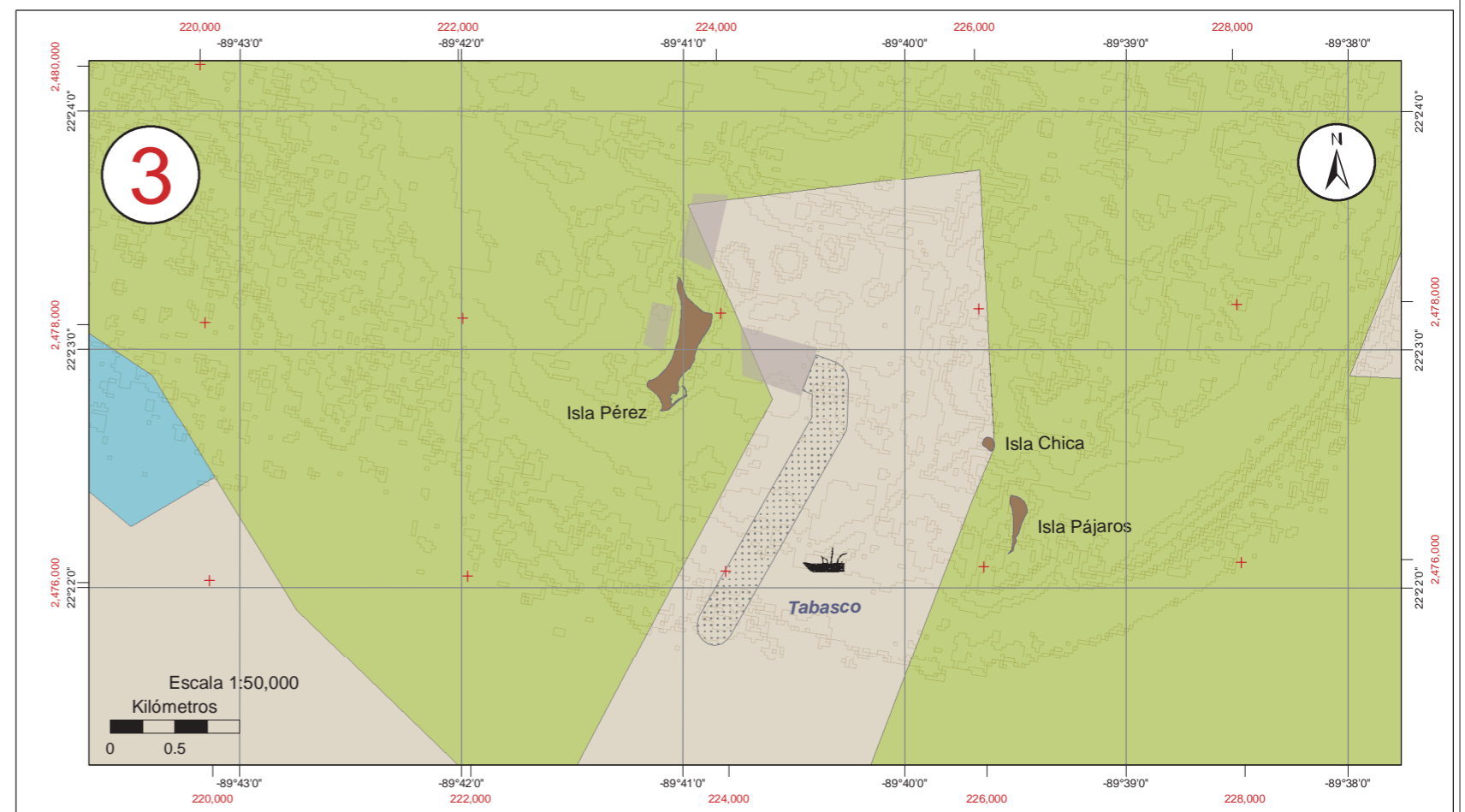
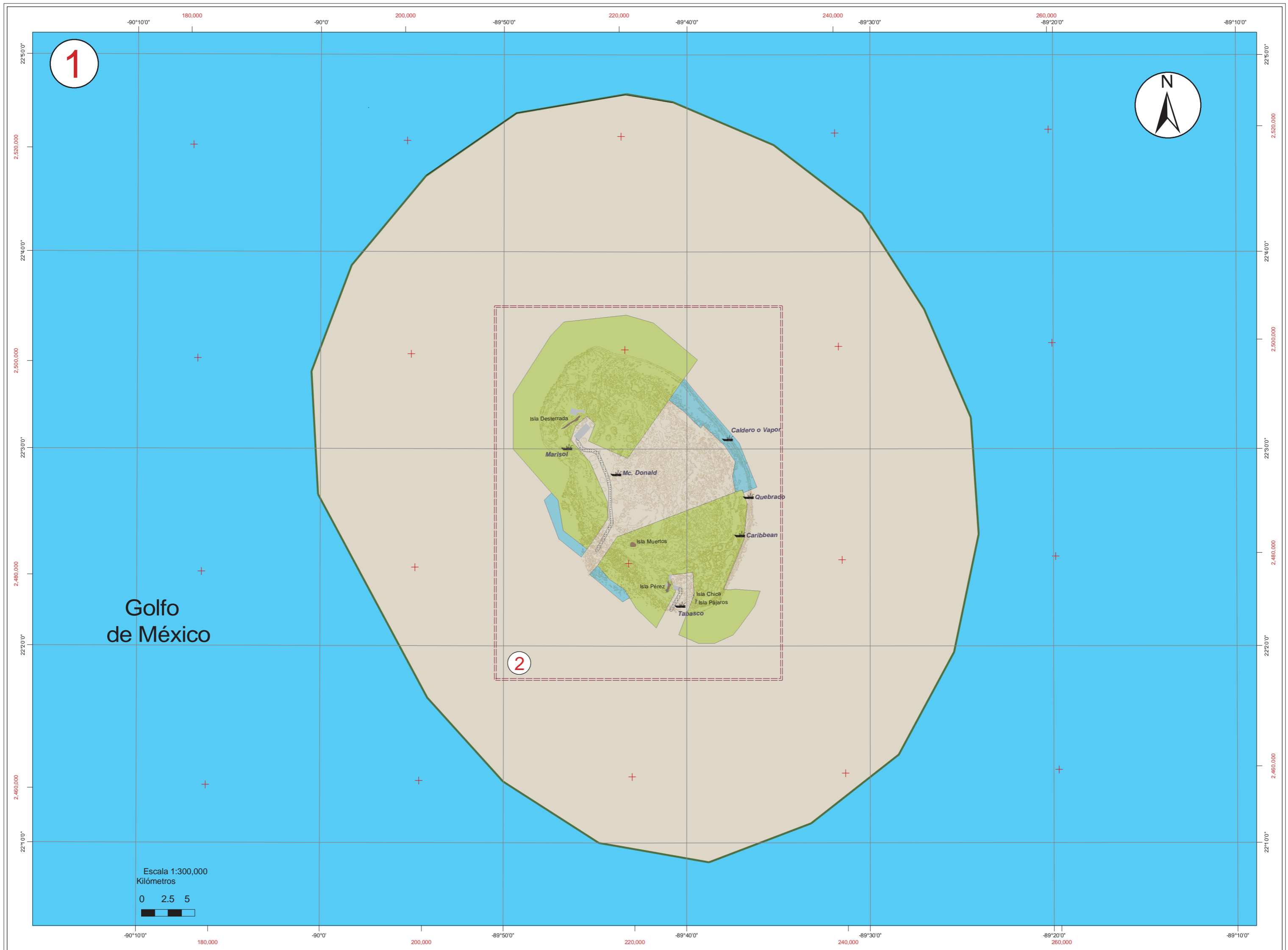
Imágenes del Área

Macrolocalización

Especificaciones Cartográficas

Proyecto : UTM, Zona 16 Norte
 Datum : ITRF92
 Esferoide : GRS80
 Meridiano Central : -87
 Escala Gráfica : Metros

0 2,500 5,000 10,000 15,000



**Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional
Arrecife Alacranes**

Vicente Fox Quesada

Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos

José Luis Luege Tamargo

Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Patricio José Patrón Laviada

Gobernador Constitucional del Estado de Yucatán

Ernesto Enkerlin Hoeflich

Presidente de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

David Gutiérrez Carbonell

Director General de Manejo para la Conservación de Áreas Naturales Protegidas

Alfredo Arellano Guillermo

Director Regional Península de Yucatán

René Humberto Kantún Palma

Director del Parque Nacional Arrecife Alacranes

Fotografías: Axcán Moreno Enriquez, Luis Felipe Herrera Vazquez, René Humberto Kantún Palma y Mauricio Diamant Rubienstein

ISBN:

© 1ª edición: Junio 2006

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Camino al Ajusco No. 200, Col. Jardines en la Montaña, Tlalpan

C.P. 14210, México, D. F.

El cuidado de esta edición estuvo a cargo de la Dirección General de Manejo para la Conservación, CONANP

Impreso y hecho en México.

Contenido

Presentación	7
1. Introducción	9
Antecedentes	11
Justificación	12
<i>Relevancia ecológica</i>	<i>12</i>
<i>Relevancia histórico-cultural y económica</i>	<i>14</i>
<i>Relevancia científica, educativa y recreativa</i>	<i>14</i>
2. Objetivos del área natural protegida	17
General	17
Particulares	17
3. Contribuciones a la misión y visión de la CONANP	19
4. Descripción del área natural protegida	23
Descripción geográfica	23
Características físicas	24
<i>Geología</i>	<i>24</i>
<i>Fisiografía</i>	<i>25</i>
<i>Edafología</i>	<i>26</i>
<i>Oceanografía</i>	<i>26</i>
<i>Climatología</i>	<i>27</i>
Características biológicas	28
<i>Vegetación</i>	<i>28</i>
<i>Fauna</i>	<i>30</i>
<i>Otras especies de importancia comercial</i>	<i>38</i>

Contexto histórico y arqueológico	38
Contexto económico y social	41
Uso del suelo	43
Contexto legal y administrativo	43
5. Diagnóstico y problemática	45
Ambiental	45
Socioeconómico	46
Presencia y coordinación institucional	48
Gestión y consenso del programa	49
6. Subprogramas de conservación	53
Subprograma protección	54
<i>Componente inspección y vigilancia</i>	55
<i>Componente prevención de contingencias ambientales</i>	56
<i>Componente protección contra especies invasoras y control de especies nocivas</i>	57
Subprograma manejo	58
<i>Componente manejo y uso sustentable de recursos acuáticos, pesquerías y arrecifes</i>	59
<i>Componente turismo, uso público y recreación al aire libre</i>	60
Subprograma restauración	61
<i>Componente recuperación de especies prioritarias</i>	61
<i>Componente restauración de ecosistemas</i>	62
Subprograma conocimiento	63
<i>Componente fomento a la investigación y generación de conocimiento</i>	64
<i>Componente inventarios, líneas base y monitoreo ambiental</i>	65
<i>Componente sistemas de información</i>	66
Subprograma cultura	67
<i>Componente de difusión, identidad y divulgación</i>	68
<i>Componente sensibilización y educación ambiental</i>	70
Subprograma gestión	71
<i>Componente administración y operación</i>	71
<i>Componente infraestructura, señalización y obra pública</i>	73
<i>Componente legal y jurídico</i>	74
<i>Componente procuración de recursos e incentivos</i>	74
<i>Componente regulación, permisos, concesiones y autorizaciones</i>	75
7. Ordenamiento ecológico y zonificación	77
Ordenamiento ecológico	77
Zonificación	77
<i>Criterios de zonificación</i>	78
<i>Metodología</i>	79
<i>Zonas de manejo</i>	80
<i>Matriz de zonificación</i>	86

8. Reglas administrativas	91
9. Programa operativo anual	105
10. Evaluación de efectividad	109
Bibliografía	111
Anexo I. Listado de flora y fauna	117
Anexo II. Estudios e investigaciones	153
Anexo III. Descripción limítrofe del Arrecife Alacranes	157
Agradecimientos	161

PÁGINA 6 BLANCA

Presentación

El crecimiento demográfico que demanda fuentes de energía contaminantes, la inadecuada expansión poblacional y el mal uso de los recursos naturales alrededor del mundo, entre otros factores, ha ocasionado una enorme pérdida de la diversidad biológica. Esta situación se agrava por el hecho del poco conocimiento que el ser humano tiene sobre esta diversidad que incluye desde la variedad genética al interior de una especie, la variedad de formas de vida que conocemos como especies hasta la variedad de ecosistemas sobre la faz de la tierra. Este desconocimiento provoca que se les de poco valor puesto en otras palabras, estamos perdiendo especies sin haberlas conocido y descrito y sin llegar a comprender el potencial uso o beneficio que le pudieran proporcionar al hombre.

Las áreas naturales protegidas representan posiblemente los últimos espacios donde la evolución continúa su proceso natural y donde es posible estudiar y generar la información necesaria, no solo para el conocimiento y descripción de los procesos naturales, sino también para el uso potencial del ser humano.

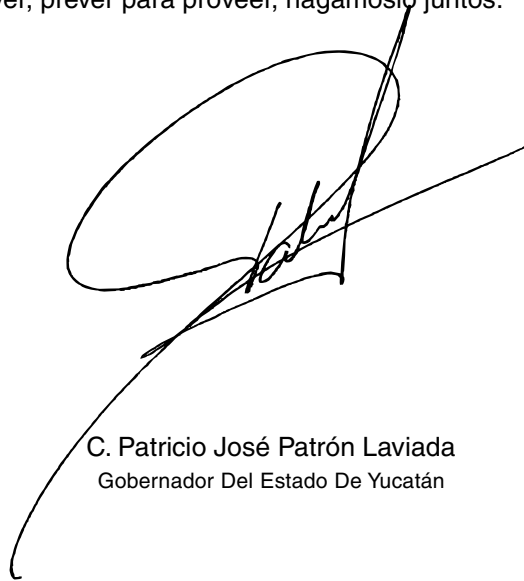
A 140 km de distancia frente a las costas del Puerto de Progreso se ubica el Arrecife Alacranes, constituye un área natural protegida de gran importancia en nuestro país, ya que conforma la estructura coralina más grande del Golfo de México, además de ser el único arrecife conocido y descrito en los mares del estado de Yucatán. En su interior existen cinco islas arenosas, (Isla Pájaros o Blanca, Isla Chica, Isla Pérez, Isla Muertos o Desertora e Isla Desterrada), las cuales son importantes sitios de anidación y descanso de aves marinas que cruzan la ruta del Golfo de México, además que sirven como refugio de embarcaciones durante los malos tiempos.

Posee una elevada diversidad biológica y un gran potencial pesquero. Es un área importante de preservación de especies en peligro de extinción, endémicas y otras útiles para el hombre, motivo por el cual el 6 de junio de 1994 se decreta bajo la categoría de parque nacional, lo que permite un manejo dirigido, por una parte a la conservación del recurso natural, pero que también ofrece posibilidades de educación, esparcimiento y recreación para los yucatecos y los visitantes nacionales e internacionales por su gran belleza e importancia cultural a partir de los encallamientos de barcos españoles en la época de la colonia.

Este programa de conservación y manejo tiene la importante misión de proteger la diversidad física y biológica de la zona, mantener el acervo genético natural y fomentar el desarrollo sustentable. Es resultado del trabajo de mucha gente de la academia del sector gubernamental, de los grupos de la sociedad civil y de los usuarios de los recursos naturales. Representa asimismo una valiosa recopilación de información técnica e histórica y la herramienta adecuada que permite definir las acciones y reglas para su adecuado uso, aprovechamiento y protección.

La participación conjunta de gobierno y sociedad en la conservación del Parque Nacional Arrecife Alacranes, como parte del patrimonio natural y cultural de todos los mexicanos y de la humanidad debe ser una premisa fundamental para lograr su conservación a perpetuidad y el desarrollo sustentable de la región.

Conocer para prever, prever para proveer, hagámoslo juntos.



C. Patricio José Patrón Laviada
Gobernador Del Estado De Yucatán

1

Introducción

Los recursos naturales conforman una reserva estratégica fundamental para la soberanía nacional y el desarrollo integral de México, es por ello que se planteó la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, así como la instrumentación de programas para la conservación, manejo y administración de los recursos en dichas áreas (CONANP, 2001).

El Parque Nacional Arrecife Alacranes constituye un área natural protegida [ANP] de gran importancia en nuestro país, ya que conforma la estructura coralina más grande del Golfo de México, así como el único arrecife conocido y descrito del estado de Yucatán.

Se localiza a 140 km de la costa norte de la Península de Yucatán, frente a Puerto Progreso. El zócalo o meseta arrecifal tiene una extensión de 299.755 km² y presenta una forma semilunar con la parte convexa hacia el este donde se encuentra la barrera. Su longitud máxima es de 26.79 km en sentido sureste-noroeste, su mayor anchura en Dirección este-oeste es de 14.61 km.

El Arrecife Alacranes surge conforme se va incrementando el nivel medio del mar sobre la isobata de 40 m, debido principalmente al desarrollo de los corales pétreos o escleractinios y las algas calcáreas. La mayor parte del volumen arrecifal ha sido construido por los escleractinios a través de la superposición de colonias de las diversas especies al paso de miles de años, con la ayuda de las algas calcáreas, tanto de las cementantes, como de las productoras de sedimentos arenosos.

A grandes rasgos, el arrecife está compuesto por tres zonas: El lado este o barlovento, conformado por la barrera arrecifal tanto interior como exterior, la zona central o zócalo arrecifal y el cantil de sotavento en el lado oeste. Además, existen cinco islas arenosas que ocupan 59.16 ha entre todas.

El acceso al Arrecife Alacranes ha sido tradicionalmente por vía marítima, siendo actualmente Puerto Progreso, Yucatán, el principal punto de partida, aunque desde los puertos de Celestún, Sisal y Telchac en Yucatán, de manera cotidiana parten barcos con destino al Parque Nacional Arrecife Alacranes y sus inmediaciones. Desde luego, por su posición geográfica, el Arrecife Alacranes puede ser visitado con cierta facilidad por naves que tengan las condiciones apropiadas para partir de cualquier puerto del Golfo de México y del Caribe, ya sea en territorio nacional o extranjero.

El Arrecife Alacranes posee una elevada diversidad biológica y un gran potencial pesquero. Es un área importante de preservación de germoplasma de especies en peligro de extinción, endémicas y otras útiles para el hombre. La variedad de ambientes prácticamente inalterados, su riqueza biológica y su patrimonio cultural, hacen del Arrecife Alacranes un medio con un enorme potencial económico, científico y educativo.

Desafortunadamente, en todo el mundo se han registrado casos de destrucción de arrecifes e islas marinas por falta de una evaluación cuidadosa del impacto que tienen las diferentes actividades humanas sobre los ecosistemas. El buen estado de conservación del Arrecife Alacranes hasta al momento, ofrece la envidiable oportunidad de realizar estudios básicos dirigidos a concertar los requerimientos de los diferentes usuarios del área y sentar un precedente de trabajo interdisciplinario.

La elaboración del presente Programa de Conservación y Manejo [PCM] se realiza en cumplimiento del artículo segundo de su decreto de creación, así como del artículo 51 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente [LGEEPA]. En estos se pretende la participación de las secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], de Marina [SEMAR], de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [SAGARPA] y de Comunicaciones y Transportes [SCT], entre otras. Para el cumplimiento de los objetivos del programa de conservación y manejo se invitó también a participar al Gobierno del Estado de Yucatán; al municipio de Progreso; al Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida y a otras instituciones de educación superior y de investigación; a investigadores y especialistas, así como a representantes de grupos sociales interesados, celebrando los acuerdos de coordinación y convenios de concertación que fueron precedentes.

Por lo anterior, este programa de conservación y manejo tiene la importante misión de proteger la diversidad física y biológica de la zona, mantener el acervo genético natural y fomentar el desarrollo sustentable de los recursos renovables presentes en

el parque, permitiendo adicionalmente el disfrute de los servicios ambientales y de esparcimiento que presta a los usuarios. Es por ello que, en su elaboración se consideran las necesidades de los grupos sociales que dependen del aprovechamiento de los recursos de Arrecife Alacranes, con base en los lineamientos legales establecidos y la argumentación técnica de soporte, a fin de contar con un instrumento que posibilite la conservación y el uso sustentable de sus recursos naturales.

Antecedentes

El Arrecife Alacranes tiene una larga historia de actividades humanas que datan desde principios de la época colonial. Los primeros antecedentes de Arrecife Alacranes son cartográficos y se extienden de los siglos XVI al XIX. Durante mucho tiempo fue punto de referencia para la navegación de cabotaje, apareciendo por su peligrosidad en la cartografía desde el siglo XVI (Pedro Mártir de Anglería, 1521). En un relato de Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés (Historia General y Natural de las Indias) sobre el Arrecife Alacranes se menciona: *“Llámanse Alacranes, porque este animal es muy enconado é de grand dolor su venino é por ser tan malo é peligroso se dio este nombre de Alacrán o Alacranes á las isletas que tengo dicho, de quien aquí se tracta, porque á los que por allí aportan é dan en ellas, los hacen morir dolorosamente...”*. Así, en la zona se ubican varios naufragios registrados desde el siglo XVI, constituyendo un patrimonio histórico de gran valor.

Asimismo, antecedentes de estudios importantes respecto a los arrecifes de México han sido realizados desde hace varios años por diversos autores como Smith (1838) y Millspaugh (1916). En el decenio de 1960-69 se realizaron varias expediciones a los cayos de la Sonda de Campeche, enfocadas a estudiar aspectos geológicos y sedimentológicos (Logan, 1962; Fosberg, 1962; Kornicker, 1962 y Folk y Robles, 1964; Busby, 1966; Bonet, 1967). Adicionalmente, se realizaron descripciones en el área de la flora (Huerta, 1961), de peces (Hildebrand *et al.*, 1964; Chávez, 1966) y de corales escleractinios (Logan, 1969). En los decenios de 1970-79 y 1980-89 se realizaron estudios de tipo biológico, paleobiológico y geológico (Macintyre, *et al.*, 1977; Chávez e Hidalgo, 1984; Garduño, 1984; Zlatarski, 1984 y Martínez, 1989).

En 1989 un grupo interdisciplinario e interinstitucional, realizó una “Propuesta Preliminar de Manejo del Arrecife Alacranes como Área Estatal Protegida”. En 1993, dentro del trabajo de zonificación para el Decreto del Arrecife Alacranes como área protegida, realizado por el Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional [CINVESTAV-IPN], se definieron y delimitaron dos zonas núcleo, cuyas poligonales aparecen en el decreto que le dio vida jurídica al Parque Nacional Arrecife Alacranes el 6 de junio de 1994. Ambas zonas representan el 3.1% del parque nacional, así como el 35.5% del zócalo arrecifal, e incluyen la mayor parte de los ambientes naturales que lo caracterizan.

De igual forma, a principios de 1990, en diversas dependencias y/o instituciones como la SEDESOL, SAGARPA, SEMARNAT, SCT, SEMAR, Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado [SECOL], Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática [INEGI], Universidad Autónoma de Yucatán [UADY], Instituto Nacional de Antropología e Historia [INAH], CINVESTAV-IPN Unidad Mérida, Instituto Tecnológico de Mérida [ITM] y PRONATURA Península de Yucatán, A.C., manifestaron su interés por proteger y reglamentar el uso de los recursos naturales del Arrecife Alacranes. Pero no fue sino hasta 1992 que se iniciaron las primeras reuniones entre las diversas instancias mencionadas, acordando realizar los estudios necesarios para elaborar una propuesta de declaratoria del área conocida como Arrecife Alacranes.

Los esfuerzos resultaron en el decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación [DOF] el 6 de junio de 1994, donde se establece al Arrecife Alacranes como área natural protegida, con carácter de Parque Marino Nacional. Posteriormente, en el acuerdo secretarial publicado en el DOF de fecha 7 de junio de 2000, se otorgó una categoría acorde con la legislación vigente a las superficies que fueron objeto de diversas declaratorias de áreas naturales protegidas, entre las cuales se encuentra el Arrecife Alacranes, por lo que es considerado actualmente como parque nacional.

Justificación

RELEVANCIA ECOLÓGICA

En las islas arenosas del Arrecife Alacranes se han registrado 116 especies de aves entre residentes, migratorias y ocasionales. De ellas, cuatro se consideran como especies amenazadas, cuatro sujetas a protección especial y dos en peligro de extinción, de acuerdo a la NOM-059 (NOM-059-SEMARNAT-2001 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo). Como amenazadas se encuentra el gavilán pajarero *Accipiter striatus*, el halcón peregrino *Falco peregrinus* y el ave playera chorlito silvador *Charadrius melodus*.

Las islas son áreas importantes para las colonias de anidación de varias especies de aves marinas, como Isla Pérez para la golondrina marina oscura (*Sterna fuscata*) y café (*Anous stolidus*). En Isla Muertos se ubica la colonia del pájaro bobo enmascarado (*Sula dactylatra*) más grande del Atlántico, así como una colonia de anidación de la fragata (*Fregata magnificens*). El valor de las islas como sitios de reposo de aves migratorias es considerable por ser las únicas en las rutas de migración que pasan por el Golfo de México. De igual forma sirven como refugio para estas aves durante los malos tiempos como los nortes y tormentas tropicales, (Manzanilla, *et al.*, 1988).

La vegetación de las islas está integrada por especies de duna costera y manglar, con un número reducido de especies en comparación con el observado en el continente.

A la fecha se han registrado 29 especies, destacando dos endémicas *Cakile edentula* var. *alacranensis* y *Cenchrus insularis*.

Se encuentran además dos especies de mangle, el rojo (*Rhizophora mangle*) y el negro (*Avicennia germinans*), consideradas como especies bajo la categoría de protección especial. La dinámica de emersión de las islas y su constante cambio debido a tormentas y mareas, hacen que la distribución y cobertura de la vegetación sea dinámica.

En el medio arrecifal se han registrado 34 especies de corales, de las cuales los antozoarios o abanicos de mar *Plexaura homomalla* y *Plexaurella dichotoma*, así como los escleractinios, como el coral cuernos de venado (*Acropora cervicornis*) y el coral cuernos de alce (*A. palmata*), son considerados especies bajo protección especial. La importancia de los corales como fuente de productos bioquímicos (p. ej., antileucémicos o prostaglandinas) es reconocida.

En cuestión de peces, se han registrado 136 especies de teleósteos (p. ej., mero, rubia, pargo) y 24 especies de tiburón, que son de suma importancia económica al aportar importantes volúmenes de productos pesqueros a la industria de la entidad.

En el área se alimentan cuatro especies de tortugas marinas consideradas como especies en peligro de extinción: tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), laúd (*Dermochelys coriacea*), caguama o cabezona (*Caretta caretta*) y la blanca (*Chelonia mydas*).

El complejo de Alacranes presenta también la mayor riqueza específica en fauna de moluscos, con 49 bivalvos y 114 gasterópodos registrados en el área en comparación con otras zonas del Caribe Mexicano.

De mamíferos marinos, nueve especies han sido registradas en la zona (p. ej., delfines, ballenas), lo que indica que el sitio es un refugio potencial para éstas.

De acuerdo con investigaciones recientes se sabe que el patrón de corrientes y el aporte de nutrimentos para el Arrecife Alacranes provienen del proceso de surgencia que se origina en el extremo oriental de la plataforma yucateca. La corriente del Caribe, al pasar por el estrecho de Yucatán y ascender sobre la plataforma, deriva un flujo con altos valores de nutrimentos y por ende de productividad, con Dirección noroeste que pasa y reabastece al Arrecife Alacranes. Gracias a este aporte, el área de Arrecife Alacranes soporta importantes pesquerías comerciales como las de langosta *Panulirus argus* y de los meros (*Epinephelus* sp.) y en el pasado, de caracol rosa (*Strombus gigas*).

El estado general de conservación del arrecife puede considerarse bueno, aunque el impacto de la actividad humana en el medio subacuático es menos conocido que en

el terrestre. En virtud de su carácter insular y de la escasez de agua dulce, Arrecife Alacranes ha permanecido a salvo de alteraciones mayores.

RELEVANCIA HISTÓRICO-CULTURAL Y ECONÓMICA

El Arrecife Alacranes presenta elementos históricos importantes: en la barrera de barlovento han encallado varios barcos, siendo relevante el barco que transportaba en el año 1511 a Gonzalo Guerrero y Jerónimo de Aguilar, unos de los primeros europeos en Yucatán. Los descubrimientos más interesantes sobre naufragios (12 registrados de 1511 a 1986) se han hecho en navíos del siglo XIX. La casa de madera colocada por el Gobierno Federal a finales del siglo XIX y el faro original (actualmente fuera de servicio) son de gran valor arquitectónico. Sin embargo, existe la leyenda de que la casa de madera fue donada por la Reina Victoria de Inglaterra a fines del siglo XIX y el faro patrocinado por la compañía de seguros Lloyd's, por lo que estas construcciones se consideran monumentos históricos, en concordancia con la Ley Federal Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.

El área es también importante para la comunidad como fuente de alimento y productos del mar para su venta a nivel local, nacional e internacional. Actualmente trabajan en el arrecife y zonas aledañas cuatro cooperativas, de las cuales dependen directamente 230 pescadores. Es importante para la recreación y turismo, tanto de la población nacional como extranjera, lo que existe potencial para las comunidades cercanas, en la generación de empleos para actividades de ecoturismo. Asimismo, ha sido utilizada como sitio de resguardo y fondeo de embarcaciones pesqueras y buques de bajo y mediano calado, quienes utilizan la zona de arrecifes como lugar de abrigo durante días de mal tiempo en altamar.

RELEVANCIA CIENTÍFICA, EDUCATIVA Y RECREATIVA

Alacranes posee un gran potencial científico, educativo y recreativo debido a su singularidad como ecosistema. Para su adecuado manejo se requiere generar una movilización social que ofrezca al personal técnico y científico la posibilidad de incrementar el conocimiento que se posee sobre Alacranes, así como implicar a diferentes sectores sociales, productivos y de prestación de servicios, que en conjunto podrían incentivar la creación de empleos y el mejoramiento de la calidad y el nivel de vida de pescadores, visitantes y personal que habitualmente se encuentra en Isla Pérez.

Por sus características físicas y biológicas, el parque es susceptible de aportar conocimientos científicos originales sobre el funcionamiento de los ecosistemas y sobre el aprovechamiento de recursos naturales alternativos y por su ubicación geográfica, representa un sitio idóneo para la medición de condiciones meteorológicas marinas, así como para monitorear cambios en el nivel medio del mar a largo plazo.

Desde este punto de vista, el Arrecife Alacranes constituye un patrimonio de valor histórico cultural, por lo que favorecer la investigación y una cultura de protección y de educación ambiental basada en la valoración de sus recursos naturales, podría redundar de manera positiva en el desarrollo científico, social, económico y cultural del país.

PÁGINA 16 BLANCA

2

Objetivos del área natural protegida

General

Conservar, proteger y recuperar los ecosistemas del Parque Nacional Arrecife Alacranes y sus elementos, a través de un adecuado manejo y administración del mismo, con la participación de los sectores gubernamentales y sociales de la región involucrados en el área.

Particulares

- Permitir la continuidad de los procesos biológicos y evolutivos dentro de los ecosistemas insulares y marinos del Parque Nacional Arrecife Alacranes.
- Conservar los recursos naturales del parque nacional, con énfasis en las especies endémicas, las amenazadas, en peligro de extinción, protección especial y aquellas de importancia económica actual y potencial; así como proteger las comunidades y sus ecosistemas.
- Conservar el paisaje insular y marino así como sus elementos naturales para el disfrute, esparcimiento, aprovechamiento y elevación de la calidad de vida de los grupos sociales y visitantes así como para las generaciones futuras.
- Promover la conservación de la biodiversidad marina y la productividad biológica al interior del parque, que permita la continuidad e interacciones de dichas especies.

- Favorecer la realización de investigaciones y estudios, que amplíen y profundicen el conocimiento del parque y que contribuyan a plantear métodos de manejo y alternativas de uso sustentable de los recursos.
- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable del área.
- Proteger los monumentos históricos presentes en el área (construcciones y pecios) por ser aspectos de importancia para la cultura nacional y local.

3

Contribuciones a la misión y visión de la CONANP

La misión de la CONANP, plasmada en el Programa de Trabajo 2001-2006, es conservar el patrimonio natural de México, a través de las áreas naturales protegidas y de los programas de desarrollo rural en regiones prioritarias para la conservación.

En las secciones anteriores ha quedado manifiesta la importancia del Parque Nacional Arrecife Alacranes para la conservación del patrimonio natural de México.

La declaratoria de un sitio bajo un régimen de protección, es el inicio para la conservación del patrimonio natural. Asimismo, es condición fundamental contar con un programa de conservación y manejo que integre y plantee acciones a desarrollar en el corto, mediano y largo plazos encaminados hacia el mismo objetivo.

La visión de la CONANP es articular y consolidar un sistema con cobertura nacional de regiones prioritarias para la conservación y diversas modalidades de conservación que sea representativo, sistémico, funcional, participativo, solidario, subsidiario y efectivo.

El presente programa de conservación y manejo contribuye al cumplimiento de la misión y visión de la CONANP al incorporar las pautas estratégicas que se describen a continuación:

Representatividad

Se cumple al establecer estrategias, acciones y metas orientadas a la protección de ecosistemas únicos en buen estado de conservación, que contienen una alta biodiversidad e incidencia de endemismos. El Arrecife Alacranes destaca por ser uno de los sitios más importantes de distribución de arrecifes coralinos, compartiendo la región con una gran diversidad de peces costero-marinos, especies de aves, reptiles y mamíferos marinos; presenta una alta productividad pesquera y recursos estratégicos que soportan actividades productivas como la pesca comercial y deportiva, así como el turismo de interés local o regional. Es además una reserva representativa de los ecosistemas del Golfo de México, constituyéndose además en una zona de alto valor histórico-cultural.

Vinculación sistemática

Se efectúa al contener los elementos que permiten integrar, articular y ejecutar las actividades necesarias para el manejo, con la participación ordenada y planeada de cada uno de los responsables de la conservación y administración del área, incidiendo directamente en el funcionamiento dinámico e integral del sistema nacional de áreas naturales protegidas.

Funcionalidad

Se logra al adecuar políticas de manejo y uso de los recursos, al integrar un marco legal específico para las necesidades del área natural protegida y sobre todo al privilegiar la instrumentación efectiva de acciones sustentadas en el reforzamiento de aspectos de participación social, administrativos, de comunicación estratégica, infraestructura, así como en la profesionalización del personal.

Participación

Se efectúa al generar, proponer, promover y ejecutar una amplia gama de mecanismos de participación tanto en las actividades de planeación, como en el desarrollo e instrumentación de programas específicos en materia de conservación, que consolide un esquema en el que gobierno y sociedad sean corresponsables del manejo de recursos, cumplimiento de compromisos y derechos, para lograr la tarea de conservar. Desde la etapa de planeación del programa de conservación y manejo se realizaron reuniones de discusión y consenso con los involucrados en el manejo y uso del área natural protegida. Asimismo, la fase de instrumentación plantea la consolidación del consejo asesor del área natural protegida, como un órgano de consulta y asesoría que oriente y fortalezca la toma de decisiones. Adicionalmente se considera su estrecha vinculación con los sistemas estatales de áreas naturales protegidas para hacer coherentes los objetivos de una estrategia de conservación integral.

Solidaridad

Se logra al integrar esfuerzos, recursos y capacidades de otros actores en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades involucradas con el área natural protegida, con la finalidad de evitar impactos sociales y económicos y promover el uso de los ecosistemas, sus bienes y servicios, con criterios de sustentabilidad, involucrando a los grupos locales en el diseño, propiedad y operación de actividades productivas.

El presente programa de conservación y manejo proporciona información y políticas para la obtención de permisos para las actividades productivas como la pesca comercial, la acuicultura, la prestación de servicios turísticos y trámites en general que se requieren para el desarrollo de actividades productivas. También se prevé la coordinación y sinergia institucional para promover nuevas opciones de desarrollo en las comunidades.

Subsidiariedad

Se realiza al favorecer el desarrollo de instrumentos económicos directos e indirectos para el pago por servicios ambientales y de incentivos a gobiernos estatales y municipales, organizaciones, comunidades locales o particulares por la protección *in situ* y por el manejo de ecosistemas. Al generar recursos por el pago de derechos por el uso, goce o aprovechamiento de los elementos naturales.

Efectividad

Se logra al evaluar continuamente los resultados y eficiencia de cada uno de los proyectos y acciones emprendidas, mediante la valoración de las metas alcanzadas en el corto, mediano y largo plazos. Al hacer transparente el uso y manejo de los recursos materiales y financieros destinados a la administración y ejecución de proyectos y al ponderar la participación del consejo asesor como elemento externo e imparcial, para mejorar y evaluar la efectividad de la aplicación de las acciones planteadas en el presente programa.

PÁGINA 22 BLANCA

4

Descripción del área natural protegida

Descripción geográfica

De acuerdo con la regionalización biogeográfica continental establecida por Lugo (1985), el área del Arrecife Alacranes se localiza en la provincia del Golfo de México y en la morfoestructura plataforma continental. Tamayo (1990), ubica las islas del Arrecife Alacranes en la región neotropical, provincia biológica yucatanense y sitúa el Golfo de México en la provincia oceanográfica oeste-atlántica-tropicalense. Por su parte, Lugo y Córdova (1991) ubican el área de Alacranes en el dominio neotropical, región mesoamericana, provincia biológica yucatanense y provincia fisiográfica cárstica yucatanense.

El decreto de establecimiento del parque nacional menciona que el Arrecife Alacranes está situado a unos 140 km de la costa yucateca, al norte de Puerto Progreso, entre los 22° 21' 45" y 22° 34' 55" de latitud norte y los 89° 36' 47" y 89° 47' 53" de longitud oeste. Cuenta con una extensión de 333,768-50-50 ha, integrada por 2 zonas núcleo -Zona Núcleo Norte y Zona Núcleo Sur- y la restante zona de amortiguamiento. Su descripción limítrofe se presenta en el anexo III del presente documento.

Características físicas

GEOLOGÍA

La Península de Yucatán es una plataforma de origen sedimentario, constituida por un complejo cárstico del Cuaternario. Es el área de más reciente emersión en el país y su crecimiento está asociado a procesos de transporte litoral de sedimento y ciclos de transgresión y regresión marina. La Sonda de Campeche es la plataforma submarina que prolonga hacia el norte y oeste la losa calcárea de la península, con límite en la isobata de las 100 brazas (182.8 m), donde rompe la pendiente e inicia el talud continental. El fondo de la sonda está constituido por una capa delgada de sedimento no consolidado del Holoceno reciente que reposa sobre calizas duras, bien litificadas, que en algunos lugares parecen estar al descubierto.

De acuerdo con Chávez e Hidalgo (1988), Alacranes es un arrecife de plataforma, aunque varios autores lo consideran como un atolón (Fosberg, 1962; Stoddart, 1962; Carricat y Horta, 1993), no obstante que su origen geológico es muy distinto a este último tipo.

Alacranes es de formación reciente, originado por la acción biológica de los corales con el depósito paulatino de material calcáreo durante el Pleistoceno y Cretácico, favorecido por la lenta sumersión de la Península de Yucatán (Logan, 1969 en CINVESTAV, 1997). Como los demás arrecifes de la sonda, Alacranes se asienta en la terraza de 35 a 28 brazas (64 a 51 m) que se supone tallada durante el descenso eustático del nivel del mar al final del Tazewell (Wisconsin) o al comienzo de la transgresión holocénica (hace 11,000 años). La porción llamada "arrecife antiguo" se piensa creció con el progreso de esta transgresión, hasta llegar al nivel de la terraza situada de 20 a 16 brazas (36.5 a 29 m) hace 8,000 años por una estabilización temporal de la línea de costa e incluso, de una regresión que dejó expuesto momentáneamente al arrecife. Al reanudarse la transgresión sobre el "arrecife antiguo" hace 8,000 años, se inició el crecimiento del arrecife moderno, llegando hace unos 5,000 años, tanto el arrecife como el nivel del mar a sus valores actuales.

El perfil estratigráfico de 18 a 0 brazas (33 a 0 m) presenta materiales no litificados (limo, arena, grava calcárea y cabezas de coral), similares a los actuales con cerca de 80% de fragmentos de coral y restos de *Halimeda*, moluscos y otros organismos. De 33 a 18 brazas (60 a 33 m) se observan materiales de la misma composición y origen que difieren por presentarse en capas de calizas litificadas con indicios de redisolución e interestratificadas con materiales no consolidados, lo que sugiere una etapa de exposición subaérea. A mayor profundidad se encuentran materiales calcáreos con restos de moluscos y otros organismos en donde los corales están virtualmente ausentes. También aquí existen capas de caliza litificadas con indicios de redisolución, alternando con sedimentos no consolidados. Esta porción se interpreta como la cima de los sedimentos que constituyen la Sonda de Campeche.

FISIOGRAFÍA

El área constituye un arrecife de plataforma de aproximadamente 300 km², que se levanta 50 m del fondo marino. Su forma es semicircular y presenta elementos fisiográficos bien diferenciados: los márgenes arrecifales (barlovento y sotavento), la laguna interior y cinco islas arenosas, (Isla Pájaros o Blanca, Isla Chica, Isla Pérez, Isla Muertos o Desertora e Isla Desterrada), las cuales son utilizadas como sitios de reposo y anidación de numerosas especies de aves marinas procedentes de la costa occidental de África, del Caribe y de América del Norte.

Los primeros datos fisiográficos de las islas provienen de un informe inédito de trabajo realizado por estudiantes del Instituto Tecnológico de Mérida durante una visita al arrecife en noviembre de 1988. En el cuadro siguiente se resumen las características fisiográficas más relevantes obtenidas a partir de este estudio.

Isla	Distancia a Puerto Progreso (millas)	Altitud máxima (m)	Longitud máxima (m)	Anchura máxima (m)	Área (m ²)
Pájaros	64.0	1.5	250.0	120.0	23,958.33
Chica	64.3	1.5	160.0	70.0	6,345.83
Pérez	65.0	3.0	870.0	470.0	111,458.33
Muertos	69.0	4.0	600.0	340.0	156,354.16
Desterrada	75.0	3.0	1,765.0	340.0	232,291.66

El área total registrada para las cinco islas es de 530,407.78 m², lo que representa el 1.7% del sistema arrecifal. En virtud de la intensa dinámica de las islas, su forma y dimensiones pueden variar del orden de metros o de decenas de metros en períodos cortos de tiempo. Lo anterior debe igualmente tenerse presente al examinar la forma y dimensiones de las islas, particularmente a causa de la escala de su representación (1:50,000). El centro geográfico de las mismas está situado a 132.3 km al norte de Puerto Progreso, Yucatán.

Arrecife Alacranes posee una geomorfología compleja. Constituye un arrecife de plataforma que se levanta desde el fondo marino situado a 50 m de profundidad. La frontera natural del arrecife se sitúa provisionalmente, en la isobata de 40 m, quedando pendiente precisar la profundidad exacta a la que los corales tienen su límite de desarrollo. El talud continental inicia al norte del arrecife. Si consideramos como punto de referencia la isobata de los 50 m en el extremo norte del arrecife, el decremento adicional de profundidad a partir de este punto, es del orden de 30 m en un trayecto de 10 km. Hacia el sur del arrecife, por el contrario, la pendiente es gradual y el perfil del fondo es más homogéneo, observándose una extensa plani-

cie caracterizada por una profundidad media de 50 m. Con relación a los bordes del arrecife, si bien existen diferencias locales dependiendo del punto cardinal considerado, la pendiente es relativamente homogénea. Así, para un trayecto horizontal de 1,500 m en cualquier Dirección del entorno inmediato al arrecife, se observa un decremento de profundidad a partir del nivel del mar de tan sólo 50 m (razón de cambio 30:1). Las características morfológicas más sobresalientes del arrecife lo constituyen: la barrera arrecifal (barlovento), el cantil norte, el cantil de sotavento, la meseta arrecifal y las islas. La barrera arrecifal, con una superficie estimada de 18.7 km², mide 34.1 km de largo. A dicha barrera se le agregan, como entidades geomorfológicas y ecológicas afines, las barreras de Isla Pájaros o Blanca (0.2 km²), de Isla Pérez (0.4 km²) y de Isla Desertora o Muertos (0.5 km²), para un total de 19.8 km². La barrera interior ocupa una superficie de 34.5 km², en tanto que la meseta arrecifal cubre 97.2 km². La bahía de Desterrada, por su parte alcanza 73.5 km². El cantil norte se desarrolla a lo largo de 10 km y delimita la porción noroccidental denominada Desterrada-Desaparecida, con un área total de 35.2 km². El cantil norte se continúa en el cantil de sotavento, con una longitud de 27 km. La porción sur del arrecife ha sido denominada Pérez-Desertora y ocupa una superficie de 39.5 km² (De la Cruz *et al.* 1993a).

EDAFOLOGÍA

El suelo de las islas del Arrecife Alacranes, de acuerdo a la clasificación de la FAO es de tipo regosol, formado por material calcáreo triturado (arena fosilífera) de color blanco amarillento por acción de la materia orgánica. Estos suelos, debido a la gran cantidad de calcio y poca materia orgánica que poseen, son alcalinos, con un pH que oscila entre 8.01 y 8.93 (Flores, 1992).

El sustrato del área es mixto, una parte está constituido por estructuras coralinas en una extensión aproximada de 47,000 ha y otra por sedimentos arenosos, principalmente en la porción norte de las islas. Las rocas coralinas más comunes se originaron por la acción biológica de aproximadamente 18 especies de corales escleractinios (Flores, 1984). El suelo de las islas es de arena coralina y de grano grueso, es decir, caliza casi pura, sin mezcla de elementos terrígenos (Bonet y Rzedowski, 1962). La materia orgánica está formada por residuos vegetales, proveniente especialmente de plantas anuales. En las islas que sirven de refugio para aves marinas (Muertos y Pájaros) la arena contiene más fósforo y nitrógeno que en las otras islas (Flores, 1984).

OCEANOGRAFÍA

La corriente del Caribe se forma a la altura del ecuador y fluye hacia el norte, presentando a ambos lados contracorrientes y giros con direcciones y velocidades variables. La rama principal de la corriente del Caribe pasa sobre la punta este del

Banco Mosquito y sobre el Banco Rosalinda a una velocidad de 1 a 2 nudos. Entra al estrecho de Yucatán por el SE, alcanzando velocidades de 3 a 4 nudos. En el estrecho de Yucatán, existe una banda angosta con una corriente rápida hacia el norte (1.8 a 3.6 nudos) cerca del talud del costado oeste del canal, mientras que en el borde este se encuentra un flujo hacia el sur a una profundidad de 600 m.

El Arrecife Alacranes está circundado por aguas tropicales poco profundas. La barrera de barlovento constituye una pared arrecifal que ofrece resistencia, absorbe y disipa la energía del oleaje, mientras que en sotavento existe una amplia área con flujo y reflujos hacia la laguna. La composición sedimentaria de la laguna está influenciada por la velocidad y Dirección de la corriente. La corriente del Caribe constituye el principal aporte de masas de agua a la región. Logan (1969 en CINVESTAV, 1997) distingue dos tipos de flujo en la plataforma de la península; el primero ocurre en verano, cuando las masas de agua fluyen por el estrecho de Yucatán y se adentran al Golfo de México, chocando con una contracorriente procedente de la Sonda de Campeche; en invierno, dicha contracorriente desaparece y la entrada de las masas de agua al Golfo de México se realiza en forma directa.

La marea tiene un rango aproximado de 1.5 m y el mar una salinidad de 37.7%. El patrón de corrientes y el aporte de nutrimentos hacia el arrecife provienen de la surgencia que se origina en el extremo oriental de la plataforma. La corriente del Caribe, al pasar por el estrecho de Yucatán y ascender sobre la plataforma deriva un flujo rico en nutrimentos con Dirección NO que le alimenta.

Cochrane (1961, 1969) observó en el estrecho de Yucatán una variación anual en la velocidad de corriente que varía de 65 a 36 km diarios entre el período de mayo-julio a noviembre. Además, pudo demostrar que el núcleo del flujo en su máxima intensidad tiende a mantenerse sobre la isobata de 180 m a lo largo de la costa oriental de Yucatán, desplazándose hacia el este cuando la corriente se debilita. En la circulación de la región occidental del Golfo es muy probable que parte del flujo de la corriente de Yucatán se desprenda y fluya a lo largo del borde norte de la plataforma continental de la península, con un débil intercambio con el agua existente en la Sonda de Campeche (Capurro, 1972).

CLIMATOLOGÍA

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen (modificada por García, 1973) el clima es BS (h') W" (i), correspondiente a un clima cálido y seco. El promedio de temperatura anual es de 26.7 °C. La temperatura mínima ocurre durante el mes de enero, con un promedio de 23 °C y la temperatura máxima durante el mes de agosto, con un promedio de 30 °C. La diferencia media entre la temperatura máxima y mínima es de 6.6 °C. La temperatura mínima no desciende de los 10 °C y la máxima no supera los 40 °C, siendo por esta razón un clima isotermal. El clima del Arrecife

Alacranes es típicamente insular, reflejando la temperatura de la corriente del Golfo y las variaciones atmosféricas estacionales.

Precipitación pluvial

La lluvia es escasa. El período de mayor precipitación se observa entre los meses de agosto y septiembre, con un promedio anual de 445 mm (Estación Oceanográfica SEMAR, 2004); datos provenientes de la estación meteorológica instalada en Isla Pérez.

Meteorología

Los vientos dominantes en el Arrecife Alacranes soplan en Dirección E-NO y tienen gran importancia en la situación climática, pues debido a ellos existe escasa humedad relativa. El promedio más bajo se registra en noviembre con 46% y el más alto en febrero con 88% (Salazar-Vallejo, S. I. 1993).

La posición geográfica del arrecife lo sitúa en el curso de los fenómenos atmosféricos característicos de la región (tormentas tropicales, huracanes y nortes). De abril a septiembre se presentan vientos del este y noreste con una velocidad de 20 a 30 km/h. De octubre a marzo se incrementan a 30 a 35 km/h, frecuentemente asociados con nortes. Los vientos, particularmente los huracanados, ejercen una influencia importante sobre la geomorfología del arrecife, ya que pueden modificar su estructura acumulando gran cantidad de sedimento en un lapso de tiempo corto (Logan, 1969 en CINVESTAV, 1997).

Características biológicas

VEGETACIÓN

Se han reportado 24 especies de plantas con flores (fanerógamas) nativas y siete introducidas por el hombre. El estudio de la sucesión que muestran estas plantas desde las playas de las islas es fundamental para comprender el proceso que ha seguido la Península de Yucatán. Flores (1984) hace una descripción comparativa acerca de la dinámica sucesional de la vegetación y del crecimiento de las islas (Flores 1984, en CINVESTAV, 1997).

La vegetación que se encuentra en las islas es fijadora y formadora de suelo y su crecimiento depende también del excremento que depositan las aves que funcionan como portador de fósforo y nitrógeno.

Se encuentran en las islas dos especies nitrófilas endémicas *Cenchrus insularis* y *Cakile edentula* variedad *alacranensis*. Las plantas introducidas son siete especies, de las cuales las más conspicuas por tamaño y extensión son la casuarina (*Casuarina equisetifolia*) y los nopales (*Opuntia dillenii*).

El papel ecológico que cumple la vegetación presente en las islas de Alacranes es importante para su estabilidad. Se puede decir que la vegetación presente en las islas es típica de las dunas costeras de la Península de Yucatán. El clímax sucesional en las islas se alcanza a través de seis etapas: en la primera de ellas se encuentra el cayo arenoso, siempre emergido. La segunda, es la etapa en la cual las hojas de los pastos marinos de los géneros *Thalassia* y *Halodule*, que se desprenden del fondo, recalcan en los cayos y empiezan a formar el primer suelo que es abonado por las aves que se paran a reposar en el cayo desierto. Ya formado el primer suelo, la tercera, cuarta y quinta etapas sucesionales de la vegetación, son de duna con asociaciones y dominancias de plantas herbáceas y suculentas tanto anuales como perennes de los géneros *Sesuvium*, *Portulaca*, *Sporobolus*, *Cenchrus*, *Chamaesyce* y *Batis*. La sexta etapa se alcanza con la aparición del matorral dominado por los géneros *Tournefortia* y *Suriana*.

Flora marina

Las algas y pastos son de importancia fundamental en los ecosistemas marinos ya que son los productores primarios de energía y nutrientes, además de servir de soporte y protección a pequeños animales en la comunidad.

Huerta *et al.* (1987) reportan para el Arrecife Alacranes un total de cuatro phyla, dos clases, una subclase, 17 órdenes, 36 familias y 80 géneros de algas micro y macrofitas en las partes someras del arrecife, principalmente en la laguna arrecifal, en tanto que en los frentes externos de barlovento y sotavento, se encontraron únicamente cuatro phyla, cuatro órdenes, ocho familias y nueve géneros dominantes; de estos últimos, tan sólo los géneros *Lobophora* y *Dictyota* (ya sea solos o en asociación) representan el 60.69% de la cobertura total de las diferentes macrofitas, acentuándose esto a profundidades mayores de 3 m en la región de barlovento, en tanto que en sotavento *Dictyota* es importante desde los 3 m de profundidad.

Las algas calcáreas que depositan calcio entre sus tejidos o en su superficie, al desintegrarse proporcionan partículas que aumentan los sedimentos del lugar en que viven. Solamente en la zona de Isla Pérez existen 386 especies de algas, lo cual demuestra la diversidad y complejidad del sistema.

Como se mencionó anteriormente, los pastos marinos del género *Thalassia* albergan importantes poblaciones de moluscos, equinodermos, otros invertebrados y peces herbívoros.

En términos generales, en el Arrecife Alacranes se presenta una gran dominancia de las algas feofitas, a nivel familia la Dictyotaceae, con los géneros *Lobophora* y *Dictyota*. Entre las principales cloroficeas están las Clodophorales y las Siphonocladales, familias Codiaceae y Valoniaceae, dominando los géneros *Halimeda* y *Valonia*, respectivamente. En relación a las algas rojas, domina la familia Corallinaceae y de las cianofitas la familia Oscillatoriceae.

Las asociaciones más importantes son D/H *Dyctiota-Halimeda* a menos de 3 m en sotavento y L/D (*Lobophora-Dyctiota*) a más de 15 m de sotavento y barlovento. La asociación D/F *Dyctiota*-Algas filamentosas se observa de 3 m de profundidad en adelante y con una cobertura muy baja.

Styopodium presenta una mayor cobertura en las partes someras (menos de 3 m) en sotavento. *Halimeda* es la segunda en dominancia en las estaciones de barlovento y está entre el grupo de especies accesorias en sotavento. Presenta el comportamiento general de la comunidad de algas macrofitas, disminuyendo su porcentaje de cobertura según aumenta la profundidad. *Lobophora* presenta el comportamiento contrario al de la comunidad en general; aunque disminuye su cobertura total, su cobertura relativa aumenta hasta dominar la comunidad de más de 15 m en sotavento.

En barlovento esta situación no se presenta, atribuyéndose a las diferentes condiciones de sedimentación y transparencia entre las dos localidades. *Lobophora* se desarrolla mejor en ambientes de poca transparencia y alta sedimentación.

La mayor cobertura de algas coralinas se observa ente 3 y 15 m de profundidad en barlovento. A pesar del poco porcentaje de cobertura que presentan las algas coralinas del total de la comunidad, su papel ecológico es importante ya que al romperse los corales “cementan” el cascajo producido, originando un nuevo sustrato susceptible de ser colonizado y favoreciendo la sucesión en el sistema arrecifal coralino; destaca también en este sentido el género *Halimeda*, que al morir produce una gran cantidad de carbonato sedimentable por lo rápido de su ciclo de vida.

Debemos añadir a lo anterior el hecho de que durante los buceos que se han realizado no se observó la presencia de predadores visibles de alguna de estas algas, como pudiera ser el caso del erizo diadema (*Diadema antillarum*); (Garduño, 1988).

Las dos características mencionadas, además de la posibilidad que tienen de crecer en íntima asociación entre sí y con otras algas, parecen ser determinantes para explicarnos su abundancia en el Arrecife Alacranes. En conclusión se puede decir que las algas macrofitas dominan en la cobertura del sustrato arrecifal en relación a los demás phyla o taxa, que su comunidad está dominada por diferentes especies a diferentes profundidades (diferente estructura) y su cobertura general va disminuyendo conforme aumenta la profundidad.

FAUNA

Peces

Una de las comunidades mejor desarrolladas en los ecosistemas de arrecifes coralinos es la de los peces, cuya principal característica es su alta diversidad

taxonómica y su alta densidad (Odgen y Ebersole, 1981). Su principal estrategia evolutiva es la eficiencia para aprovechar los recursos arrecifales disponibles.

Los resultados generados por González-Gándara (2001) corroboran la estrecha relación que existe entre las comunidades de peces y las características del sustrato arrecifal. Estos elementos junto con los procesos pre y postreclutamiento, determinan la estructura de las comunidades de los peces que habitan los arrecifes de coral.

La biodiversidad ictiológica del Arrecife Alacranes no es totalmente conocida. González-Gándara (2001) registró 79 nuevas especies lo que permite contar con más información de la riqueza de especies del sistema arrecifal. Esta situación refuerza la importancia como área natural protegida del Arrecife Alacranes. La riqueza de especies de peces es muy parecida a la que ocurre en otros arrecifes del Caribe, pero la dominancia de las especies es diferente.

La comunidad de peces del Arrecife Alacranes estuvo representada por un total de 229 especies pertenecientes a 118 géneros y 59 familias (González-Gándara 2001; González-Gándara y Arias-González 2001). La mayoría de las especies de peces correspondió a las denominadas especies raras, lo cual es característico de estos sistemas. La dominancia en número de las especies de peces estuvo representada por especies de talla pequeña, donde: *C. hyalinus-personatus*, *S. iserti*, *H. bivittatus*, *S. partitus* y *S. planifrons*, constituyeron el 51.3% de la abundancia total. La dominancia en biomasa correspondió a: *S. coeruleus*, *K. sectatrix*, *S. guacamaia*, *S. iserti* y *S. coelestinus* que aportaron el 33.6% a la biomasa total.

Los rasgos de los grupos morfofuncionales [GMF] que caracterizan a cada uno de los paisajes arrecifales de Alacranes influyen en los atributos de la comunidad de peces, además de los factores geomorfológicos, tales como la profundidad y la agregación de colonias que favorecen una mayor diversidad ambiental y biológica. Los GMF son parte de esta diversidad y son importantes en los valores de abundancia y la riqueza de especies de peces. Los hábitat ubicados en la zona expuesta (p. ej., cordilleras), donde las formaciones coralinas son grandes y con numerosas cavidades presentan una alta riqueza y abundancia numérica. Los hábitat que se ubican en los límites internos del arrecife que tienen influencia del oleaje presentan una alta biomasa que resulta de los grupos de peces que utilizan estas zonas para resguardarse (p. ej., Haemulidae). Por último, los hábitat de la laguna arrecifal presentan dos vertientes: por un lado, los paisajes con sustrato arenoso, de escasa cobertura coralina, colonias coralinas pequeñas o roca calcárea de escasa riqueza y abundancia numérica de peces y por otro los paisajes que tienen influencia de corrientes y por tanto una mayor riqueza, abundancia y biomasa.

La distribución de tallas se relacionó con las características de los hábitat arrecifales. Aquellos hábitat con refugios amplios y ubicados en zonas con profundidad mayor a 10 m, presentaron los peces de talla mayor (> 30 cm), mientras que aquellos

hábitat con colonias coralinas o formaciones rocosas con escasos refugios favorecen a los peces de talla pequeña, especialmente a los crípticos y territoriales.

El examen de la estructura trófica de la comunidad de peces del Arrecife Alacranes, revela que la naturaleza de los paisajes, dada por los GMF y los factores geomorfológicos (p. ej., profundidad) son determinantes en la conducta de alimentación y en la distribución de los grupos tróficos en el sistema. Los herbívoros son más frecuentes y abundantes en los hábitat donde la cobertura de productores primarios es mayor. Por su parte los peces que se alimentan de invertebrados con concha son más abundantes en los hábitat donde hay una buena proporción de sustrato arenoso. Los planctófagos se distribuyen en los hábitat que se encuentran expuestos a las corrientes que acarrean plancton. Los carnívoros generalistas dominaron en los hábitat donde hay amplios refugios y posiblemente una alta abundancia de peces e invertebrados. Los piscívoros fueron dominantes en los hábitat cuyas características favorecen sus estrategias de alimentación. Los patrulleros (p. ej., *S. barracuda*) fueron dominantes en el hábitat de pastos marinos y los de ataque súbito (p. ej., *M. tigris*) en el hábitat de Cordilleras, donde la arquitectura de las formaciones coralinas es compleja.

A nivel de microescala, las relaciones de la comunidad de peces con los GMF es más fuerte, ya que los peces crípticos y territoriales tienen una estrecha relación con el sustrato. Esta situación refleja las condiciones ambientales que imperan en cada hábitat, donde la influencia de los GMF que aportan refugio y alimento favorecen a unas especies más que a otras dependiendo de sus requerimientos. De esta forma especies como *S. dorsopunicans* y *M. aurolineatus* dominan en el hábitat de Roca calcárea, *Millepora* y *Palithoa* y *S. planifrons* en el hábitat de *Acropora cervicornis*-*Acropora prolifera*. La evaluación de los grupos tróficos indican la dominancia de peces que se alimentan de plantas y detritus en los hábitat de la laguna arrecifal y de los zooplantofagos en los paisajes expuestos. A micro escala, la distribución de los peces está más influenciada por los GMF debido a la fuerte dependencia del sustrato que tienen las especies de peces territoriales y crípticos.

La estructura de la comunidad de peces que ocurre en el Arrecife Alacranes no está bien definida, sin embargo en casos específicos se observan variaciones en el tiempo que resultan de la incorporación de larvas de peces durante la primavera y principios de verano. Estas variaciones temporales se enmascaran por lo impredecible que es el reclutamiento tanto en el tiempo como en el espacio. Las condiciones del ambiente dadas por los GMF y otros factores del ambiente parecen jugar un importante rol en la temporalidad detectada. La importancia de los paisajes en este sentido será mayor mientras mayor sea su capacidad para ofrecer refugio.

Las variaciones temporales dependen de la escala de estudio. Los valores de riqueza, abundancia en número y biomasa reflejan los cambios que tienen sus máximos en los meses de julio y agosto con la mayor proporción de tallas menores a 10 cm en estos meses. Esta situación sugiere el asentamiento de etapas juveniles con el

consiguiendo incremento en los valores de riqueza y abundancia numérica y un decremento en la biomasa. La proporción de los grupos tróficos se modifica en función de la temporalidad, ya que las etapas juveniles de los peces presentan diferencias ontogénicas en sus hábitos alimenticios.

En la escala lunar, el ingreso de individuos durante la luna llena hacia los paisajes de la laguna arrecifal, parece indicar la búsqueda de alimento y refugio. Durante una jornada diurna, el mayor número de individuos correspondió a los censos de las 18 horas y el menor a los censos realizados entre las 6 y 20 h. De manera que la conducta de los peces se relaciona con sus hábitos de alimentación y ésta explica la variación de la comunidad de peces durante la jornada iluminada por el sol.

A pesar de que estadísticamente la distribución espacial de los peces no se explica totalmente por la presencia de los GMF es evidente que la repartición espacial de los peces guardan una importante relación con éstos, ya que los GMF les permiten obtener alimento y/o refugio. Esta situación es más clara cuando se analiza la relación de los peces crípticos y territoriales con los GMF. Los resultados de este trabajo abren la posibilidad de utilizar la escala de paisaje arrecifal como una escala alternativa para el estudio y análisis de las comunidades de peces. Esta escala ofrece la posibilidad de fragmentar zonas arrecifales que presentan sustratos y GMF diferentes que a la vez se caracterizan por comunidades de peces específicos. Por último, la correlación observada entre las dos escalas de paisaje abre una posibilidad para la predicción de los atributos comunitarios a partir de estudios de monitoreo de las especies crípticas y territoriales.

Arrecifes coralinos

Los arrecifes de coral son uno de los ambientes naturales más complejos que se conocen (Margalef, 1977 en CINVESTAV, 1997). Uno de los atributos más importantes de estos ecosistemas es la diversidad de especies que existen por unidad de área. Esto hace que las especies animales y vegetales compitan por la luz, el espacio y los nutrientes.

En el Arrecife Alacranes, conforme a la caracterización batimétrica, el cantil de barlovento desciende a un promedio de 55 m de profundidad, en la parte norte hay una marcada inflexión del perfil en comparación con las áreas centro y sur, donde el cantil desciende suavemente. El cantil de barlovento es el único sitio del Arrecife Alacranes en donde los corales pétreos del género *Montastraea* no son dominantes. La dominancia le corresponde a *Siderastrea radians* (Martínez E., 1989). Una de las características de esta área es la alta densidad de corales blandos u octocorales, el género dominante es *Pseudopterogorgia*, aunque *Gorgonia flabellum* es también frecuente y llegan a alcanzar gran tamaño. Además de estos, los géneros *Eunicia*, *Plexaura* y *Plexaurella*, están representados en esta parte.

La barrera arrecifal es fisiográficamente uno de los elementos más conspicuos del sistema, y como cualquier barrera arrecifal, a su vez se divide en barrera exterior, oeste en el caso de Alacranes, cresta arrecifal y barrera interior. La parte exterior es la que está expuesta a los vientos dominantes y al tren de oleaje persistente. A lo largo de la barrera en diferentes puntos, ésta alcanza la superficie. En ella es notoria la dominancia de la anémona colonial *Palythoa caribbea*, esta dominancia se extiende a las zonas de la cresta y la barrera interior. En la parte somera, entre tres y cuatro metros de profundidad el hidrozoario *Millepora alcicornis* formas *alcicornis* y *scuarrosa* son frecuentes, al igual que *Gorgonia flabellum*. En esta zona los corales duros están representados por *Porites asteroides*, *Diploria strigosa*, *Acropora palmata* y *A. cervicornis* principalmente. En la parte sur de la barrera, en la zona núcleo, se localiza *A. prolifera*, una especie poco frecuente en los arrecifes del Caribe.

En la cresta arrecifal, como se mencionó anteriormente *Palithoa caribbea* domina el sustrato, siendo aparentemente el único antozoario que ha sido capaz de adaptarse a este ambiente, que es el encargado de amortiguar la fuerza del oleaje exterior. Korniker en 1962, reporta que la cresta arrecifal llega a tener hasta 400 m de ancho. La cresta arrecifal marca el máximo crecimiento del arrecife y solamente está interrumpida por dos canales de flujo y reflujo mareal en la zona conocida como los anegados.

La frontera entre la cresta y la barrera Interior no está claramente definida, pero se puede decir que comienza en el área donde el tren de oleaje empieza a desaparecer. En la barrera interior, en la parte más cercana a la cresta *Acropora palmata*, *A. cervicornis*, *Porites porites*, *P. astreoides* y *Millepora alcicornis* son los corales que compiten con *Palithoa*. Hacia el oeste la barrera interior comprende a las praderas de pastos marinos llamadas cebadales y los canales cercanos a la barrera. De estos componentes, los cebadales juegan un importante papel en el sistema. Se presentan en las explanadas someras de fondo arenoso cubierto por praderas de *Thalassia testudinum*, *Cymodocea manatorum* y *Diplanthera wrightii* cuyas raíces y rizomas forman una densa trama que funciona como trampa de sedimento y estabiliza el sustrato. Asociados a los cebadales se presentan los corales *Manicina areolata*, *Oculina diffusa* y *Porites porites*.

La meseta arrecifal es probablemente el área más compleja del Arrecife Alacranes. Incluye los someros cebadales, los arrecifes pinaculares y los microatolones, así como una intrincada red de canales, resultado de estas estructuras morfológicas que se levantan abruptamente desde 12 a 15 m de profundidad, hasta casi alcanzar la superficie. *Montastraea annularis* es dominante y la acompañan *M. cavernosa*, *Diploria strigosa*, *Colpophylia natans*, *Porites porites*, *P. astreoides* y *Stephanocoenia intersepta*.

La principal característica de Bahía Desterrada es precisamente la depresión que le da nombre. Tiene una profundidad promedio de 12 m. Aparentemente esta área está muy relacionada con los procesos de captación y exportación de sedimentos

producidos en el arrecife interior. El fondo es arenoso-lodoso y no hay corales. Aquí los corales se presentan en los márgenes y en las agregaciones semicirculares emergentes.

El principal rasgo aerográfico del cantil norte son las barreras localizadas al oeste de la "punta" norte de la barrera de barlovento, dominadas por *Acropora palmata* y *Palythoa caribaeorum*, estas barreras se continúan hacia el cantil, al norte y están claramente separadas una de otra. Hacia el suroeste de estas barreras existen montículos sumergidos que no alcanzan la superficie en donde el arrecife se presenta bien desarrollado, los géneros más representativos en esta zona son *Montastraea*, *Colpophyllia*, *Mycetophyllia*, *Diploria* y *Millepora*. En esta zona se empieza a notar una disminución en la presencia de corales blandos, en comparación con la barrera exterior y el cantil de barlovento.

En el tramo de Isla Desterrada a Isla Desaparecida, se comprende la explanada que va de Isla Desterrada hasta el cantil hacia el norte y la parte somera, hasta 8 m. En esta zona las condiciones que son características del lado oeste del arrecife: alta sedimentación, poca visibilidad en comparación con el lado este y la emanación de agua dulce en algunas zonas que enturbia las primeros metros de la columna de agua, han provocado una disminución drástica de la presencia de corales blandos y una dominancia del género *Montastraea* muy acentuada. En esta zona se encuentra una de las áreas con mayor extensión de arrecifes en donde a pesar de la dominancia existente, la diversidad de los corales pétreos se mantiene y se localizan géneros poco frecuentes como *Eusmilia*, *Dichocoenia* y *Scolymia*.

Los parches arrecifales son las formaciones más representativas de las explanadas comprendidas entre Isla Pérez e Isla Desertora y en la de Isla Pájaros e Isla Chica, así como en la barrera interior, los cuales están compuestos por los géneros *Diploria*, *Montastraea*, *Mycetophyllia*, *Colpophyllia*, *Porites* y *Siderastrea*. En estos parches los octocorales están presentes aunque sin alcanzar el desarrollo que presentan en sotavento.

El cantil de sotavento presenta su base sobre los 40 m de profundidad y alcanza los 15 m rápidamente presentando una pendiente de más de 60°, y está dominado por *Montastraea annularis* y *Porites astreoides*, presentándose ambas especies en forma aplanada sobre la pared del cantil. La ausencia de octocorales en esta zona es notable.

Mamíferos marinos

Los mamíferos marinos son otro grupo que se presenta en Arrecife Alacranes, la ballena piloto (*Globicephala macrorhynchus*) y los delfines de los géneros *Delphinus*, *Tursiops* y *Stenella*, han sido reportados en el arrecife. Hasta la década de los años cuarenta, en Alacranes habitaba la foca monje (*Monachus tropicalis*), la cual fue explotada hasta causar su extinción.

Delfines y ballenas

Referencias de avistamientos y distribución de las especies de cetáceos observados en las aguas del Parque Nacional Arrecife Alacranes son: la tonina (*Tursiops truncatus*), delfín gris o delfín de Risso (*Grampus griseus*), delfín común (*Delphinus delphis*), delfín de dientes rugosos o esteno (*Steno bredanensis*), orca falsa (*Pseudorca crassidens*), calderón o ballena piloto (*Globicephala macrorhynchus*), rorcuál de Bryde o rorcuál tropical (*Balaenoptera edeni*); y en aguas adyacentes: estenela moteada del Atlántico (*Stenella plagiodon*) y estenela giradora del Atlántico (*Stenella clymene*).

También se reportó un varamiento de calderones o ballenas piloto (*Globicephala macrorhynchus*) ocurrido el 13 de septiembre de 1985.

Foca monje

También llamada foca caribeña (*Monachus tropicalis*) y en maya denominada "tsulá". Su distribución abarcó desde Florida hasta Honduras, incluyendo Yucatán y Quintana Roo. Los reportes que datan desde 1675 a 1948 denotan su presencia en los arrecifes y cayos de Alacranes y Triángulos; los cayos de Banco Chinchorro en Quintana Roo fueron también probables sitios de habitación ya que existe el islote denominado Cayo Lobos.

Las poblaciones de esta foca fueron explotadas principalmente para extraer el aceite de la grasa del animal, para consumo humano durante la época colonial y actualmente es una especie extinta.

Tortugas marinas

La Península de Yucatán es una de las zonas de importancia a cuyas playas llegan a desovar las tortugas. Actualmente se reconoce a las tortugas marinas como especie en peligro de extinción, debido a la explotación irracional hecha por el hombre y por la contaminación de su hábitat. La importancia de los arrecifes para la alimentación de diversas especies de tortugas marinas es bien conocida y se sabe que en ellos desarrollan gran parte de su ciclo de vida.

Durante las noches, las islas del Arrecife Alacranes son visitadas por las tortugas marinas. En los meses de anidación, que son de mayo a septiembre, principalmente la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y de manera esporádica la tortuga caguama (*Caretta caretta*) (de acuerdo a Garduño, en el Taller Regional de la Tortuga Marina en Yucatán de 1988), desovan en las islas. La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) utiliza el Arrecife Alacranes aparentemente sólo con el fin de alimentarse.

De los registros de huellas de tortugas obtenidos en 22 días de cinco años de visitas, se obtuvo que en Isla Desterrada los meses de Agosto de 1987 y 1988 fueron

sumamente altos si se les compara con los reportados por Aguirre (1988) y Escanero y Gómez (1989 en CINVESTAV, 1997), ya que 17 y 29 huellas en 1.3 km de playas existentes ahí, representan una alta densidad de posibles anidamientos.

Aves

Las islas son importantes como sitio de anidación de aves marinas, al igual que para el descanso de aves migratorias que cruzan la ruta del Golfo de México, además son refugio durante los malos tiempos como nortes, frentes fríos y tormentas tropicales. Algunas de estas aves migratorias se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, como *Falco peregrinus* (Halcón peregrino), *Zenaida aurita salvadorii* (Paloma aurita) bajo protección especial; *Dendroica coronata* (Chipe coronado) como amenazado y a *Charadrius melodus* (Chorlito salvador) como en peligro de extinción.

Arrecife Alacranes también está considerado como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), con categoría de importancia global (NA4-C Bird Life International). Esta categoría se otorgó por ser el sitio más importante en el Golfo de México para la anidación colonial de *Sula dactylatra* (bobo enmascarado), *S. leucogaster* (bobo café), *Sterna fuscata* (charrán sombrío) y *Anous stolidus* (charrán bobo café), pues contiene a más de 7,500 parejas de aves marinas de una o más especies y que al congregarse en grandes números durante la reproducción, son poblaciones vulnerables (Arizmendi y Márquez, 2000).

Las aves marinas, con su excremento son las encargadas de fertilizar las islas para que también se sostenga la vegetación y forme el poco suelo que se encuentra en ellas. De este modo son las aves un eslabón importante en el gran ecosistema conformado en este caso por el arrecife de coral, las islas, cayos y la zona marina adyacente.

Con base en los censos y observaciones realizadas en las cinco islas del Arrecife Alacranes, así como por información proporcionada por pescadores y personal de base (SCT, SEMAR) en Isla Pérez, se sabe que la temporada reproductiva de las aves marinas se inicia a finales de marzo desarrollándose regularmente, por lo que para el mes de julio todas las aves marinas migratorias que anidan en Alacranes deben tener crías emplumadas y volando. Se observan ensayos de despegues migratorios de la golondrina de mar (*Sterna fuscata*) hasta que la colonia completa migra a principios de agosto.

OTRAS ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL

González *et al.*, (1991 en CINEVESTAV, 1997), mencionan que el Arrecife Alacranes presenta mayor riqueza específica en fauna de moluscos (49 bivalvos y 114 gasterópodos) que ciertas zonas del Caribe mexicano como son las islas Contoy y Cozumel, así como Banco Chinchorro. De estas 114 especies de gasterópodos del arrecife, una docena de ellas han sido sobreexplotadas, en especial el caracol rosa (*Strombus gigas*), el caracol blanco (*Strombus costatus*), el caracol negro (*Busycon* sp.), el caracol rojo (*Pleuropoca gigantea*) y el tumburro (*Xancus angulatus*). La pesquería del caracol llegó a representar ganancias de 6 millones de pesos hace apenas 15 años. Ahora este recurso se encuentra sobre explotado y algunas especies se consideran en peligro de extinción (Pérez y Aldana, 2000).

Por otra parte, el área de Alacranes soporta importantes pesquerías comerciales de langosta (*Panulirus argus*), esta se encuentra en las zonas profundas y rocosas del Arrecife Alacranes. Asimismo, los pastizales son importantes para el crecimiento de sus larvas. Uno de los principales factores para su abundancia es la presencia de bivalvos, a los cuales utiliza como alimento (Ríos, *com. pers.* 2003).

Contexto histórico y arqueológico

La gran riqueza biológica que posee el Arrecife Alacranes conlleva también una riqueza histórica, económica y estética. Es decir, la naturaleza enriquece también la condición humana.

Históricamente el Arrecife Alacranes es utilizado desde la época colonial, ya que no existen registros o pruebas de la presencia de mesoamericanos mayas u olmecas en el área. Así, el Arrecife Alacranes fue utilizado como refugio para las tormentas, tanto por naves piratas, como leales a la corona española. Hasta la fecha, ante el anuncio hertziano de tormenta las naves pesqueras buscan abrigo en el arrecife. Desde luego, son estas mismas tormentas las que han provocado mayormente que los arrecifes del parque sean el destino final de numerosas embarcaciones naufragadas. Por lo tanto, no es difícil entender que hayan sido foco de especial atención desde los antiguos cartógrafos coloniales hasta nuestros días.

Entre los múltiples naufragios que han ocurrido en Alacranes, destacan por su dramatismo el de Alonso de Suazo en 1524 y el del buque británico "Tweed" en 1847. De los naufragios más recientes son los del año 1994, cuando encalló el pesquero "Francisco I. Madero", en el 2003 el encallamiento del buque tipo velero "West Nail" de los Estados Unidos y del Buque pesquero "María Asunción" de la flota pesquera de Yucalpetén. El elevado número de encallamientos ocurridos en Alacranes, fue motivo de que en 1899 el Gobierno Federal mandara construir un faro de hierro y una casa de madera en Isla Pérez. La casa con más de 100 años a cuestas se conserva todavía aunque deteriorada.

Uno de los sucesos históricos más relevantes en el que el Arrecife Alacranes está inmerso, es cuando a finales del siglo XIX, en la isla de Arenas se instaló una colonia de norteamericanos dedicada a explotar el guano sin autorización ni conocimiento de autoridad mexicana alguna, situación que provocó descontento y protestas de diversos sectores de la sociedad. En efecto, el gobierno de Porfirio Díaz tuvo que enfrentar la invasión de varias islas yucatecas por parte de compañías estadounidenses que extraían el guano y aprovechaban la riqueza pesquera de la zona, por lo que, después de años de debate con el gobierno de Washington, el 1 de abril de 1895 el presidente Díaz informó al Congreso de la Unión: “Han terminado satisfactoriamente para la república las negociaciones entre México y los Estados Unidos iniciadas en 1886, con motivo de la determinación de aquel gobierno de sujetar a su dominio las islas de Arenas, Pérez, Chica, Pájaros, Cayo Arenas y Triángulos del oeste, situadas en el Golfo Mexicano frente a la Península de Yucatán y donde habían hecho descubrimientos de guano algunos ciudadanos de los Estados Unidos”. Presentadas por México pruebas concluyentes de que las expresadas islas son parte integrante de su territorio, el gobierno de Washington procediendo con toda justificación, declaró que no se considerarían en adelante como propiedad de los Estados Unidos las islas mencionadas. Este acuerdo fue circulado por el Departamento del tesoro con fecha 21 de noviembre último”.

Origen del nombre del Arrecife Alacranes

En 1523 cuando Francisco de Garay fue nombrado gobernador y capitán general de la Provincia de Pánuco, la cual estaba en poder de Hernán Cortes, se presentó un conflicto por su dominio. Con objeto de dirimirlo pacíficamente, De Garay solicitó la mediación del licenciado Alonso Suazo, que entonces se hallaba en Santiago de Cuba, ciudad de la cual había sido gobernador. Suazo se puso en camino a Nueva España en enero de 1524, en época de ciclones. Una tormenta tropical sorprendió a la carabela en la que viajaba y la arrojó sobre el arrecife. Sobrevivieron al naufragio 47 personas, entre ellas Suazo. Se alimentaron de tortugas y aves y calmaron la sed con sangre de éstas, pero a causa de la ausencia de agua, la muerte continuaba menguando las filas de los naufragos, hasta que encontraron el vital líquido en otra isla, con lo que se sostuvieron los ciento treinta y cinco días que allí estuvieron, cuando un barco diviso a los sobrevivientes y fueron rescatados.

Es por ello, que Oviedo nomina el área como “Alacranes” ya que es un animal que por su picadura representa el peligro, sufrimiento y muerte.

Principales naufragios registrados

Desde la llegada de los buques españoles en el siglo XVI, estos arrecifes han sido escenario de múltiples accidentes marítimos y de muchos naufragios, entre los que se encuentran los siguientes:

En 1650 un barco sin identificar en que viajaba Fray Antonio (de) Jesús María, el 6 de julio levó anclas en La Habana y se hizo pedazos en el Arrecife Alacranes por un error del piloto. Los sobrevivientes permanecieron 55 días en los cayos hasta que construyeron una balsa con maderas del desastre. El total de aquellos no fue mencionado, pero sí que ocho se ahogaron. En la balsa se dirigieron hacia tierra firme y al pasar junto a otro cayo cercano al de ellos encontraron más sobrevivientes, pero de un naufragio acaecido tres años antes.

En el año de 1675 dos queches de Nueva Inglaterra que iban hacia Trist (sic). En 1700 zozobró un buque británico no identificado. De 1816 a 1848: HMS TAY, balandro de guerra británico con 20 cañones; "Holliday", buque mercante británico en ruta de Liverpool a Campeche; El "Sancho Panza", barco de nacionalidad desconocida; "Tweed", paquete-correo grande de las Indias Occidentales naufragó en el Arrecife Alacrán durante un norte, y "Forth", paquebote a vapor para el Real Correo, propiedad de la Compañía de Indias Occidentales (británica).

En 1980 el buque carguero brasileño "Itaquicé" de 8,974 toneladas, durante el trayecto en la ruta Tampico-Río de Janeiro, encalló en el Arrecife Alacranes y fue recuperado sin que hubiera pérdidas considerables, así como en octubre de 1986 el buque carguero mexicano "Contoy", con una capacidad de 3,500 toneladas encalló en Alacranes durante la travesía Progreso-Nueva Orleans. El barco pudo ser desalojado y doce horas más tarde salió a flote.

Más recientemente, las fuentes periodísticas locales dieron información de los siguientes naufragios: La embarcación pesquera "PROPEMEX Y-11-G" encalló en Alacranes a consecuencia de un fuerte norte. (Diario de Yucatán, 13/SEP/92 en CINVESTAV, 1997); El 11 de abril encalló en Isla Desterrada el pesquero "Golfo I". Fue rescatado posteriormente (Diario de Yucatán, 13/SEP/92 en CINVESTAV, 1997); "Francisco I. Madero". Aproximadamente a 500 m al norte del "Caribbean Sea" y también sobre la barrera arrecifal, se localiza la proa de un barco pesquero que naufragó un día del mes de noviembre de 1994 alrededor del mediodía.

Otra embarcación, el "Sandwich", de procedencia desconocida, también encalló en el Arrecife Alacranes en fecha no determinada. No se conoce el destino, cargamento ni número de víctimas o sobrevivientes.

Datos preliminares obtenidos el uno de abril de 1995 permitieron documentar cinco diferentes pecios: "Caribbean Sea", "Francisco I. Madero", "Las Tazas", "Las Columnas", "El Meridano", el más antiguo del siglo XVI-XVII. Se realizó una prospección en el área, encontrando que los pecios han sido objetos de saqueos indiscriminados, inclusive mediante el uso de dinamita lo que ha ocasionado su deterioro o destrucción.

Contexto económico y social

Presencia humana en el Arrecife Alacranes

En el Arrecife Alacranes se desarrollan pocas actividades humanas, las cuales incluyen el video y la fotografía; la investigación científica; observación de flora y fauna terrestre y marina; campismo; veleo; el turismo de yates para pesca deportiva (con arpón o caña) y buceo (libre y autónomo); la pesca comercial por medio del buceo o con uso de redes, así como el tránsito de embarcaciones. Además, el arrecife es refugio de pescadores durante la época de nortes.

La presencia humana en el área se manifiesta por la existencia de una baliza automática en Isla Desterrada, boyas de navegación y cinco construcciones además del faro en Isla Pérez, de las cuales cuatro de ellas se encuentran en buen estado. Usualmente una estación de campo alberga al personal adscrito al parque nacional, dos albergan al personal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y una al personal militar de la Secretaría de Marina. Existe una casona de madera con un faro de hierro del siglo XIX, parcialmente destruido, construidos por el Gobierno Federal en 1899 (Burgos, 1997 en CINVESTAV, 1997).

Asimismo, Isla Pérez es utilizada por los pescadores como resguardo de los alijos mientras entregan los productos en Progreso, así como lugar de convivencia deportiva. En materia de investigación científica, el Arrecife Alacranes ha sido objeto de cruceros científicos que han realizado monitoreos del estado del arrecife.

El faro

La peligrosidad del sitio para la navegación hacía evidente la necesidad de contar con un faro que previniera a quienes se acercaban a la zona; Manuel Paino, a fines del siglo XIX lo describía en sus "Memorias e Impresiones de un Viaje a Inglaterra y Escocia". Fue precisamente esta necesidad la que resultó en la construcción del primer faro en el Arrecife Alacranes, que se ubicó en Isla Pérez por instrucciones del Gobierno Federal a finales del siglo XIX.

Junto al faro se construyó una casa de madera de estilo victoriano, que aún se encuentra en pie, aunque en malas condiciones. Sirvió como base de comunicación del farero con Puerto Progreso. Esta construcción se considera monumento histórico.

El actual faro consta de una linterna de 1000 watts y está a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; el farero es abastecido por el barco que cada mes manda la Secretaría de Marina y/o SCT, tiene radiocomunicación con Progreso y está enterado de los movimientos de los barcos pesqueros y turísticos. La electricidad que requiere el faro para operar la provee una planta de luz impulsada por diesel. De acuerdo con los roles de trabajo, los fareros permanecen un mes en Isla Pérez por un mes en el continente.

La Armada de México

La vigilancia de las islas y el arrecife está a cargo de la Armada de México que tiene destacado un apostadero naval en Isla Pérez.

Un radiotécnico de la SEMAR transmite dos veces al día los boletines meteorológicos y recibe el boletín del estado del tiempo que los pescadores generalmente consultan. Además de estas funciones, tiene a su cargo la vigilancia y registro de los barcos que fondean en el Parque Nacional Arrecife Alacranes.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y ORGANIZACIÓN SOCIAL

Actividad pesquera

El Arrecife Alacranes es objeto de captura en áreas concesionadas de especies reservadas a las cuatro sociedades cooperativas de producción pesquera: Pescadores del Golfo de México, S.C.L. con 60 agremiados; Pescadores en General de la Jurisdicción Marítima de la Costa de Yucatán, S.C.L., con 30 miembros; Pescadores de Sisal con 27, y Alacran Reef, S.C.L. con 18. Todas ellas con sede en Puerto Progreso. A estos pescadores organizados se agregan aproximadamente 75 eventuales durante la temporada de langosta.

Las embarcaciones son en su mayoría de madera y de unos 30 a 48 pies. Llevan 10 a 12 toneladas de hielo para la refrigeración del producto por 15 a 18 días. Las embarcaciones de madera suben a dique seco para mantenimiento cada 12 meses, por lo que los pescadores son ubicados a otros barcos; en total tienen alrededor de 15 salidas al año.

La tripulación de cada embarcación comprende un patrón, un cocinero, un maquinista y unos 10 a 20 pescadores según la temporada. Casi todos proceden de comunidades henequeneras mayas, principalmente de Timucuy, Bocobá y Cacalchén; se fueron incorporando a las cooperativas primero como ayudantes asalariados de los pescadores progreseños.

Se estima que en los primeros meses del levantamiento de las vedas trabajan en el Arrecife Alacranes el doble de pescadores, es decir unos 230. Cada embarcación nodriza tiene de seis a ocho alijos que entran a la laguna arrecifal.

En la captura artesanal se bucea para sacar la langosta y se arponea al mero adulto. Los meses de julio, agosto, septiembre y octubre son de mayor actividad de captura de langosta por embarcación. En la primera salida se saca más de una tonelada de langosta. En cuanto a los meses subsiguientes, los nortes interrumpen la pesca y bajan la captura, por lo que algunos de los pescadores dirigen sus esfuerzos al mero.

Los meses de enero, febrero y principios de marzo son especialmente favorables para la captura del mero ya que entra a ovar en un lugar específico en la zona de naufragios a ocho brazas de profundidad. Anteriormente, el mero entraba en cardúmenes grandes a la laguna arrecifal, pero el arponeo sistemático lo ha alejado. Por esta razón, a partir del año de 2003 se decretó el acuerdo que establece la veda del mero que va del 15 de febrero al 15 de mayo.

Actividad turística

Dentro del aspecto turístico, tradicionalmente durante los meses de primavera y verano, embarcaciones particulares visitan el Arrecife Alacranes con fines de recreación. Hasta el momento este turismo no ha constituido una actividad relevante ni ha ocasionado un impacto cuantificable. La belleza del parque permite suponer que a corto y mediano plazo, el turismo como negocio empiece a desarrollarse, con lo que el valor económico del Arrecife Alacranes aumentará.

Uso del suelo

Casi la totalidad de la superficie terrestre del parque nacional se encuentra en buen estado de conservación, ya que no se desarrollan actividades agropecuarias o forestales, ni existen comunidades locales. Sólo en una pequeña porción de Isla Pérez en donde se localizan las construcciones de SEMAR y SCT, se encuentra la única presencia humana del Arrecife Alacranes.

Contexto legal y administrativo

De acuerdo a la Secretaría de Relaciones Exteriores de México:

1. El área del Arrecife Alacranes, por su posición geográfica, no está considerada frontera norte del país. Esto en virtud de encontrarse aproximadamente a 70 millas náuticas frente a las costas de Progreso, Yucatán, dentro de las 200 millas de Zona Económica Exclusiva Mexicana, aceptándose el establecimiento de las fronteras marítimas entre los dos países hasta 200 millas contadas a partir de las líneas de base que sirven a las costas del Océano Pacífico y el Golfo de México.
2. El Arrecife Alacranes no está incluido en el Mar Territorial Mexicano debido a que en términos de lo dispuesto en el Artículo 23 de la Ley Federal del Mar, a éste lo constituye una franja de mar con una anchura de 12 millas náuticas contadas a partir de la playa, siendo que el arrecife, como quedó indicado en el párrafo anterior, se encuentra aproximadamente a 70 millas náuticas frente a las costas de Progreso, Yucatán.
3. En términos del citado Acuerdo firmado entre los Gobiernos de México y de los Estados Unidos, se reconoce la soberanía de México sobre el arrecife, por lo

que nuestro país ejerce jurisdicción en esa zona, conforme a los Artículos 27 y 42 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos y a los Artículos 1°; 2°; 3°; 4°; 5°; 6° fracciones IV, V y VI; 7°; 12; 18; 19; 20; 21; 22; 31; 46; 57; 58; 59 y demás relativos a la Ley Federal del Mar.

Por otra parte, en términos del artículo 27 fracción XI y 30 fracción IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Arrecife Alacranes es de Jurisdicción Federal. Adicionalmente en el capítulo II Artículo 14 de la Constitución Política del Estado de Yucatán, se establece que Isla Pérez, los islotes, cayos y arrecifes adyacentes a su litoral forman parte del territorio del estado. En conjunto, en Arrecife Alacranes no hay un régimen de propiedad privada.

5

Diagnóstico y problemática

Ambiental

La importancia de la conservación de los ecosistemas presentes en el parque nacional trasciende el ámbito local y nacional. A nivel mundial se reconoce que la importancia del ecosistema arrecifal se basa en que junto con la selva húmeda tropical constituyen los ecosistemas con mayor diversidad biológica del planeta. La explotación indiscriminada de recursos naturales a través de la historia, ha conducido al deterioro de una parte importante de los ecosistemas del mundo.

De acuerdo con Roberts (1989) cada día se extingue una especie y durante el período de vida de una persona se extinguen 60,000 especies. Los arrecifes coralinos no están a salvo de estos riesgos, ya que representan tan sólo el 0.18% de los océanos del mundo y al ser la base del desarrollo y sustento de numerosas comunidades humanas en el trópico, están sometidos a un uso intensivo.

Recursos renovables

Las investigaciones realizadas muestran que, hasta ahora, los recursos y procesos naturales del Arrecife Alacranes han sido poco perturbados, aunque hay síntomas de que una creciente utilización de recursos está en proceso. Aún se carece de información sistemática que permita evaluar con fines de protección, la abundancia, distribución y dinámica de las especies animales y vegetales más relevantes del área.

El principal problema que afrontan los recursos renovables en los ecosistemas terrestres del parque nacional es la presencia de especies introducidas (p. ej., casuarinas, cactáceas, ratas, gatos). La casuarina (*Casuarina equisetifolia*) -planta muy agresiva que impide el crecimiento de otras especies a su alrededor- y el nopal (*Opuntia stricta* var. *dillenii*), están desplazando a la vegetación original de Isla Pérez. En Isla Muertos el nopal está reduciendo el área de anidación de la fragata (*Fregata magnificens*). La existencia de gatos y ratas en Isla Pérez es un problema para la anidación de las golondrinas marinas oscura (*Sterna fuscata*) y café (*Anous stolidus*).

En los ecosistemas acuáticos la problemática generada por la falta de control en el uso y aprovechamiento de los recursos es muy variada y compleja, sin embargo, se puede resumir en problemas de: sobreexplotación de los recursos pesqueros, carencia de permisos y autorizaciones para realizar las actividades señaladas, saqueo de fósiles y de especies bajo alguna categoría de protección, prácticas ilícitas de pesca, aprovechamiento de recursos en veda, etc.

Asimismo, algunas actividades turísticas ocasionan daños a los ecosistemas sumergidos, como la ruptura accidental de corales por buzos poco cuidadosos o inexpertos; la extracción de pedazos de coral y otros organismos para ser llevados “como recuerdo”; el levantamiento de sedimentos con las aletas que pueden depositarse sobre los corales; el uso de bronceadores no biodegradable, etc.

Por ejemplo, uno de los principales problemas que enfrenta la langosta es la pérdida de su hábitat, lo que puede ocasionar disminución en su población. Igualmente la captura de organismos juveniles podría ocasionar un problemas a mediano o largo plazo (Ríos V., com. pers, 2003).

Recursos no renovables

En cuanto a recursos no renovables, en la actualidad la paraestatal Petróleos Mexicanos (PEMEX) realiza estudios de prospección en los alrededores del parque nacional. No se tiene conocimiento de los resultados de dichos estudios, por lo que se deberá prestar especial atención en las actividades de explotación de recursos naturales no renovables (petróleo, gas natural, etc.) que se realicen cercanas al área, a través de las cuales se pudiera perturbar, contaminar e impactar los ecosistemas del área, además de los impactos socio-demográficos ligados a esta actividad. Es necesario estar en coordinación con las autoridades responsables del Programa Estatal de Contingencia Ambiental por derrame de hidrocarburos.

Socioeconómico

En el conjunto de las islas que integran el Arrecife Alacranes no existe una población permanente. La única isla habitada es Isla Pérez donde se encuentra un fare-

ro que es relevado mensualmente, así como el apostadero naval de la SEMAR que totalizan a los residentes. Asimismo, algunos pescadores utilizan isla Pérez como base mientras trabajan en el área. Sin embargo, a pesar de la poca población y visitación del sitio, existe cierta problemática que es importante mencionar.

Los requerimientos necesarios de personal para la operación del parque resultan insuficientes, lo que dificulta la realización de acciones de supervisión y vigilancia de la actividad pesquera y turística.

El manejo de las embarcaciones dentro del parque daña la estructura arrecifal por diversos motivos: las embarcaciones anclan sobre los arrecifes, resultando necesario el uso de zonas de fondeo que se indican en la zonificación del presente programa de conservación y manejo; asimismo ocasionan el levantamiento de sedimentos con sus propelas, provocan contaminación por descargas de aguas negras de los sanitarios, vertimiento de detergentes no biodegradables, vertimiento de lubricantes y combustibles por cambios de aceite efectuados en el mar y por el uso intensivo de motores de dos tiempos. Eventualmente se arrojan también desechos inorgánicos sólidos como: taparrosas, popotes, colillas de cigarro, envases desechables, bolsas de plástico, entre otros.

La infraestructura existente en Isla Pérez requiere de reparaciones mayores, como es el caso de la casona del siglo XIX y el faro de hierro, ya que constituyen monumentos históricos. Otras necesitan ser demolidas por su avanzado deterioro.

Social

En cuanto al aspecto social del parque se menciona la carencia de conocimientos acerca de las condiciones de vida y necesidades de los pescadores que utilizan los recursos. No se tienen estudios o evaluaciones que den a conocer sus principales necesidades, lo cual apoyaría el objetivo de hacer compatibles la conservación de los recursos naturales y el aprovechamiento sustentable de los mismos.

Un hecho importante de mencionar es que generalmente la depredación que existe sobre la tortuga marina, caracoles, huevos de aves, entre otras especies o productos del Arrecife Alacranes, es producida por el hombre, lo cual puede ser evitado si se toman las acciones de educación ambiental, sensibilización y participación ciudadana adecuadas, así como el apoyo de autoridades civiles y militares en los programas de inspección y vigilancia. Es necesaria la difusión del Parque Nacional Arrecife Alacranes para el conocimiento del público en general, así como las leyes, normas y programas relacionados con la conservación y manejo del parque y sus recursos.

Económico

En los últimos años, el interés por las reservas marinas se ha incrementado substancialmente debido a que ofrecen una promisorio herramienta de manejo pesquero (Roberts, 1994a). La protección de recursos pesqueros en las reservas propicia un incremento en la abundancia de las poblaciones de interés comercial, así como en la producción de huevos y larvas. Conforme la abundancia de organismos aumenta en una ANP, el reclutamiento y la producción biológica de las zonas pesqueras podrían igualmente aumentar.

Económicamente el Arrecife Alacranes ha sido explotado de forma significativa desde el siglo pasado. Esta explotación se ha llevado a cabo sobre diferentes recursos y con diferente intensidad al paso del tiempo. Obviamente durante el siglo pasado y en especial en el último tercio, la presión sobre los recursos pesqueros (caracol, langosta, escama y tiburón principalmente), ha venido en aumento a tal grado que estas pesquerías presentan ya síntomas de sobrecaptura. Éste es el principal problema en términos económicos a enfrentar en el Arrecife Alacranes, ya que tradicional y permanentemente es la principal actividad que se da en el área, sin embargo, los servicios turísticos también constituyen una incipiente actividad con gran potencial económico dentro del Arrecife Alacranes, lo que podría generar otro tipo de problemática.

Por otra parte, el área, como todos los ecosistemas arrecifales de ese tipo, representa un peligro al tránsito de embarcaciones. La inadecuada señalización, así como el desconocimiento de las cartas de navegación existentes aumentan los riesgos de encallamiento en el arrecife y los daños que estos puedan causar al ambiente.

Presencia y coordinación institucional

Por cuestiones de soberanía del territorio nacional, desde 1980, el conjunto de islas que integran el parque nacional ha contado con la presencia permanente de personal de la SEMAR, la cual instaló en Isla Pérez un apostadero naval. Es reconocido el esfuerzo constante que esta institución realiza en materia de inspección y vigilancia de los recursos naturales del área, en particular de especies en peligro de extinción, como la tortuga marina y el caracol, así como otras acciones estratégicas para garantizar la seguridad en el área, ya que cuenta permanentemente con personal militar especializado.

Por otra parte, la SEMARNAT a través de la PROFEPA y de la CONANP, ha establecido una estrecha coordinación con la SEMAR en la ejecución de acciones que redundan en la conservación de los recursos naturales del Parque Nacional Arrecife Alacranes.

La importancia y riqueza biológica de la zona es foco de atención para la investigación, por lo que diversas instituciones han realizado numerosos trabajos destacándose el CINVESTAV, por la generación de abundante información relacionada con el área.

La SEMARNAT a través de la CONANP, en coordinación con diversas instituciones de los tres niveles de gobierno, centros de investigación, centros de estudios superiores y organizaciones no gubernamentales que integran el consejo asesor del parque, han conjuntado esfuerzos para la elaboración del presente programa de conservación y manejo, entre otras acciones coordinadas.

Gestión y consenso del programa

En cumplimiento y de conformidad con lo estipulado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, la CONANP, a través de la Dirección del Parque Nacional Arrecife Alacranes, en estrecha coordinación con la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Yucatán, llevó a cabo gestiones en el mismo estado con dependencias de los tres niveles de gobierno, universidades e institutos de investigación y los sectores social y privado, con objeto de integrar, consultar y adecuar la versión preliminar del presente instrumento.

En este sentido, el Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Arrecife Alacranes representa la suma de esfuerzos de los gobiernos federal, a través de la Secretaría de Marina-Armada de México, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y de la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Yucatán; estatal, a través de la Secretaría de Ecología del gobierno del estado de Yucatán; de instituciones de educación superior como el Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional y la Universidad Autónoma de Yucatán, entre otros; de organizaciones civiles o sociales como la Federación de Cooperativas de Producción Pesquera del Centro Poniente del Estado de Yucatán y de otras instituciones, personas o grupos interesados en el Parque Nacional Arrecife Alacranes.

Con base en dichas gestiones se obtuvo un borrador preliminar, el cual fue sometido a un proceso oficial de consulta pública con los diferentes sectores que inciden en el área, como lo son las comunidades vecinas, los tres órdenes de gobierno, así como instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, con objeto de contar con un instrumento más completo, sólido y adecuado a las necesidades del área.

Independientemente de los trabajos de gestión previos, la CONANP inició oficialmente la consulta pública del programa de conservación y manejo mediante la realiza-

ción de un taller de presentación, el cual se llevó a cabo el día jueves 17 de junio de 2004, en la sala de juntas de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Yucatán. Durante dicho taller se presentó el contenido del PCM y se repartió un ejemplar del mismo a los representantes de los sectores ahí presentes, así mismo se acordó el periodo para su revisión y emisión de comentarios, manifestando todos los asistentes la necesidad de revisar y apoyar la publicación del programa a la brevedad.

La versión presentada fue puesta a disposición del público en general, quedando copia de la misma, tanto en versión electrónica como impresa en las oficinas de la delegación SEMARNAT en el estado de Yucatán y en las del Parque Nacional Arrecife Alacranes, para proporcionarla a quien lo solicitara. Así mismo, dicho documento y su mapa de zonificación fueron incorporados en el apartado de "Documentos para Consulta" de la página electrónica de la CONANP (www.conanp.gob.mx), con la finalidad de que cualquier persona, institución o agencia gubernamental que tuviera acceso a este medio electrónico pudiera acceder a la versión y a la vez enviar libremente los comentarios y sugerencias que tuvieran, según lo que a su derecho convenía.

El período de consulta comprendió los meses de junio a agosto de 2004. Durante dicho período se recibieron diversas propuestas y observaciones realizadas por parte de personas, instancias y sectores participantes en el proceso de consulta, mismas que fueron recibidas de manera oficial vía escrita y por correo electrónico.

Con base en las propuestas recibidas se elaboró una tabla en la cual se concentraron las propuestas recibidas y las observaciones de la CONANP a las mismas. Los escritos remitidos por cada uno de los participantes fueron disgregados en párrafos cortos para poder analizar y responder a cada una de las ideas planteadas. Se respetaron los diferentes estilos de redacción y en algunos casos las propuestas fueron abreviadas con objeto de concretar las ideas evitando cambiar el sentido original de la misma.

Una vez evaluadas técnica y jurídicamente, de conformidad con el marco legal vigente, las aportaciones que fueron procedentes se incluyeron en el borrador final del PCM cuya versión actualizada estuvo a disposición del público en general, para ser consultada en la página electrónica de la CONANP (www.conanp.gob.mx) en el apartado "Documentos para Consulta".

Paralelamente la CONANP dio respuesta oficial a todos y cada uno de los escritos presentados por los diversos proponentes, comunicándoles las observaciones que habían sido incorporadas o no al documento final, con base en su análisis técnico y jurídico.

Por lo antes expuesto, se concluye que el proceso de consulta pública realizado fue exitoso, ya que dio como resultado la culminación de una serie de trabajos

multidisciplinarios, multisectoriales, incluyentes, críticos y propositivos, que contaron con la activa participación de los sectores público, social y privado, redundando en un instrumento de planeación y normativo para el Parque Nacional Arrecife Alacranes, más completo, sólido y adecuado a las necesidades reales del área, el cual se basa y fundamenta en la estricta observancia del marco legal vigente aplicable.

Cabe señalar que obran en poder de la CONANP los documentos probatorios que dan fe sobre el proceso de consulta pública del Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Arrecife Alacranes aquí descrito (invitaciones, listas de asistencia, minuta, propuestas y sugerencias recibidas, entre otros).

PÁGINA 52 BLANCA

6

Subprogramas de conservación

El programa de conservación y manejo se conceptualiza como el documento rector y de planeación, en el cual se establecen las acciones mediante las cuales se pretenden alcanzar los objetivos de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, apoyados en la protección, manejo, restauración, conocimiento y gestión.

Asimismo, los subprogramas contienen las acciones que evitan o previenen el cambio por actividades humanas, que fomentan el mantenimiento de la biodiversidad dentro de los lineamientos de sustentabilidad que establecen el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, el Programa Nacional del Medio Ambiente y el Programa de Trabajo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2001-2006. Las acciones se establecen con base en el diagnóstico de la situación actual de los ecosistemas, su biodiversidad y la problemática socioeconómica existente.

Los contenidos se desarrollan en seis subprogramas, cada uno de los cuales a su vez está conformado por componentes, estableciéndose para cada uno de ellos los objetivos, metas, actividades y acciones específicas; presentándose un cronograma para dichas acciones en donde se establecen los plazos de ejecución. En muchos casos las acciones de un subprograma son complementarias a las actividades de otros.

Los contenidos se integran en seis subprogramas de conservación:

Protección
Manejo
Restauración
Conocimiento
Cultura
Gestión

Los plazos para el cumplimiento de las acciones son los siguientes:

C: Corto plazo: 1 a 2 años
M: Mediano plazo: 3 a 4 años
L: Largo plazo: 5 a más años
P: Permanente

Subprograma protección

Se enfoca a proteger las especies, así como los hábitat y procesos ecológicos de los que forman parte, evitando la introducción de especies y controlando las especies nocivas presentes, así como con acciones de prevención y control de contingencias ambientales. Reúne las acciones directas de inspección, vigilancia y prevención de ilícitos, con la finalidad de asegurar la continuidad de los procesos evolutivos del parque.

Objetivos generales

- Conservar la diversidad de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas del área, principalmente aquellas amenazadas, en protección especial, en peligro de extinción y/o endémicas, sus hábitat y los procesos ecológicos que se suceden en el parque, mediante el desarrollo de acciones tendientes a vigilar el cumplimiento de las políticas de uso, así como prevenir, detectar y controlar violaciones a la normatividad vigente.
- Garantizar la aplicación oportuna de las medidas necesarias para la conservación de los recursos naturales y la seguridad de sus usuarios ante la ocurrencia de contingencias ambientales mediante la coordinación eficaz con las autoridades competentes.

Estrategias

- Coordinando y participando en acciones que permitan obtener información relativa a especies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, principalmente aquellas bajo algún estatus de protección y hábitat críticos, así como implementando acciones para su protección y conservación.
- Aplicando la normatividad vigente.

- Coordinando acciones de manera eficiente con instituciones competentes en seguridad y respuesta a contingencias.
- Instrumentando las acciones encaminadas a la conservación de la biodiversidad y recuperación de sitios perturbados.
- Promoviendo la participación social en labores de protección.
- Fomentando la coordinación y la cooperación con la PROFEPA, Secretarías de Marina-Armada de México, de Comunicaciones y Transportes, centros de educación superior y comunidades.
- Estableciendo un sistema eficiente de vigilancia, involucrando a los usuarios.
- Informando a los usuarios las disposiciones legales aplicables

COMPONENTE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

El cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables al uso del Parque Nacional Arrecife Alacranes es un requisito imprescindible para su conservación y manejo. Éste podrá ser alcanzado a través de una estrategia que combine la inspección y la vigilancia en todo el parque, con un programa intensivo de información, difusión y educación, así como el fomento a la participación de los usuarios en el cuidado de los recursos de los cuales se sirven para realizar sus actividades. Este componente señala las acciones en materia de inspección y vigilancia y se complementa con lo dispuesto en algunos componentes del subprograma de gestión.

Objetivo particular

- Prevenir y controlar los actos ilícitos en el parque mediante el desarrollo de acciones tendientes a vigilar el cumplimiento de las políticas, lineamientos y normatividad vigente.

Metas y resultados esperados

- Mantener vigilada la totalidad de la superficie terrestre del parque.
- Mantener vigilada la superficie marina del parque, a efecto de evitar ilícitos.
- Contar con un programa de inspección y vigilancia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Planeación de la inspección, supervisión y vigilancia</i>	
Contar con una brigada de vigilancia para las zonas núcleo.	P
Efectuar recorridos y guardias de vigilancia en zonas núcleo.	P
Establecer un programa específico para la vigilancia de la zona de amortiguamiento, en playas e inspección en los sitios que se utilizan como fondeaderos y vías de acceso.	C

Actividades* y acciones	Plazo
Realizar recorridos de inspección y vigilancia en los sitios con actividades productivas.	P
<i>Prevención de acciones ilícitas</i>	
Efectuar recorridos de inspección y vigilancia en sitios críticos para prevenir la pesca ilegal de especies de escama, langosta, caracol, tortuga y otras, durante su época de reproducción.	P
Coordinar acciones con el componente de educación ambiental.	P
Llevar a cabo reuniones informativas a diversos sectores de la población en actividades de sensibilización y prevención de ilícitos.	C
<i>Operar una red de comunicación entre los puntos y actores principales del parque</i>	
Establecer comunicación con las instancias involucradas en las actividades de inspección y vigilancia.	C
Promover comités de vigilancia participativa con los grupos de usuarios del parque.	C
Efectuar reuniones con las cooperativas de pescadores establecidas, para contar con su apoyo en las labores de inspección y vigilancia.	P
<i>Aplicar el programa de inspección y vigilancia</i>	
Fomentar los acuerdos de coordinación entre la CONANP, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la SEMAR.	P
Realizar reuniones informativas a diversos sectores de la población en actividades de sensibilización y prevención de ilícitos.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

COMPONENTE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

En el parque ocurren diversos fenómenos naturales que pueden poner en riesgo a los visitantes, tales como fuertes vientos, marejadas, corrientes de alta velocidad en canales o bajos, lluvias extraordinarias y ocasionalmente huracanes. De igual forma ocurren muertes de especies de vida silvestre terrestre o acuática por razones naturales o provocadas, especialmente ruptura y blanqueamiento de colonias de corales, varamientos de mamíferos marinos y muerte de aves. Es importante por lo tanto contar con elementos de planeación y coordinación para atender situaciones de emergencia y ofrecer protección al personal adscrito al área, pescadores y visitantes, así como atender de manera eficaz contingencias ambientales.

Otras contingencias que pudieran ocurrir en el parque están relacionadas con las actividades exploratorias que realiza PEMEX, por lo que de establecerse la paraestatal en los alrededores del área, será necesario contar con un plan de contingencias emanado por la Coordinación Estatal del Plan Nacional de Contingencias.

Objetivos particulares

- Prevenir y tomar las medidas necesarias ante contingencias que pongan en riesgo a las poblaciones silvestres y a usuarios, a través de la organización y fortalecimiento de la participación institucional y local.
- Prevenir los riesgos por derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas en el mar, mediante la aplicación del plan de contingencias respectivo.
- Prevenir encallamientos, señalizando los canales de navegación y áreas de fondeo.

Metas y resultados esperados

- Contar con un programa de atención de contingencias.
- Contar con el equipo de comunicación y señalización necesario para la prevención de contingencias.
- Atender oportunamente las contingencias que en su caso se presenten.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Atención a posibles contingencias ambientales.</i>	
Coordinarse con las autoridades de Protección Civil y personal militar de la Armada de México, para la atención a posibles contingencias ambientales.	P
Atención a varamientos de mamíferos marinos o casos de mortalidad masiva de organismos (aves, peces u otros).	P
<i>Difusión de las medidas para proteger la vida humana en el mar.</i>	
Sensibilizar a los pescadores y verificar que los prestadores de servicios turísticos cumplan con los requisitos de seguridad marítima.	P
Difundir las medidas de seguridad en caso de naufragios.	P
Organizar entre los pescadores brigadas capacitadas para la prevención de accidentes.	P
<i>Programa de atención a contingencias ambientales y ecológicas.</i>	
Capacitar al personal operativo en la atención de contingencias.	C
Capacitar al personal para eventos de varamientos o mortandad masiva de organismos silvestres.	C

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

COMPONENTE PROTECCIÓN CONTRA ESPECIES INVASORAS Y CONTROL DE ESPECIES NOCIVAS

La introducción de plantas y animales exóticos o no nativos como resultado de la actividad humana, es todavía un problema poco significativo en el parque, sin embargo, en sitios específicos, el establecimiento de especies como la casuarina está poniendo en riesgo la permanencia de especies nativas, especialmente de la enredadera *Cenchrus insularis*.

Objetivos particulares

- Controlar las poblaciones de especies de flora introducida en el parque y evitar su posterior introducción mediante educación ambiental a los usuarios y programas específicos.
- Erradicar la fauna exótica que pueda afectar los procesos normales del área y/o impactar a otras especies, mediante la ejecución de programas que además incluyan monitoreo continuo.

Metas y resultados esperados

- Impedir la introducción y establecimiento de nuevas especies de flora y fauna.
- Limitar el área de crecimiento de la casuarina.
- Eliminar el área de crecimiento de los nopales.
- Promover estudios y programas orientados al control de especies introducidas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Control y/o erradicación de especies introducidas</i>	
Elaborar un programa de control de especies introducidas a las islas como la casuarina, los gatos y las ratas.	C
Limitar el área de crecimiento de la casuarina y de los nopales.	M
Informar a los usuarios y visitantes sobre la prohibición y efectos de introducir especies exóticas.	P
Mantener control en el arribo de usuarios para evitar la introducción de nuevas especies exóticas de flora y fauna.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Subprograma manejo

Es importante utilizar la información generada por los estudios realizados y poder llevar a cabo un adecuado manejo del área, en el que se puedan establecer o consolidar las acciones de protección, conservación y aprovechamiento sustentable y adecuado de los recursos.

En materia de pesquerías, la actividad tiene que ser compatible con los objetivos de sustentabilidad, no se intenta cambiar la forma de vida del pescador, pero si de orientarlo a que sus prácticas productivas deberán tender paulatinamente hacia ese objetivo por su propio beneficio. A corto plazo es necesario fomentar el diseño de nuevas tecnologías, artes de pesca y la búsqueda de recursos pesqueros aún no utilizados para establecer planes de manejo específicos que logren, en un largo plazo

la compatibilidad entre conservación y rentabilidad de la economía relacionada a la pesca comercial.

Objetivo general

- Lograr un manejo adecuado y el uso sustentable de los recursos naturales, a través del establecimiento de los mecanismos necesarios para garantizar la compatibilidad entre conservación y beneficio de las comunidades que dependen de los recursos del área.

Estrategias

- Estableciendo acciones de manejo específicas para las especies de importancia económica.
- Liberando de la presión a que están sujetas en la actualidad las especies que sufren sobreexplotación.
- Fomentando las actividades de recreación y ecoturismo.
- Utilizando nuevas tecnologías para el uso sustentable de los recursos.
- Operando alternativas económicas sustentables que optimicen ingresos y rendimientos para la gente que depende de los recursos del área.

COMPONENTE MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE RECURSOS ACUÁTICOS, PESQUERÍAS Y ARRECIFES

Dada la importancia de la actividad pesquera y la problemática que genera, este componente propone una mayor atención a aquellas pesquerías que se pueden considerar prioritarias debido a su importancia en cuanto a número de personas que dependen de estas, número de embarcaciones e impacto que genera al mismo recurso y al ambiente. Estas pesquerías son: escama y langosta.

Objetivos particulares

- Fomentar el uso ordenado y sustentable de la actividad pesquera, prescribiendo entre otros, su realización únicamente dentro de las áreas permitidas y mediante acciones de coordinación con las instancias y sectores responsables.
- Contribuir en la regulación de las actividades pesqueras en coordinación con las instancias gubernamentales correspondientes.
- Conservar los ambientes naturales que mantienen la diversidad genética, logrando que las actividades pesqueras sean acordes con el uso sustentable y al Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO) y aplicando prácticas de aprovechamiento y actividades económicas que conlleven a su desarrollo sustentable.

Metas y resultados esperados

- Establecer un programa de trabajo para la instrumentación de las políticas de manejo pesquero estipuladas en el Código de Conducta para la Pesca Responsable.
- Gestionar ante la SAGARPA el padrón actualizado de los pescadores que aprovechan recursos pesqueros dentro de los límites del parque.

COMPONENTE TURISMO, USO PÚBLICO Y RECREACIÓN AL AIRE LIBRE

El Parque Nacional Arrecife Alacranes es un destino turístico importante a nivel regional, en el que las actividades más realizadas son el buceo libre y autónomo y la pesca deportiva. Ésta es una fuente potencial de recursos para los prestadores de servicios que de manera incipiente están desarrollando estas actividades, por lo que será necesario que la ejecución de las mismas se lleve a cabo bajo esquemas de sustentabilidad y acorde a la legislación aplicable en la materia.

Dentro de la problemática principal ocasionada por las actividades turísticas se encuentra: el tránsito de embarcaciones en zonas no autorizadas para ello, contaminación por residuos sólidos y líquidos; arribo a las islas sin el permiso correspondiente; encallamientos; anclaje en zonas de coral; captura de especies en veda y de otras distintas a las señaladas en la NOM-017-PESC-1994 para regular las actividades de pesca deportivo recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos que regula las actividades de pesca deportivo recreativa, entre otras.

Objetivos particulares

- Lograr el ordenamiento de las actividades turísticas en el parque mediante el fortalecimiento de proyectos de ecoturismo y la vigilancia del cumplimiento de la normatividad aplicable.
- Disminuir la presión sobre los recursos por actividades turísticas, fomentando el uso de los valores naturales y culturales del parque, a través de la realización de actividades de recreación y turismo de observación.

Metas y resultados esperados

- Integrar y actualizar un inventario sobre los visitantes, prestadores de servicios turísticos y de recreación y señalando las rutas y sitios para el desarrollo de sus actividades.
- Contar con un programa de capacitación sobre turismo alternativo y conservación de recursos naturales, dirigido a visitantes y prestadores de servicios turísticos.

Subprograma restauración

Este subprograma está dirigido hacia un esquema de recuperación y restauración de ecosistemas que han sido de alguna forma alterados o impactados, a fin de garantizar su permanencia y restablecer las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los patrones y procesos naturales, incluyendo la biodiversidad, flujos energéticos y ciclos.

Objetivo general

- Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas y/o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales que ahí ocurren, a través de la realización de las acciones preventivas y correctivas correspondientes.

Estrategias

- Elaborando programas para el manejo de desechos sólidos, prevención de contingencias ambientales, restauración de ecosistemas y vegetación.
- Promoviendo la realización de investigación orientada a acciones de restauración con un enfoque integral, que involucre la conservación y el estudio de las relaciones entre la vegetación, la fauna, el relieve, los suelos y el clima, con especial énfasis en las especies endémicas y las que se encuentren bajo estatus de conservación.

COMPONENTE RECUPERACIÓN DE ESPECIES PRIORITARIAS

En el parque habita un número importante de especies y subespecies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo), especialmente mamíferos marinos, aves, peces y reptiles marinos. Su recuperación es una prioridad, ya que en la medida que estas especies se rescaten se estará restaurando el funcionamiento de los ecosistemas.

Objetivo particular

- Incrementar las poblaciones de especies de importancia ecológica o económica mediante el establecimiento de estrategias y programas de recuperación, coordinados con especialistas en el tema.

Metas y resultados esperados

- Contar con un programa de recuperación de especies prioritarias.
- Incremento en la población de especies prioritarias.

COMPONENTE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS

Las acciones de restauración se enfocarán principalmente a los ecosistemas terrestres cuyo deterioro ha sido en su mayoría por la contaminación de playas a causa de la presencia humana. El ejemplo más claro lo encontramos en Isla Pérez que presenta el grado de impacto mayor en comparación con las otras islas. Asimismo, la flora y fauna introducida es un factor que incide directamente en los recursos naturales del parque.

En cuanto a los ecosistemas submarinos se carece de información suficiente para determinar los grados de deterioro, sin embargo, se tiene conocimiento de que fenómenos naturales y encallamientos han provocado impactos en los arrecifes por ruptura de corales, blanqueamiento y con ello pérdida de hábitat para alimentación y reproducción de especies marinas asociadas a este ecosistema.

Los trabajos para eliminar los elementos ajenos al ecosistema y revertir los procesos de deterioro acelerados por el hombre, constituyen una de las labores más importantes para la protección del parque.

Objetivos particulares

- Promover en coordinación con especialistas, la recuperación y restauración de ecosistemas que de alguna forma han sido alterados o impactados, a fin de garantizar su permanencia y restablecer las condiciones propicias para la evolución y a continuidad de los patrones y procesos naturales.
- Mitigar los impactos sobre los recursos naturales provocados por las actividades productivas, estableciendo las acciones necesarias generadas de estudios específicos.

Metas y resultados esperados

- Realizar una campaña de saneamiento de playas en las cinco islas que integran el parque.
- Realizar las acciones necesarias para reducir los impactos por actividades humanas en ecosistemas submarinos.
- Elaborar un plan de contingencia por derrames de combustibles o aguas negras y desastres naturales (huracanes).

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Instrumentar el plan de restauración y saneamiento del parque.</i>	
Implementar campañas de limpieza y restauración de playas y sitios utilizados para las actividades pesqueras y turísticas.	M
Organizar e instrumentar campañas de limpieza en las islas, involucrando a Instituciones, dependencias gubernamentales y grupos u organizaciones civiles.	P

Actividades* y acciones	Plazo
Limitar y controlar la expansión de áreas con vegetación introducida.	P
Promover el repoblamiento de áreas perturbadas con especies nativas.	P
Promover las acciones necesarias para reducir los impactos por actividades humanas.	P
Ejecutar programa para el manejo de los desechos generados en las actividades de recreación y de pesca.	P
Elaborar e instrumentar un plan de contingencia para derrames de combustibles o aguas negras y desastres naturales (huracanes).	P
Impulsar la ejecución de programas de restauración del patrimonio histórico-cultural en coordinación con el INAH.	M
Derrumbar los edificios en ruinas (antiguas oficinas de la SCT) y trasladar los escombros a sitios de disposición final fuera del Parque	C

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Subprograma conocimiento

La conservación se rige por el concepto de aplicar el mejor conocimiento disponible en la toma de decisiones. La generación, transferencia y aplicación del conocimiento en materia de conservación es requisito para que las políticas y acciones estén sustentadas y sean sustentables. Especialmente importante es integrar el conocimiento biológico y ecológico al económico y social. No se busca realizar investigación, sino fomentar que se realice y priorizar en temas en los que los resultados sean necesarios en la toma de decisiones del área.

Objetivos generales

- Fomentar la generación de estudios e investigaciones relacionadas con el manejo de los ecosistemas y recursos naturales del área, mediante la promoción y apoyo a la investigación y sistematización de los datos en temas prioritarios para la conservación.
- Evaluar y monitorear las condiciones ecológicas y socio-ambientales, manejo de recursos, así como el cumplimiento a programas y acciones que se desarrollen en el Arrecife Alacranes, a través de un sistema de información y monitoreo permanente.

Estrategias

- Participando en la definición de las líneas prioritarias de investigación y monitoreo.
- Otorgando las facilidades para que se desarrollen los proyectos de investigación y monitoreo prioritarios.
- Fomentando la generación de elementos técnicos y científicos que permitan el adecuado monitoreo, estudio, manejo y uso de los recursos naturales.

COMPONENTE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

A la fecha, un buen número de instituciones de investigación y educación superior nacionales y extranjeras; dependencias municipales, estatales, federales y organizaciones conservacionistas no gubernamentales, se han involucrado en diversos proyectos relativos al estudio, protección o aprovechamiento de los recursos del Parque Nacional Arrecife Alacranes. No obstante lo anterior, con el propósito de desarrollar el potencial del área natural protegida, es indispensable implementar programas de investigación en proyectos productivos, de generación de conocimientos y de monitoreo.

Objetivos particulares

- Impulsar la investigación aplicada, estratégica, enfocada a temas de interés para la conservación y manejo del parque que contenga mecanismos de coordinación interinstitucional, seguimiento, y evaluación.
- Contar con los elementos de diagnóstico ambiental, que además de ser aplicables en la formulación de medidas de protección y manejo del parque permitan elevar el nivel de conocimiento sobre la dinámica de los recursos naturales, dar seguimiento permanente a los procesos ambientales que ahí ocurren y a los efectos resultantes de las actividades desarrolladas.

Metas y resultados esperados

- Contar con un programa de investigación que priorice en temas como el aprovechamiento de los recursos del parque.
- Elaborar un diagnóstico del estado de conservación de los recursos naturales presentes en el Arrecife Alacranes.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomento a la investigación.</i>	
Definir las líneas prioritarias de investigación para el Parque, en colaboración con las instituciones académicas y organismos no gubernamentales.	C
Definir las acciones para inducir, organizar y promover la participación de la comunidad científica en la realización de proyectos de investigación en los campos de evaluación, recuperación y conservación de los recursos naturales.	C
Elaborar un inventario de investigaciones, investigadores e instituciones que realicen o hayan realizado estudios en el área.	C
Organizar e incentivar la coordinación interinstitucional en torno a las líneas de investigación prioritarias para el manejo del ANP.	C
Apoyar en la gestión de recursos para financiar las investigaciones relacionadas con el Parque.	M
Difundir entre el sector académico las normas de uso y las reglas administrativas del área, así como los mecanismos para la obtención de permisos para la investigación.	C

Actividades* y acciones	Plazo
Fomentar la realización de eventos científicos que permitan integrar y difundir la información generada en torno al ANP.	C
Supervisar que las actividades de investigación que se llevan a cabo en el parque, se realicen de acuerdo a las reglas administrativas y demás normas vigentes.	P
Apoyar la realización de estudios básicos de oceanografía, biología y climatología.	P
Fomento de proyectos que incluyan aspectos de la biología básica de especies prioritarias.	
Apoyo a estudios de ciclo de vida, distribución y abundancia, reproducción, alimentación, migraciones, comportamiento de especies como meros, caracol, langosta, tortuga, entre otras.	C
<i>Fomento a proyectos de investigación sobre parámetros ambientales.</i>	
Promover estudios en aspectos relativos al efecto del cambio de salinidad sobre el crecimiento, éxito reproductivo y aspectos poblacionales de las especies marino costeras de interés.	C
Promover estudios sobre los posibles efectos de contaminantes sobre el éxito reproductivo y funciones vitales de las especies de interés.	M
Fomentar proyectos para determinar factores limitantes para las poblaciones.	M
Apoyar proyectos referentes a la oceanografía física y biológica del parque (descripción de corrientes en el arrecife; distribución de sedimentos; mareas; surgencias; circulación, turbidez, procesos litorales; flujos de calor; masas de agua; nutrientes).	P
<i>Fomento a la investigación socioeconómica.</i>	
Promover estudios de antropología aplicada a los aspectos de pesquería como actividad productiva del parque.	P
Promover la realización de un estudio integral de los pecios del Arrecife Alacranes.	M
Promover los estudios que determinen la capacidad de carga turística en las zonas del arrecife.	C
<i>Fomento a la investigación en materia de restauración.</i>	
Promover estudios para identificar las necesidades de manejo de la vegetación introducida con el fin de recuperar los sitios perturbados.	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

COMPONENTE INVENTARIOS, LÍNEAS BASE Y MONITOREO AMBIENTAL

Como elementos complementarios a la investigación se presenta la generación de inventarios y líneas base emanados de los estudios realizados en el parque, así como el monitoreo de las acciones que se realizan en cuanto a investigación, manejo o restauración, o de las llevadas a cabo por los usuarios del Arrecife Alacranes. Lo anterior constituye una herramienta de gran utilidad en la evaluación de los efectos de cualquier actividad realizada en el área sobre la conservación de sus recursos naturales.

Objetivos particulares

- Generar la línea base de información general del parque a través de la recopilación y sistematización de la información existente.
- Promover la actualización y realización de inventarios florísticos y faunísticos, de recursos naturales y actividades productivas que se realizan en el área a través de investigación básica y aplicada.
- Dar seguimiento a las poblaciones de flora y fauna, condiciones ecológicas y actividades que se realicen en el Arrecife Alacranes, mediante el establecimiento de un monitoreo continuo.

Metas y resultados esperados

- Contar con una base de datos de las investigaciones y trabajos desarrollados en el área.
- Diseñar e instrumentar un programa de monitoreo permanente de los recursos naturales.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Llevar a cabo un monitoreo continuo del área.</i>	
Evaluar de manera permanente los efectos de las acciones de manejo aplicadas sobre los recursos naturales del parque.	P
Promover la evaluación y diagnóstico de las modificaciones ambientales originadas por el uso humano y por los fenómenos naturales.	P
Instrumentar programas interinstitucionales de monitoreo biológico y de los impactos ocasionados por el uso de los recursos naturales.	P
Realizar monitoreo y diagnóstico de sitios de uso turístico.	P
<i>Inventarios y líneas base.</i>	
Promover la actualización de los inventarios existentes del Parque.	P
Promover la actualización de inventarios de especies bajo algún estatus de protección, carismáticas o con importancia económica.	P
Generar una base de datos de instituciones participantes, trabajos e investigaciones desarrolladas en el área.	M
Apoyar en la recopilación de información sobre el área y su priorización, con el fin de definir líneas base en coordinación con especialistas en el tema.	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

COMPONENTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información son bases de datos organizadas que proveen información de diferentes tipos; pueden ser actuales e históricas. En particular las bases de datos sobre manejo ambiental contienen información relativa a la abundancia de la

biota, la diversidad del sitio, la condición de hábitats particulares y cambios en el ambiente, entre otros. Es una herramienta útil en la toma de decisiones, ya que mediante el análisis de la información nos permite vislumbrar tendencias actuales y escenarios ideales, a partir del manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, considerando las necesidades y características del área, incluyendo las sociales, económicas, políticas y las ambientales.

Objetivo particular

- Sistematizar la información referente al uso del suelo, vegetación, oceanografía, geología, recursos naturales, etc., a través de la implementación de un sistema de información geográfica para el área.

Metas y resultados esperados

- Contar con un sistema de información de datos ambientales, biológicos y productivos del parque.
- Actualizar la información sobre vegetación, oceanografía, geología y recursos naturales del área, para su sistematización de manera permanente.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Generar un sistema de información ambiental y productiva del parque.</i>	
Actualizar la información del área mediante estudios sobre uso de suelo, vegetación, oceanografía, geología y recursos naturales para su sistematización.	P
<i>Alimentar el sistema de información del parque.</i>	
Generar y alimentar el Sistema de Información Geográfica [SIG] para el Arrecife Alacranes.	P
Identificar bases de datos generadas por las diferentes instituciones útiles para el área, que se puedan ligar a las bases de datos del parque.	P
Gestionar la adquisición del equipo faltante para integrar el SIG.	C
Coordinarse con la subdirección de sistemas de información geográfica de oficinas centrales para obtener la información digital existente que se ha generado para el área.	P
Mantener capacitado al personal responsable del SIG.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Subprograma cultura

La participación de la sociedad es indispensable para el desarrollo de cualquier actividad, pues son los directamente influenciados por la intervención en su medio. El respeto a sus conocimientos y tradiciones y su intervención en la toma de decisiones para el manejo de los recursos naturales del Parque Nacional es una estrategia fundamental para alcanzar los objetivos que como ANP se establecieron.

El establecer mecanismos y estrategias de comunicación, capacitación y educación ambiental que permitan un intercambio de información entre los distintos actores que participan dentro del área, permitirá alcanzar mejores niveles de retroalimentación que conlleven a la conservación y desarrollo sustentable.

Objetivos generales

- Sensibilizar a la población local sobre la importancia de conservar los recursos naturales del parque, a través de la implementación de acciones de educación e interpretación ambiental.
- Promover la difusión de los valores e importancia del área a los usuarios y público en general, a través de medios de información escritos y electrónicos.

Estrategias

- Constituyendo un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que los miembros de la comunidad, instituciones académicas, gubernamentales y usuarios aprendan unos de otros sobre los recursos naturales, medio ambiente, sus necesidades y las soluciones a la problemática presente en el área.
- Operando una campaña de sensibilización y difusión sobre el parque, en la que participen los sectores involucrados en el ANP.
- Involucrando al sector social en la planeación y desarrollo de actividades de difusión, educación ambiental, capacitación e intercambio de experiencias.

COMPONENTE DIFUSIÓN, IDENTIDAD Y DIVULGACIÓN

Las experiencias exitosas y no exitosas, las actividades realizadas, los beneficios alcanzados, las propuestas innovadoras, los conocimientos adquiridos y la problemática vigente, requieren ser ampliamente difundidos para una mejor comprensión y actitud hacia quienes realizan esfuerzos de conservación y protección de los recursos naturales contenidos en el ANP y sus acciones.

La implementación de una estrategia o campaña de difusión hará posible el reconocer tales esfuerzos y valorar el patrimonio natural contenido en el Parque Nacional Arrecife Alacranes.

Objetivos particulares

- Dar a conocer a la comunidad, sectores productivos, académicos, usuarios y público en general, información referente a los objetivos y procesos de conservación y manejo de los recursos naturales del área, mediante estrategias de difusión.

- Incentivar mediante la capacitación, la participación activa de los distintos sectores de la sociedad en los procesos de conservación y el uso sustentable de los recursos naturales.

Metas y resultados esperados

- Contar con un programa de información y comunicación a nivel local, regional y nacional para la divulgación de los valores, acciones y objetivos del parque.
- Elaborar material de difusión que promueva los valores ecológicos y de conservación, así como los aspectos histórico culturales del parque.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar las actividades culturales.</i>	
Apoyar y fomentar proyectos de investigación encaminados a la identificación y preservación de valores culturales, arqueológicos e históricos.	P
Establecer convenios con las instituciones académicas y de investigación para la protección de sitios de valor histórico, como los diversos pecios que se encuentran dentro del Parque, en coordinación con el INAH.	M
<i>Fomentar la difusión de información del parque.</i>	
Difundir los valores históricos y culturales del parque y la importancia de su conservación y disfrute sostenible, con objeto que la sociedad se involucre y corresponsabilice en su protección.	P
Planificar un centro de visitantes e interpretación ambiental, mediante el cual se conozcan las características ecológicas y ambientales del parque, así como los reglamentos administrativos para el manejo del área.	M
Promover la planificación e instrumentación de El Museo del Mar en Progreso, Yucatán, para difundir entre la comunidad las características y la importancia del Arrecife Alacranes.	M
Planificar, instrumentar y editar publicaciones de difusión que permitan dar a conocer las características del área más relevantes y la importancia de su conservación; así como divulgar las reglas administrativas y la legislación aplicable para su manejo.	M
Elaborar publicaciones y programas de radio y televisión relativos al ANP.	M
Diseñar y publicar guías y folletos de la flora y fauna propia del ANP.	P
Diseñar y editar un órgano informativo para difundir las actividades que se realizan en el Parque con respecto a la conservación, la investigación, cursos, talleres, seminarios, conferencias y las actividades de extensión y divulgación de la cultura.	P
Organizar conferencias que difundan los proyectos y programas efectuados por la administración del parque.	M
Diseñar e instrumentar talleres que promuevan la participación social en actividades alternativas a la pesca comercial.	M
Fomentar cursos y talleres de capacitación sobre legislación y tecnología pesquera y actividades productivas en general, que impliquen un uso sustentable de los recursos naturales.	M
Distribuir información sobre las especies marinas: épocas de veda y de captura, áreas de captura, distribución, volúmenes y artes de pesca permitidas, entre otras.	C

Actividades* y acciones	Plazo
Impulsar e instrumentar cursos sobre aspectos de la biología, ecología, conservación y manejo de las especies más relevantes del parque.	M
Generar y reproducir material de difusión de las acciones planeadas y realizadas en el Parque Nacional y la importancia de este, como folletos, trípticos, carteles y otros medios informativos.	P
Establecer acuerdos de colaboración con universidades, instituciones y organismos de investigación para el apoyo en la divulgación de materiales y difusión de la importancia del área.	C

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

COMPONENTE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Para el buen manejo de los recursos naturales con que cuenta el parque es necesario promover una cultura de conservación de las riquezas naturales de las que se disfruta. Por esta razón, es de gran importancia desarrollar acciones de educación ambiental con el objeto de lograr una protección conjunta de los recursos naturales que contiene.

Objetivo particular

- Fomentar entre la comunidad, autoridades competentes y usuarios una cultura de respeto a la naturaleza, mediante la transmisión de información ambiental y conocimientos en general del parque.

Metas y resultados esperados

- Contar con un programa de educación ambiental para los usuarios del parque.
- Contar con un programa de exposiciones permanentes sobre protección y manejo de recursos naturales en el Arrecife Alacranes.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Operación del programa de educación ambiental en el parque.</i>	
Establecer coordinación interinstitucional para la integración de un programa de educación ambiental.	C
Involucrar a distintas instituciones del sector educativo en el diseño y operación del programa de educación ambiental.	M
Buscar la coordinación interinstitucional para la operación del programa de educación ambiental en el área.	P
Instrumentar proyectos de educación ambiental entre las poblaciones de las comunidades costeras que dependen de los recursos naturales del parque.	P
Gestionar apoyos financieros para el desarrollo de materiales, pláticas, cursos, talleres, etc.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Subprograma gestión

Mediante la gestión se planifica, se determinan políticas, se establecen normas, se fomentan actividades y formas de hacerlas, a través de autorizaciones y permisos se busca que la sociedad y sus instituciones realicen la conservación. La gestión incluye la administración de los recursos humanos, técnicos y financieros y de infraestructura, así como la procuración de recursos.

El funcionamiento eficiente y eficaz del parque nacional dependerá de la adecuada coordinación de acciones entre los diferentes sectores involucrados, por medio de instrumentos operativos planeados y acuerdos consensuados, así como de contar con la infraestructura mínima indispensable que permita la operación de ésta y con fórmulas de financiamiento a corto, mediano y largo plazos que permitan el crecimiento, tanto en personal, como en infraestructura para alcanzar los objetivos del ANP.

Objetivo general

- Garantizar la operación y la adecuada instrumentación del programa de conservación y manejo, a través del diseño e implementación de estrategias de gestión, que permitan satisfacer las necesidades reales del parque, reflejadas en las acciones de los diferentes componentes.

Estrategias

- Coordinando las acciones que se realicen dentro del polígono del parque, en el marco jurídico que le compete a la Dirección del ANP.
- Estableciendo los mecanismos que permitan la concertación entre los tres niveles de gobierno, los sectores social y privado, universidades e institutos de investigación, ONG's y otros, para considerar los diferentes enfoques sobre la conservación y la sustentabilidad en el área.

COMPONENTE ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN

Está dirigido a buscar la consolidación de la administración del Parque Nacional Arrecife Alacranes, enfocado a la planeación administrativa y de proyectos operativos del área.

La correcta planeación de actividades y la eficaz realización de acciones dependerá de un trabajo que implique experiencia, visión, compromiso, capacidad, apertura y otros atributos, además de un conocimiento amplio del propio parque; de un trabajo coordinado para el logro de objetivos parciales en la realización de acciones y de labores de convencimiento, sensibilización, involucramiento y de educación ambiental que la Dirección del parque plasme anualmente en sus programas operativos y que respondan al presente programa de conservación y manejo.

Objetivos particulares

- Operar el parque nacional a través de la ejecución de los diferentes programas y proyectos del ANP y del manejo de los recursos económicos asignados a la Dirección, implementando el programa de conservación y manejo.
- Coordinar acciones y establecer estrategias para asegurar la conservación de los recursos naturales del parque, a través de la planeación de actividades y acciones de manera conjunta con los usuarios, centros de educación e investigación y gobiernos locales, considerando las condiciones reales de los recursos naturales.
- Mantener la participación activa del consejo asesor del parque nacional, que opere regularmente y represente un instrumento de evaluación y planeación para las acciones planteadas para el área, organizando talleres de asuntos de interés para su administración.

Metas y resultados esperados

- Integrar anualmente un programa de actividades a realizar dentro del área para garantizar el cumplimiento de los objetivos definidos en el decreto de establecimiento y con base en el presente programa de conservación y manejo.
- Contar con un grupo multidisciplinario de apoyo para la Dirección del parque nacional, que permita mejorar la capacidad de gestión en las áreas de conservación y protección, así como coadyuvar en la solución y control de la problemática y contingencias que puedan presentarse.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Implementar mecanismos de planeación para la conservación y manejo del parque.</i>	
Diseñar e instrumentar los programas operativos anuales.	P
Elaborar y gestionar anualmente una agenda política del ANP con los distintos niveles de gobierno.	P
Elaborar mecanismos de planeación que incluyan los procesos de conservación y manejo a largo plazo.	P
Desarrollar mecanismos de evaluación periódica de los avances y logros alcanzados en los programas y proyectos del ANP.	P
Gestionar cursos y talleres de capacitación para el personal que labore en la dirección del parque, con el objetivo de lograr su eficiente operación.	M
Impulsar la formación de un grupo multidisciplinario de apoyo a la dirección del área.	M
Promover la capacitación del personal de la SEMAR y de la SCT presentes en el parque, especialmente en aspectos de protección de recursos naturales, respecto a vedas, manejo de desechos, entre otros.	C
Identificar, precisar, difundir y aplicar los instrumentos normativos y legales vigentes, encaminados al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el adecuado manejo y operación del parque.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

COMPONENTE INFRAESTRUCTURA, SEÑALIZACIÓN Y OBRA PÚBLICA

Actualmente la Dirección del parque cuenta con una estación de campo para la administración del área. Dicha infraestructura se construyó en el mismo sitio que ocupaban las construcciones en malas condiciones que fueron demolidas con la finalidad de no generar más construcciones en otras islas que no sea Isla Pérez. Asimismo, se pretende que ésta sirva también para apoyo a la investigación e inspección y vigilancia, ya que podrán ser ocupadas por investigadores y personal de la PROFEPA, entre otros, para el desarrollo de sus actividades en campo, previo acuerdo con la Dirección del parque.

Objetivos particulares

- Contar con la infraestructura y equipamiento necesarios para el adecuado funcionamiento del ANP, a través de la gestión de recursos financieros y su aplicación, hasta alcanzar un nivel que permita una administración eficiente y eficaz del parque.
- Establecer un sistema de señalización a través de la gestión de recursos económicos y uso de otras vías de financiamiento para el diseño, elaboración y establecimiento de las señales necesarias.

Metas y resultados esperados

- Contar con un sistema de señalización terrestre y marina para el área.
- Gestionar anualmente un proyecto o programa que permita fortalecer e incrementar la infraestructura básica para la operación de la Dirección del parque.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fortalecimiento de la infraestructura y señalización.</i>	
Identificar la necesidad de infraestructura, equipo, materiales e insumos del ANP y elaborar estrategias para su adquisición y mantenimiento.	C
Diseñar y gestionar la construcción y mantenimiento de la infraestructura necesaria para la Dirección del ANP.	M
Instalar la infraestructura y señalización adecuada a las necesidades del Parque y darle mantenimiento.	P
Gestionar apoyos financieros para el mantenimiento e incremento de la infraestructura básica para la operación del parque.	P
Gestionar la rehabilitación del muelle de acceso a Isla Pérez.	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

COMPONENTE LEGAL Y JURÍDICO

El cumplimiento de los objetivos del parque nacional se alcanzará únicamente en el marco de la legislación aplicable en la materia y en el presente programa de conservación y manejo. Para ello deberá existir un sistema de información en donde se disponga de manera eficaz de las diferentes regulaciones aplicables al ANP, su problemática y las acciones que se desarrollan en ella.

Objetivos particulares

- Establecer los instrumentos legales aplicables a la operación y administración del parque nacional.
- Sistematizar la información referente a las leyes y reglamentos aplicables en el área, para su consulta eficaz y eficiente.

Meta y resultado esperado

- Contar con un sistema electrónico que contenga la información referente a las leyes y reglamentos aplicables en la operación y administración del área.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Coadyuvar en la regularización de las actividades desarrolladas en el área.</i>	
Realizar una revisión y actualización continua del marco legal aplicable en esta ANP.	P
Detectar los vacíos legales, ambigüedades e incompatibilidades en las leyes, reglamentos y decretos, proponiendo enmiendas y medidas correctivas.	C
Aplicar las reglas administrativas de esta ANP en coordinación con las autoridades correspondientes.	C
Establecer vínculos de coordinación con los gobiernos federal, estatal y municipal en los ámbitos de aplicación de sus respectivas disposiciones legales.	C
Publicar las reglas administrativas del ANP y difundirlas ampliamente entre los distintos usuarios y comunidades de la región.	C
Promover el ordenamiento ecológico del parque en coordinación con el Comité Técnico del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Yucatán (POETY).	M
Impulsar la instrumentación de mecanismos legales que fomenten la participación del sector privado en la conservación del área.	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

COMPONENTE PROCURACIÓN DE RECURSOS E INCENTIVOS

La procuración de recursos económicos es una tarea fundamental para el logro de los objetivos del ANP. Para fortalecer las actividades y acciones de la Dirección del área, es necesario contar con financiamiento adicional que permita desarrollarlas eficientemente, por lo que este componente se encamina en esa Dirección.

Objetivos particulares

- Obtener recursos para la instrumentación de las actividades operativas y administrativas del área mediante el desarrollo de una estrategia de obtención de fondos financieros y la búsqueda de fuentes alternativas de financiamiento.
- Diseñar y establecer diferentes mecanismos de inversión por parte de diversas instancias federales, estatales, iniciativa privada u organizaciones no gubernamentales, a través de la planeación y desarrollo de actividades de gestión para el fortalecimiento a las actividades y acciones de conservación y manejo del parque.

Meta y resultado esperado

- Contar con un instrumento de gestión financiera para el fortalecimiento de las acciones en el área.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Gestión de recursos financieros para el fortalecimiento de las actividades y acciones del parque.</i>	
Elaborar estrategias de financiamiento permanente.	P
Suscribir convenios con ONG's para la canalización de recursos provenientes de donaciones y otras fuentes para las acciones y operación del ANP.	M
Gestionar y agilizar la aplicación directa de los recursos fiscales generados en el ANP.	M
Elaborar y someter propuestas de financiamientos ante diferentes organismos nacionales e internacionales	M
Fomentar la promoción y financiamiento del parque por medio de la elaboración y venta de artículos diversos que hagan alusión a las características del área, en coordinación con ONG's, organizaciones privadas e instituciones educativas.	M
Instrumentar una campaña permanente de obtención de donativos y detección de posibles donantes.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

COMPONENTE REGULACIÓN, PERMISOS, CONCESIONES Y AUTORIZACIONES

Este componente comprende el ordenamiento de las actividades que realicen los usuarios del parque nacional (visitantes, investigadores, prestadores de servicios, etc.), mediante la inspección y vigilancia, en coordinación con los sectores involucrados; compilación de la normativa específica; desarrollo de los procedimientos, difusión de los mismos y de la expedición de permisos, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

Objetivo particular

- Prever que las actividades de uso y aprovechamiento que se realizan en el área se lleven a cabo en el marco de conservación y desarrollo sustentable de los recursos naturales, mediante la atención continua y vigilancia de dichas actividades.

Meta y resultado esperado

- Contar con un manual de trámites que contenga los requisitos y procedimientos para el otorgamiento de permisos, autorizaciones y concesiones que considere todas las actividades que se realizan en el área natural protegida.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Informar y orientar a los usuarios del parque sobre los trámites, requisitos y procedimientos para la obtención de permisos y autorizaciones para el desarrollo de actividades.</i>	
Elaborar el manual de trámites para la obtención de permisos, autorizaciones y concesiones para la realización de actividades en el área natural protegida.	C
Difundir los trámites para la obtención de permisos, autorizaciones y concesiones para la realización de actividades en el parque, en las páginas electrónicas de las dependencias involucradas.	C
Elaborar una base de datos sobre los usuarios del área.	C
<i>Impulsar el ordenamiento de las actividades de los usuarios del ANP</i>	
Realizar reuniones de trabajo para acordar con las dependencias involucradas en la expedición de permisos, autorizaciones y concesiones (CONANP, PROFEPA, SAGARPA, Dirección General de Vida Silvestre), los procedimientos, normativa y aplicación para su expedición en el parque.	C
Contar con trámites definidos, transparentes y expeditos para la expedición de permisos, autorizaciones y concesiones en el área natural protegida.	C
Dar trámite en forma expedita a las solicitudes de permisos, autorizaciones y concesiones para el desarrollo de actividades.	P
Facilitar los mecanismos de inspección y vigilancia del cumplimiento de la normativa contenida en los permisos, autorizaciones y concesiones que se otorguen en el área natural protegida.	P
Mantener coordinación estrecha con las dependencias involucradas en la expedición de permisos, autorizaciones y concesiones para el intercambio de información y actualización de la base de datos de usuarios del parque nacional.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

7

Ordenamiento ecológico y zonificación

Ordenamiento ecológico

A la fecha no existe ordenamiento ecológico en el estado de Yucatán, sin embargo, las autoridades federal (SEMARNAT) y estatal (SECOL) trabajan coordinadamente con distintas instituciones de investigación y educación superior en una propuesta que a la fecha contiene las fases de diagnóstico y caracterización (Comité Técnico del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Yucatán [POETY], 2004). Aunque la propuesta no incluye al Arrecife Alacranes, ésta podría servir de base en un futuro, cuando los trabajos del POETY integren al parque nacional.

Por sus características eminentemente marinas no se desarrollan actividades de agricultura, ganadería o aprovechamientos forestales en Arrecife Alacranes. Tomando en consideración que únicamente en Isla Pérez se encuentra presente personal de la SEMAR y la SCT, el ordenamiento ecológico del territorio podría desarrollarse en el mediano plazo, siendo de mayor prioridad contar con un ordenamiento pesquero.

Zonificación

La zonificación es una herramienta que define las zonas de un área natural protegida, conforme a criterios que permiten identificar unidades geográficas donde se

apliquen normas de uso específicas, acordes a requerimientos particulares de protección, lo que hace más efectivo el proceso de conservación, sin disminuir el potencial de aprovechamiento sustentable de los recursos existentes en el área.

La zonificación se fundamenta de lo establecido en el decreto de creación del Parque Nacional Arrecife Alacranes y emplea los lineamientos señalados en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

El Parque Nacional Arrecife Alacranes presenta una zonificación desde su decreto de creación, la cual consta de dos zonas núcleo que abarcan una superficie de 31,670-09-00 ha y una zona de amortiguamiento con una superficie de 302,098-41-50 ha, cuya descripción limítrofe se encuentra en dicho instrumento, así como en el anexo III del presente programa.

La existencia de las zonas núcleo garantiza no sólo la conservación de la biodiversidad, sino también el repoblamiento de los recursos explotados en la zona de amortiguamiento. Constituyen igualmente una garantía de que los recursos podrán aprovecharse de manera sostenida y que serán disfrutados por las generaciones futuras (Roberts, 1994b; Roberts y Polunin, 1994 en CINVESTAV, 1997).

Las zonas núcleo tienen como objetivo principal la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazos y las zonas de amortiguamiento, el de orientar a que las actividades de aprovechamiento que ahí se lleven a cabo se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo (SEMARNAT, 2000).

De acuerdo con las características, usos y necesidades del parque nacional, y con la finalidad de asegurar a mediano y largo plazos la conservación de los ecosistemas presentes, así como de llevar a cabo acciones de manejo específicas bajo la normatividad vigente y aplicable, se propone la siguiente subzonificación, con base a la zonificación planteada en el decreto de creación (ver mapa de zonificación y subzonificación).

- Zonas Núcleo
 - Subzona de Uso Restringido [SUR]
- Zona de amortiguamiento
 - Subzona de Preservación [SP]
 - Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales [SASRN]

Esta subzonificación regulará las actividades y usos permitidos, conforme a la legislación aplicable en la materia y las reglas administrativas de este instrumento, en

concordancia con los objetivos de protección del parque, por lo que cada subzona estará sujeta a regímenes diferenciados en cuanto al manejo y a las actividades permisibles en cada una de ellas, así como la intensidad, limitaciones y modalidades a que dichas actividades queden sujetas.

METODOLOGÍA

Según Bello Pineda (2003) el tamaño y la complejidad espacial del Arrecife Alacranes hacen necesario el uso de herramientas poderosas de análisis espacial y de multicriterio que respalden la zonificación y a su vez apoyen el proceso de toma de decisiones para el manejo del parque.

El sistema de información geográfica utilizado para la representación espacial de los ecosistemas en el Arrecife Alacranes, incorporó un modelo de representación para los hábitat sumergidos del arrecife utilizando la percepción remota y los SIG como herramientas primordiales para la identificación y mapeo, combinando la resolución radiométrica de una imagen de satélite Landsat TM y fotografía aérea a escala 1:80 000 y un juego de seis transectos de video aéreo tomado a baja altitud.

Sobreponiendo éstos y utilizando análisis visual apoyado por herramientas de acercamiento y digitalización en pantalla, se identificaron los hábitat arrecifales más conspicuos. Se digitalizaron áreas de entrenamiento que representaban dichos hábitat y se utilizaron para clasificar de manera supervisada las bandas visibles de la imagen de satélite previamente corregidas por dispersión atmosférica y de la columna de agua (Green, *et al.*, 2002).

Para definir los tipos de hábitat más importantes en el arrecife se llevó a cabo una clasificación jerárquica independiente de datos del campo colectados durante 1997, 1998 y 2000, utilizando un método de evaluación visual rápida, identificando los tipos de fondo dominantes al nivel de formas biológicas, geomorfología y profundidad.

Se clasificó utilizando un análisis multivariado de conglomerados (Clusters), utilizando agrupamiento de promedios no ponderados y el criterio de distancia de Bray-Curtis. Asimismo, se consideraron como clases los grupos formados a una distancia de 20% aproximadamente.

Se agruparon 11 clases con una exactitud general del 74%, que fue considerado como el modelo para ser utilizado en la configuración de la siguiente tabla.

De esta caracterización de los tipos de fondo se podrá ir desarrollando un modelo de evaluación de identidad para los recursos en arrecifes coralinos (Bello Pineda, 2003).

Cuadro 1. Caracterización de fondos en el Parque Nacional Arrecife Alacranes

Clase	Hábitat dominante de la meseta arrecifal	Prof. (m)	% de cobertura predominante por clase	Área (km ²)	% de la meseta
1	Camas de pastos	1-3	80% asociaciones de pastos y macroalgas	31.1	9.3
2	Parches de coral duro y blando	1-3	45% asociaciones coralinas	89.8	26.8
3	Cabezos de coral duro y blando	1-3	73% sustrato desnudo, 15% asociaciones coralinas	26.1	7.8
4	Parches de coral duro y blando	3-8	40% asociaciones coralinas	94.6	28.3
5	Sustrato desnudo	1-5	97% sustrato desnudo	11.2	3.4
6	Parches de coral duro y blando	8-15	45% asociaciones coralinas	3.1	0.9
7	Paredes de coral duro	15-25	61% asociaciones coralinas	14.9	4.5
8	Sustrato desnudo	8-20	98% sustrato desnudo	38.6	11.5
9	Paredes de coral duro	20-30	46% asociaciones coralinas	12.6	3.8
10	Mixto: sustrato desnudo /paredes de coral duro	< 1	47% asociaciones coralinas	1.4	0.4
11	Sustrato desnudo	5-8	97% sustrato desnudo	3.0	0.9
12	Aguas profundas	> 30	sin información	8.1	2.4

ZONAS DE MANEJO

En un área natural protegida, como lo es el Parque Nacional Arrecife Alacranes, se encuentran algunos elementos que no se pueden omitir en el establecimiento de las políticas de manejo, como los diferentes ecosistemas, cada uno con necesidades particulares de protección y diferentes necesidades de uso, a saber, el pescador que toda su vida ha dependido de los recursos del área, el turista que busca contacto directo con una naturaleza en buen estado de conservación, el prestador de servicios turísticos que actúa como mediador entre el turista y los atractivos que el parque ofrece, así como el investigador que busca profundizar sus conocimientos.

Para establecer las políticas de manejo de cada una de las subzonas del Parque Nacional Arrecife Alacranes, se utilizaron principalmente criterios ecológicos y de uso. En cuanto a los criterios ecológicos se consideran los diferentes ecosistemas presentes en el parque, su grado de conservación y la distribución de especies, haciendo énfasis en las áreas ocupadas para su reproducción, alimentación y/o anidación. En cuanto a los criterios de uso, se responde a las necesidades de los diferentes sectores de la población que desarrollan actividades dentro del parque, sean éstos pescadores, prestadores de servicios turísticos, visitantes o investigadores.

Por otra parte, luego de realizar levantamientos topográficos de precisión, apoyados en imágenes de satélite, fotografía aérea y verificación de datos, se observó que la

zonificación proveniente de la declaratoria no responde completamente a los objetivos que sustentaron la creación del parque. Por citar tan solo un ejemplo; Isla Pérez, aún cuando es donde se concentra la mayor parte de las actividades humanas, queda ubicada dentro de la zona núcleo sur; por el contrario, Isla Chica se localiza en zona de amortiguamiento, siendo que por su reducido tamaño y características de suelo y vegetación únicamente es apta para la conservación.

Zonas núcleo

Las zonas núcleo del Parque Nacional Arrecife Alacranes constituyen los principales ambientes geomorfológicos y bióticos presentes en el arrecife representados por ecosistemas terrestres y marinos que mantienen condiciones estables, en donde existen poblaciones de flora y fauna silvestres, terrestre y acuática, incluyendo especies consideradas bajo alguna categoría de protección. De acuerdo al decreto de creación del área existen dos zonas núcleo.

La Zona Núcleo Norte se encuentra situada en la porción norte del zócalo arrecifal. Forma un polígono que rodea el noroeste del arrecife en forma semicircular. Abarca aproximadamente 3 km fuera de la barrera y cubre una superficie de 19,732-70-00 ha. Incluye a Isla Desterrada, la cual está considerada como zona de anidación para una gran diversidad de aves como *Sula leugogaster* y *Larus atricilla*, así como de ovoposición de tortugas marinas. En esta zona se localizan áreas que presentan condiciones adecuadas para el fondeo, ya que son superficies cuya cobertura marina se encuentra desnuda de vegetación y con profundidades mayores a 5 m, lo que ha favorecido que tradicionalmente hayan sido utilizadas para tal efecto, así como para actividades turísticas como el buceo, esnorqueleo, entre otras.

La Zona Núcleo Sur se encuentra delimitada por un polígono que encierra la porción sur del zócalo arrecifal, con una superficie de 11,937-39-00 ha. En esta zona se encuentran ecosistemas que presentan un grado de modificación humana bajo. Incluye áreas con una elevada productividad y riqueza de recursos pesqueros y turísticos de importancia económica y a semejanza de la zona núcleo norte, crecen pastos marinos en donde efectúan su ciclo biológico varias especies de caracol, así como pepinos de mar, tanto en etapas larvarias, juveniles y adultas. En dicho polígono se localizan Isla Muertos o Desertora, Isla Pérez e Isla Pájaros.

La protección otorgada bajo esta condición legal está dirigida hacia la conservación de hábitat representativos, de su acervo de especies y material genético y para incrementar las posibilidades de colonización y repoblamiento de la porción central del arrecife y áreas circunvecinas al parque abiertas al aprovechamiento.

Subzona de Uso Restringido

La Subzona de Uso Restringido [SUR] corresponde a la totalidad de la superficie de estas dos zonas núcleo, las cuales han sufrido poca o nula alteración del hábitat y presentan posibilidades de recuperación; poseen valores ecológicos de alta biodiversidad, presencia de especies endémicas, carismáticas o en riesgo; proporcionan aportes significativos a otros ecosistemas por su elevada productividad o porque son áreas de relevancia como reservorio genético (etapa larvaria, alevines y juveniles). Además se caracterizan por ser sitios de reproducción, anidación, crecimiento y desarrollo de muchas especies.

La presencia tanto de la golondrina marina café (*Anous stolidus*), como del charrán sombrío (*Sterna fuscata*) en las islas, contribuyen a que Arrecife Alacranes esté considerado como Área de Importancia para la Conservación de las Aves con categoría de Importancia Global por las grandes colonias reproductivas que aquí se congregan (Benítez, *et al.*, 1999).

Isla Pérez comprende áreas que las aves marinas utilizan como sitio de descanso, básicamente la familia Charadriidae y de anidación como el charrán sombrío (*Sterna fuscata*) y la golondrina marina café (*Anous stolidus*), así como áreas con presencia de mangle y un estero, en los que se llevan a cabo importantes procesos ecológicos, principalmente de sucesión vegetal.

Asimismo, Isla Pérez y sus alrededores son los sitios más utilizados por los usuarios del área. La SEMAR y la SCT cuentan con instalaciones para el ejercicio de sus funciones y es utilizada por pescadores, turistas e investigadores para el fondeo y desembarco, ya que es punto de partida para dirigirse o visitar otras áreas del parque, por lo que es de los sitios con mayores modificaciones a causa de las actividades humanas.

En Isla Muertos se encuentra la colonia de bobo enmascarado (*Sula dactylatra*) más grande del Océano Atlántico, así como una colonia de anidación de la fragata (*Fregata magnificens*). En general, las islas representan sitios de refugio, descanso y alimentación para aves migratorias en la ruta que atraviesa el Golfo de México (Manzanilla, 1988).

Lineamientos para las zonas núcleo (Subzona de Uso Restringido)

En la SUR se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas e incluso mejorarlas, por lo que las actividades deberán realizarse ordenadamente, atendiendo lo establecido en la reglamentación aplicable en la materia.

Las actividades que se desarrollen en esta subzona se realizarán siempre que se mantenga la cobertura vegetal nativa, la estructura y composición de la flora y la biodiversidad de las islas. Asimismo, se deberá evitar el impacto y modificación a

los ecosistemas de relevancia del parque, como lo son las áreas de descanso, anidación o reproducción de especies de importancia ecológica o comercial o de distribución de especies en veda o en riesgo.

En esta subzona no está permitida la extracción o el traslado de especímenes, por lo que no se podrán extraer huevos ni otros subproductos de las especies que anidan en las islas, como aves y tortugas, entre otras, ya que la colecta de huevos es considerada como una de las principales causas por las que las poblaciones de aves marinas que se reproducen en las islas se vean gravemente afectadas o tiendan a disminuir.

Las visitas guiadas a las islas deberán estar conducidas por guías especializados, pudiéndose limitar el acceso durante el periodo reproductivo de aves residentes y migratorias.

Las actividades de cacería y captura para erradicación de especies exóticas, se realizarán empleando técnicas y métodos previamente definidos por la SEMARNAT.

Se podrá permitir el fondeo únicamente en las áreas señaladas para tal efecto, las cuales corresponden a áreas marinas con sustrato desnudo, cercanas a Isla Des-terrada, así como algunas áreas contiguas a Isla Pérez.

Asimismo, con fines de conservación y para seguridad de los usuarios, el desembarco con fines distintos a los de manejo del área e investigación, se permitirá en Isla Pérez, como tradicionalmente se ha realizado. En el resto de las islas se podrá desembarcar para actividades encaminadas al manejo del área, vigilancia o investigación; debiendo evitar la perturbación de las especies y los procesos de reproducción de tortugas marinas y aves. Excepcionalmente se podrá desembarcar en las islas en casos de emergencias provocadas por fenómenos naturales o por averías de las embarcaciones.

Zona de amortiguamiento

Está delimitada por un polígono ovalado en Dirección SE-NW que rodea el arrecife y encierra las zonas núcleo del parque, definido por el límite del mar territorial -de la isobata de 40 m a una distancia de aproximadamente 12 mn mar adentro-. El área resultante queda delimitada entre los meridianos 89° 24' 04" y 90° 00' 28" de longitud oeste y entre los paralelos 22° 47' 56" y 22° 09' 01" de latitud norte, con una superficie de 302,098-41-50 ha. La máxima distancia en el sentido N-S es de 72.48 km mientras que en el sentido E-O es de 62.58 km.

Es la zona de mayor extensión dentro del parque nacional e incluye el centro del zócalo arrecifal, las zonas pelágica y bentónica, así como la Isla Chica. Dichas porciones marinas mantienen las condiciones y funciones necesarias para la conser-

vacación de la biodiversidad y la prestación de servicios ambientales, aunque incluye también sitios que presentan diversos grados de modificación humana. Además, en el zócalo central, se encuentra una gran diversidad y abundancia de arrecifes coralinos, así como la presencia de tortugas marinas y caracol en diferentes etapas de desarrollo.

Esta zona es en la que los recursos naturales pueden ser aprovechados, en su interior se realizan las mayores pesquerías de especies de importancia comercial, sin embargo, por motivos de conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable e incluye zonas terrestres y zonas marinas pelágicas y bentónicas, las cuales mantienen las condiciones y funciones necesarias para la conservación de la biodiversidad y la prestación de servicios ambientales. Incluye sitios que presentan diversos grados de modificación humana.

En Isla Chica, la más pequeña de todas las que integran el parque existe una colonia reproductiva mixta de *Sterna maxima* y *Sterna sandvicensis* altamente sensible que anida sobre la arena de la isla entre los meses de abril a agosto, por lo que la presencia de visitantes puede fácilmente provocar abandonos temporales o permanentes por sobreexposición de la nidada al sol.

La zona de amortiguamiento se divide en dos subzonas:

Subzona de Preservación [SP]

Son áreas en buen estado de conservación representadas por ecosistemas marinos, los cuales mantienen condiciones estables y en donde existen poblaciones de especies consideradas bajo alguna categoría de protección.

Esta subzona incluye áreas con una elevada productividad y riqueza de recursos de relevante importancia, susceptibles de ser utilizados. En ellas crecen pastos marinos, por lo que se pueden encontrar varias especies de caracol -en donde efectúan su ciclo biológico-, así como pepinos de mar, tanto en etapas larvianas, juveniles y adultas; comprenden áreas de agregaciones reproductivas de varias especies de mero (Familia Serranidae), así como la presencia de tortugas marinas y caracol en las diferentes etapas de desarrollo. En la parte central, en la cual hay una gran diversidad y abundancia de arrecifes coralinos, predomina la langosta tanto en etapas juveniles como adultas.

Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales [SASRN]

Abarca la mayor parte de la zona de amortiguamiento en la cual se pretende el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales marinos del parque, ya que es un sitio con gran biodiversidad y un enorme valor ecológico y económico, por lo que

este se deberá llevar a cabo acorde con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.

La subzona se ubica en aquellas porciones marinas que mantienen las condiciones y funciones necesarias para la conservación de la biodiversidad y la prestación de servicios ambientales en los alrededores y la parte central del arrecife.

Canal de Navegación

Comprende áreas determinadas para utilizarlas como canales de navegación, con criterios señalados por la SCT, ya que presentan las características apropiadas de profundidad y fondos marinos para permitir el tránsito de embarcaciones al interior del arrecife hasta los sitios de fondeo o desembarco. Dichos canales están delimitados respetando la caracterización de fondos presentada en el apartado de metodología de la zonificación (cuadro 2), ya que se consideraron las áreas con sustratos desnudos.

Incluye el canal de acceso principal al arrecife entre las islas Pérez y Chica, así como el canal que va desde la barrera de sotavento hasta Isla Desterrada.

Lineamientos para la zona de amortiguamiento (SP y SASRN)

Los usos compatibles con los objetivos de conservación de la zona de amortiguamiento incluyen las actividades que no modifiquen ni provoquen impactos ambientales significativos o relevantes a los ecosistemas, considerando las actividades extractivas, las cuales se deberán encaminar a la aplicación de técnicas de rotación de uso y utilizando artes de pesca de bajo impacto (p. ej., anzuelos, trampas, poteras, colecta mediante buceo libre).

Tratándose de aprovechamientos pesqueros y ecoturísticos se deberá evitar cualquier impacto a las comunidades coralinas.

Se recomienda a los pescadores cooperativados que cuando accedan a la parte central del arrecife por la barrera de barlovento, sea únicamente cuando la Bocana de los Anegados se encuentre con marea alta y utilizando embarcaciones menores a 25 pies, con la finalidad de proteger su integridad física y evitar daños a los ecosistemas presentes en el área.

Las embarcaciones mayores deberán transitar únicamente en el Canal de Navegación o por afuera de la barrera arrecifal, con la finalidad de evitar accidentes, encallamientos y daños a los ecosistemas y fondos marinos.

En la SP, por su importancia ecológica, se deberá evitar cualquier impacto o perturbación ocasionado por las actividades recreativas.

Las actividades permitidas en esta subzona (SP) se podrán realizar siempre que no se afecte significativamente el equilibrio ecológico del área, debido a que constituye el hábitat de especies nativas, de importancia comercial o bajo algún estatus de conservación.

En la parte central del arrecife, incluida en la SASRN se permite la pesca cooperativada con concesión, utilizando las técnicas y artes de pesca permitidas, además de respetar lo establecido en el aviso de veda temporal de las especies que ahí se encuentran.

MATRIZ DE ZONIFICACIÓN

ZONAS NÚCLEO	
SUBZONA DE USO RESTRINGIDO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS
1. Conservación de los ecosistemas y sus elementos 2. Investigación científica y monitoreo 3. Educación ambiental 4. Restauración ecológica 5. Inspección y vigilancia 6. Operación del Sector Naval 7. Control y erradicación de flora y fauna exótica 8. Señalización con fines de manejo y operación del área 9. Instalar infraestructura para manejo y administración del área 10. Observación de flora y fauna 11. Visitas guiadas 12. Campismo* 13. Veleo* 14. Video y fotografía 15. Buceo deportivo-recreativo (libre y autónomo) para la observación de flora y fauna marina 20. Apertura de nuevos senderos* 21. Fondeo* 22. Desembarco* 23. Tránsito de embarcaciones menores 24. Tránsito de embarcaciones mayores* 25. Instalación de muelles*	16. Buceo deportivo-recreativo (libre y autónomo) para pesca deportiva 17. Pesca de fomento 18. Pesca deportivo-recreativa 19. Pesca comercial 26. Instalar infraestructura turística
Observaciones 12*: Únicamente en Isla Pérez dentro de los sitios destinados para tal efecto. 13*: Exclusivamente al exterior de la barrera arrecifal. 20*: Únicamente con fines de investigación y/o para el manejo del área. 21*: Únicamente en las áreas de fondeo establecidas. 22*: En las islas Desterrada, Muertos y Pájaros únicamente se permitirá el desembarco con fines de manejo del área, vigilancia e investigación o en casos de emergencia. 24*: Exclusivamente al exterior de la barrera arrecifal. 25*: Exclusivamente en Isla Pérez con fines de conservación y operación del parque.	

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO		
SUBZONA DE PRESERVACIÓN		
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS	ACTIVIDADES INCOMPATIBLES
1. Conservación de los ecosistemas y sus elementos 2. Investigación científica y monitoreo 3. Educación ambiental 4. Restauración ecológica 5. Inspección y vigilancia 6. Operación del Sector Naval 8. Señalización con fines de manejo y operación del área 9. Instalar infraestructura para manejo y administración del área 10. Observación de flora y fauna 11. Visitas guiadas 13. Veleo* 14. Video y fotografía 15. Buceo deportivo-recreativo (libre y autónomo) para la observación de flora y fauna marina 17. Pesca de fomento 21. Fondeo* 23. Tránsito de embarcaciones menores 24. Tránsito de embarcaciones mayores* 25. Instalación de muelles*	6. Buceo deportivo-recreativo (libre y autónomo) para pesca deportiva 18. Pesca deportivo-recreativa 19. Pesca comercial 26. Instalar infraestructura turística	7. Control y erradicación de flora y fauna exótica 12. Campismo 20. Apertura de nuevos senderos 22. Desembarco Las actividades incompatibles son aquellas que no son factibles de realizarse por las características propias de la superficie o de los ambientes naturales que conforman esta subzona (p. ej., campismo en áreas marinas, buceo en áreas terrestres, etc.)
Observaciones 13*: Exclusivamente al exterior de la barrera arrecifal. 21*: Únicamente con fines de investigación y/o para el manejo del área. 24*: Únicamente al exterior de la barrera arrecifal. 25*: Exclusivamente con fines de conservación y operación del parque.		

SUBZONA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación de los ecosistemas y sus elementos 2. Investigación científica y monitoreo 3. Educación ambiental 4. Restauración ecológica 5. Inspección y vigilancia 6. Operación del Sector Naval 7. Control y erradicación de flora y fauna exótica 8. Señalización con fines de manejo y operación del área 9. Instalar infraestructura para manejo y administración del área 10. Observación de flora y fauna 11. Visitas guiadas 12. Campismo* 13. Veleo* 14. Video y fotografía 15. Buceo deportivo-recreativo (libre y autónomo) para la observación de flora y fauna marina 16. Buceo deportivo-recreativo (libre y autónomo) para pesca deportiva 17. Pesca de fomento 18. Pesca deportivo-recreativa 19. Pesca comercial 20. Apertura de nuevos senderos* 21. Fondeo* 22. Desembarco* 23. Tránsito de embarcaciones menores 24. Tránsito de embarcaciones mayores 25. Instalación de muelles* 26. Instalar infraestructura turística 	
<p>Observaciones</p> <p>12*: Excepcionalmente sólo con fines de investigación.</p> <p>13*: Únicamente al exterior de la barrera arrecifal.</p> <p>20* y 22*: Exclusivamente con fines de manejo y operación del parque e investigación.</p> <p>21*: Únicamente en las áreas de fondeo establecidas.</p> <p>25*: Exclusivamente con fines de conservación y operación del parque.</p>	

CANAL DE NAVEGACIÓN		
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS	ACTIVIDADES INCOMPATIBLES
1. Conservación de los ecosistemas y sus elementos 2. Investigación científica y monitoreo 3. Educación ambiental 4. Restauración ecológica 5. Inspección y vigilancia 6. Operación del Sector Naval 8. Señalización con fines de manejo y operación del área 9. Instalar infraestructura para manejo y administración del área 10. Observación de flora y fauna 11. Visitas guiadas 13. Veleo 14. Video y fotografía 17. Pesca de fomento 18. Pesca deportivo-recreativa 19. Pesca comercial 21. Fondéo 23. Tránsito de embarcaciones menores 24. Tránsito de embarcaciones mayores 25. Instalación de muelles*	15. Buceo deportivo-recreativo (libre y autónomo) para la observación de flora y fauna marina 16. Buceo deportivo-recreativo (libre y autónomo) para pesca deportiva 26. Instalar infraestructura turística	7. Control y erradicación de flora y fauna exótica 12. Campismo 20. Apertura de nuevos senderos 22. Desembarco Las actividades incompatibles son aquellas que no son factibles de realizarse por las características propias de la superficie o de los ambientes naturales que conforman esta subzona (p. ej., campismo en áreas marinas, buceo en áreas terrestres, etc.)
Observaciones 25*: Exclusivamente con fines de conservación y operación del parque.		

Nota: Las actividades prohibidas en todo el parque se mencionan en el apartado de reglas administrativas.

PÁGINA 90 BLANCA

8

Reglas administrativas

Capítulo I Disposiciones generales

Regla 1. Las presentes reglas administrativas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro del área natural protegida con el carácter de Parque Nacional Arrecife Alacranes, ubicado a 140 km de la costa norte de la Península de Yucatán, frente a Puerto Progreso, estado de Yucatán.

Regla 2. La aplicación de las presentes reglas administrativas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con la Secretaría de Marina, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal de conformidad con el decreto de creación del Parque Nacional Arrecife Alacranes, el presente programa de conservación y manejo y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia.

Regla 3. Para efectos de lo previsto en las presentes reglas, se estará a las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, así como a las siguientes:

- I. *Actividades turístico recreativas.* Las actividades que tienen como finalidad la recreación, el contacto directo con la naturaleza y con las expresiones histórico culturales existentes en el parque nacional, desarrolladas con una actitud de compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales e histórico culturales, tales como: buceo libre, buceo autónomo, pesca deportiva, recorridos de observación de flora, fauna y pecios.
- II. *Acuacultura.* Es el cultivo de especies de fauna y flora acuática, que se realiza en cuerpos de agua de jurisdicción federal con el propósito de obtener conocimientos a través de la investigación, así como para obtener beneficios económicos.
- III. *Áreas de fondeo.* Sitios destinados para tal fin ubicados en el mapa de subzonificación, que son utilizados por los pescadores y usuarios de forma periódica, para resguardar sus embarcaciones después de las operaciones diarias o por casos de emergencia.
- IV. *Buceo autónomo.* Es la actividad subacuática que se realiza con el auxilio de un equipo de respiración autónomo: tanque con aire comprimido o mezcla de gases, regulador de presión y chaleco de compensación, además del equipo de buceo libre.
- V. *Buceo libre.* Es la actividad en la que una persona combina la natación y la observación de la vida silvestre subacuática, auxiliada por uno o más de estos equipos: un tubo con boquilla para respiración o esnórquel, visor, aletas y chaleco salvavidas.
- VI. *Campamento.* Áreas designadas por la Dirección y/o la Secretaría de Marina en Isla Pérez para ser utilizadas por visitantes, prestadores de servicios o pescadores, para pernoctar, mediante el uso de tiendas de campaña y equipo de campismo básico.
- VII. *CONANP.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- VIII. *Conductor o guía.* La persona física que proporciona al turista nacional o extranjero, orientación e información profesional sobre el patrimonio turístico, cultural y de atractivos relacionados con el turismo, así como servicios de asistencia dentro del Parque Nacional Arrecife Alacranes, que desarrolla actividades y/o servicios de acompañamiento a los turistas y visitantes para una mayor satisfacción, entendimiento y disfrute de los atractivos naturales e históricos del área protegida.
- IX. *Dirección del Parque.* Oficina responsable para la administración y manejo del Parque Nacional Arrecife Alacranes, o personal designado para llevar a cabo dichas actividades.
- X. *Embarcaciones mayores.* Toda embarcación de quinientas unidades de arqueo bruto o mayor, que reúna las condiciones necesarias para navegar.
- XI. *Embarcaciones menores.* La de menos de quinientas unidades de arqueo bruto, o menos de 15 m de eslora, cuando no sea aplicable la medida por arqueo.
- XII. *INAH.* Instituto Nacional de Antropología e Historia.

- XIII. *Investigación científica.* Aquellas actividades que fundamentadas en el método científico, conlleven a la generación de información y conocimiento sobre el Parque Nacional Arrecife Alacranes, desarrolladas por una o varias instituciones de educación superior o centros de investigación, organizaciones no gubernamentales o personas físicas calificadas como especialistas en la materia.
- XIV. *LAN.* Ley de Aguas Nacionales.
- XV. *LGEEPA.* Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- XVI. *LP.* Ley de Pesca.
- XVII. *Manejo.* Conjunto de políticas, decisiones y estrategias tendientes a hacer efectivas las acciones de conservación, protección, desarrollo sustentable, investigación y recreación dentro del Parque Nacional Arrecife Alacranes.
- XVIII. *Monitoreo.* Proceso sistemático de evaluación de factores ambientales y parámetros biológicos presentes en el parque.
- XIX. *Padrón de usuarios.* Control administrativo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección del Parque Nacional Arrecife Alacranes, para identificar a prestadores de servicios, pescadores, embarcaciones y usuarios en general que realizan sus actividades dentro del parque, el cual será elaborado de oficio por parte de la autoridad y sin costo para el usuario.
- XX. *Parque.* El área comprendida dentro de la poligonal que establece el decreto presidencial publicado el 6 de junio de 1994 en el Diario Oficial de la Federación, por el que se declara área natural protegida al Parque Nacional Arrecife Alacranes, ubicada frente a las costas del municipio de Progreso, en el estado de Yucatán.
- XXI. *Pecios.* Barcos hundidos históricos.
- XXII. *Permiso, autorización y/o concesión.* Al documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de sus distintas unidades administrativas, así como otras dependencias del gobierno federal, por el que se autoriza la realización de actividades de exploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro del polígono del Parque Nacional Arrecife Alacranes, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
- XXIII. *Personal del parque.* Todo aquel empleado de la Dirección del Parque Nacional Arrecife Alacranes.
- XXIV. *Prestadores de servicios.* Personas físicas o morales que se dedican a la organización de grupos de visitantes, que tienen como objeto ingresar al Parque Nacional Arrecife Alacranes con fines recreativos y que requieren de la autorización que otorga la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- XXV. *PROFEPA.* Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- XXVI. *Programa de conservación y manejo.* Instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida respectiva.

- XXVII. *Reglas*. Las presentes reglas administrativas.
- XXVIII. *SAGARPA*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- XXIX. *SCT*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- XXX. *SECTUR*. Secretaría de Turismo.
- XXXI. *SEMAR*. Secretaría de Marina.
- XXXII. *SEMARNAT*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- XXXIII. *Usuarios*. Aquellas personas que ingresan al Parque Nacional Arrecife Alacranes para realizar actividades turísticas, recreativas, culturales, de investigación, esparcimiento, navegación, vigilancia o de otro tipo, utilizando embarcaciones o cualquier otro equipo o medio de transporte.
- XXXIV. *Zonificación*. Instrumento utilizado en el establecimiento del Parque Nacional Arrecife Alacranes, que permite ordenar su territorio de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria; mientras que la subzonificación es establecida en el presente programa y es utilizada en el manejo del parque, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento.

Regla 4. Los usuarios y en general todas las personas que ingresen al parque, están obligados a cumplir las disposiciones establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales, Ley de Pesca, decreto por el que se crea el Parque Nacional Arrecife Alacranes, el Programa de Conservación y Manejo, las presentes reglas y demás disposiciones jurídicas y reglamentarias aplicables en la materia.

Regla 5. Los usuarios del parque deberán acatar en todo momento las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal del parque y de la SEMAR en el ámbito de sus respectivas competencias, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área, así como al mantenimiento y uso de las instalaciones.

Regla 6. Todas las embarcaciones que ingresen al parque deberán cumplir cabalmente con las disposiciones de la SCT, conforme a lo indicado en el Certificado Nacional de Seguridad Marítima correspondiente. Tratándose de embarcaciones extranjeras éstas deberán cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.

Regla 7. Los usuarios y en general todas las personas que ingresen al parque deberán respetar la señalización, boyas o balizas, debiendo comunicar a la Dirección del Parque cualquier daño a las mismas.

Regla 8. En caso de emergencia, la reparación de motores u otros equipos que puedan tener como consecuencia derrame de combustibles o aceites, deberá realizarse evitando el vertimiento de los mismos a fin de evitar daños a los ecosistemas y/o desequilibrio ecológico.

Regla 9. Las embarcaciones deberán contar con trampas para grasas u otros mecanismos similares que eviten que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites.

Regla 10. Para el debido desarrollo de las actividades que requieran de un permiso o autorización para su ejecución dentro del parque, los usuarios deberán presentar dicho documento cuantas veces les sea requerido, ante las autoridades correspondientes, con fines de inspección y vigilancia.

Capítulo II

De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos

La información correspondiente (homoclave, datos, documentos anexos, plazos necesarios, etc.) se puede encontrar en la página de internet del Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS) www.cofemer.gob.mx.

Regla 11. Se requerirá de autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para la realización de las siguientes actividades:

- I. Filmación, fotografía y captura de imágenes o sonido por cualquier medio, con fines comerciales (homoclave CNANP-00-004)
- II. Realización de actividades turístico recreativas con vehículos (homoclave CNANP-00-014-A)
- III. Realización de actividades turístico recreativas sin vehículos (homoclave CNANP-00-014-B)

Regla 12. Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT, a través de sus distintas unidades administrativas para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables.

- I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica o con propósitos de enseñanza (homoclave SEMARNAT-08-017)
- II. Aprovechamiento extractivo (homoclave SEMARNAT-08-023)
- III. Realización de obras públicas y privadas o actividades que en materia de impacto ambiental requieran autorización (homoclave SEMARNAT-04-002-A o SEMARNAT-04-002-B)
- IV. Prestación de servicios para la realización de actividades turístico recreativas, como visitas guiadas, incluyendo el aprovechamiento no extractivo de vida silvestre; acampar, pernoctar, recreación en vehículos terrestres o acuáticos, así como otras actividades recreativas de campo y marinas que no requieran de vehículos (homoclave CNANP-00-014)

Regla 13. Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades:

- I. Uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales o subterráneas (homoclave CNA-01-003 o CNA-01-004).
- II. Uso, explotación o aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre, de las riberas o de terrenos ganados al mar (homoclave SEMARNAT-01-001).

Regla 14. Deberán presentar un aviso acompañado con el proyecto correspondiente, al Director quienes pretendan realizar las siguientes actividades:

- Investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre (homoclave CNANP-00-007)
- Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo (homoclave CNANP-00-008)
- Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva (homoclave CNANP-00-009)
- Filmación, fotografía y captura de imágenes o sonido por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal (homoclave CNANP-00-010)

Durante el desarrollo de las actividades a que se refieren las fracciones anteriores, los interesados deberán respetar lo siguiente:

- a) Depositar la basura generada en los lugares señalados para tal efecto;
- b) Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal del área natural protegida, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área, y
- c) Respetar las rutas, senderos y señalización establecida.

Regla 15. Las autorizaciones para la prestación de servicios turístico recreativos otorgadas con anterioridad a la entrada en vigor de las presentes reglas son de carácter temporal y su vigencia estará supeditada a lo previsto en las mismas. A partir de la entrada en vigor del presente programa de conservación y manejo, el otorgamiento de las autorizaciones deberá solicitarse en el período de abril a septiembre de cada año, ante la Dirección del Parque, con una antelación de 30 días naturales al inicio de las mismas.

Regla 16. Los permisos, autorizaciones y/o concesiones para la realización de las actividades que se señalan a continuación, serán expedidos por la SAGARPA:

- I. Pesca deportivo-recreativa;
- II. Pesca de fomento y comercial, y
- III. Acuicultura de fomento y comercial.

Regla 17. Dentro de los límites del parque la pesca se llevará a cabo de conformidad con las disposiciones contenidas en la LP, su reglamento, las normas oficiales mexicanas aplicables y respetando la zonificación del presente programa de conservación y manejo.

Regla 18. La autorización a que se refiere la fracción I de la Regla 11 podrá ser prorrogada por el mismo período por el que fue otorgada, siempre y cuando el particular presente una solicitud con 30 días naturales de anticipación a la terminación de la vigencia de la autorización correspondiente, debiendo anexar a ésta el informe final de las actividades realizadas. Si el interesado presenta en tiempo y forma el informe de actividades y cumple con las obligaciones especificadas en el permiso que le fue otorgado con anterioridad, le será concedida la prórroga correspondiente.

Regla 19. Para la obtención de las autorizaciones y prórrogas correspondientes a que se refiere el presente capítulo, el interesado deberá cumplir con los términos y requisitos previstos en el Registro Federal de Trámites y Servicios a cargo de la Secretaría de Economía, el cual puede ser consultado a través del sistema electrónico de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, en la página www.cofemertramites.gob.mx.

Capítulo III

De las actividades turístico recreativas

Regla 20. Los visitantes que realicen actividades turísticas, deportivas o recreativas en el parque deberán cumplir con lo previsto en el artículo 198 de la Ley Federal de Derechos.

Regla 21. Las actividades turístico recreativas podrán realizarse solamente en los sitios destinados para este fin y en las modalidades establecidas en el presente documento. Los usuarios del parque deberán respetar y acatar los lineamientos de uso de los sitios de campamentos y senderos establecidos por la Dirección del mismo.

Regla 22. Es obligación de todo visitante, coleccionar la basura que genere y trasladarla hacia el continente, para su disposición final en los sitios autorizados por las autoridades municipales.

Regla 23. La instalación de campamentos turísticos se realizará exclusivamente en las áreas destinadas para tal efecto, de conformidad con la zonificación prevista en el presente programa de conservación y manejo; asimismo, el uso del fuego deberá realizarse con las medidas preventivas correspondientes, utilizando material vegetal combustible traído del continente.

Regla 24. En las áreas destinadas para campamento queda prohibido excavar o nivelar el terreno, cortar plantas o alterar de cualquier forma las condiciones del sitio.

Regla 25. Las áreas de campamento deberán quedar en óptimas condiciones de limpieza después de su uso.

Capítulo IV

De los prestadores de servicios

Regla 26. Los prestadores de servicios que pretendan desarrollar actividades turísticas recreativas dentro del parque deberán:

- I. Contar con la autorización correspondiente de la CONANP;
- II. Informar a los usuarios que están ingresando a un área natural protegida, así como de las condiciones para visitarla, pudiendo apoyar esa información con el material gráfico y escrito necesario;
- III. Realizar sus actividades en los términos previstos en la autorización correspondiente y en las presentes reglas, obligándose a notificar a las autoridades competentes en caso de incumplimiento a lo establecido en éstas, por parte de su personal y/o usuarios que contratan sus servicios, y
- IV. Deberán proporcionar el apoyo y facilidades necesarias al personal de la SEMARNAT y de la SEMAR en las labores de inspección, vigilancia y protección del parque, así como en cualquier situación de emergencia o contingencia.

Regla 27. Los prestadores de servicios turístico recreativos se obligan a proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

Regla 28. Los prestadores de servicios turísticos deben asegurarse de que el personal y la tripulación responsable de la atención a usuarios, que funjan como conductores o guías, asistieron y acreditaron los cursos a que hace referencia la NOM-09-SECTUR-2002 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

Regla 29. Para la prestación de servicios turísticos deberán designar un conductor o guía, el cual deberá portar durante la realización de sus actividades la credencial que reconozca al guía de turistas, expedido por SECTUR.

Regla 30. Los prestadores de servicios turístico recreativos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil o de daños a terceros, con la finalidad de responder por cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el parque.

Capítulo V

De la investigación y colecta científicas

Regla 31. Todo investigador que ingrese al parque nacional con el propósito de realizar colecta con fines científicos deberá notificar a la Dirección del parque sobre el inicio de sus actividades y hacerle llegar copia de los informes exigidos en la autorización por parte de la SEMARNAT, así como cumplir con las condicionantes establecidas en dicha autorización.

Regla 32. Con el objeto de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas, los investigadores deberán observar lo dispuesto en el decreto de establecimiento del parque, el presente programa de conservación y manejo, las normas oficiales mexicanas, las presente reglas y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 33. Los investigadores que como parte de su trabajo requieran extraer de la región o del país parte del acervo cultural o histórico del parque, así como ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales, deberán contar con la autorización por parte de las autoridades correspondientes, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

Regla 34. No se permitirá el desarrollo de aquellas actividades de investigación que implique extracción o el uso de recursos genéticos con fines de lucro, o que utilice material genético con fines distintos a lo dispuesto en el decreto por el que se establece el parque.

Regla 35. Las investigaciones y los experimentos manipulativos estarán restringidos a los lugares señalados en la autorización correspondiente.

Regla 36. En el parque, el INAH podrá llevar a cabo actividades de exploración y rescate, salvamento, conservación o mantenimiento de sitios arqueológicos o monumentos históricos, en coordinación con la SEMARNAT, previendo que éstos no causen algún impacto ambiental significativo sobre los recursos naturales del mismo.

Capítulo VI

De los aprovechamientos

Regla 37. Las actividades que impliquen el uso o aprovechamiento de los recursos naturales se podrán llevar a cabo en las subzonas establecidas para tal efecto y estarán sujetas a los términos y condicionantes que se establezcan en el presente programa y en las autorizaciones correspondientes que para tal efecto expida la SEMARNAT, así como sujetarse a los términos establecidos en la LGEEPA, su reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables en la materia.

Regla 38. Las actividades de pesca, pesca deportivo-recreativa y acuacultura, deberán sujetarse a lo establecido en la Ley de Pesca, su reglamento, el presente programa, así como en las demás disposiciones legales aplicables en la materia.

Regla 39. Queda prohibida la ejecución de obras o actividades de exploración y explotación de recursos petroleros dentro del parque.

Regla 40. Las actividades de acuacultura en el parque deberán restringirse a la cría *in situ* de especies nativas, en los lugares y con los métodos autorizados por la autoridad competente.

Regla 41. Toda la infraestructura de apoyo actual y futura para las actividades pesqueras y turísticas deberá contar con los permisos, autorizaciones y/o concesiones correspondientes.

Capítulo VII

De la zonificación

Regla 42. Con el objeto de mantener y mejorar las condiciones de los ecosistemas, así como la continuidad de los procesos biológicos y socioeconómicos que se llevan a cabo en el parque, se establece la siguiente subzonificación.

Zonas Núcleo

Regla 43. La Zona Núcleo Norte y Zona Núcleo Sur del Parque Nacional Arrecife Alacranes son áreas que han sufrido nula o mínima alteración del hábitat y que contienen relevancias ecológicas como alta biodiversidad, presencia de especies endémicas o en riesgo, aporte significativo a otros ecosistemas por su elevada productividad e incluyen áreas de relevancia como reservorio genético y aporte de propágulos (etapa larvaria, alevines, juveniles y áreas de anidación). Dichas zonas núcleo presentan la siguiente subzona:

- I. Subzona de Uso Restringido.** Corresponde a las dos zonas núcleo presentes en el parque nacional. Dentro de las actividades permitidas (de acuerdo al apartado y matriz de zonificación del presente programa) en esta subzona destacan: la investigación, monitoreo, educación ambiental, visitas guiadas, buceo deportivo recreativo para observación de flora y fauna marina, señalización con fines de manejo y operación del área, apertura de nuevos senderos e instalación de infraestructura para manejo y administración del área, entre otras que no alteren los ecosistemas y que no contravengan lo dispuesto en el presente programa y demás disposiciones legales aplicables.

Queda prohibida dentro de esta subzona, la realización de actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre, como el buceo deportivo-recreativo para pesca deportiva, pesca de fomento,

pesca deportivo-recreativa y pesca comercial; así como la instalación de infraestructura turística.

Zona de amortiguamiento

Regla 44. Esta zona corresponde a un polígono ovalado que rodea al arrecife y encierra las zonas núcleo. Abarca el 90.5% de la superficie total del parque nacional e incluye a Isla Chica. Dichas porciones marinas y terrestre mantienen las condiciones y funciones necesarias para la conservación de la biodiversidad y la prestación de servicios ambientales; incluye también sitios dentro del zócalo central, con una gran diversidad y abundancia de especies de importancia ecológica o comercial en diferentes etapas de desarrollo. La zona de amortiguamiento presenta dos categorías de subzona y una área de restricción.

- I. Subzona de Preservación.** Corresponde a áreas marinas de relevancia ecológica en donde se desarrollan, reproducen y/o crecen especies de importancia ecológica o comercial, tales como meros, caracoles, langostas, pepinos de mar, pastos marinos, tortugas marinas, incluyendo algunas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo). Por lo anterior resulta necesario un manejo adecuado de dichos hábitat que involucre una mayor protección de sus recursos, lo cual conlleva a la permanencia de las comunidades existentes en el parque nacional para su aprovechamiento sustentable dentro de la SASRN.

En esta subzona se prohíben las actividades que pudieran generar modificación a los ecosistemas o al desarrollo de las especies antes mencionadas, incluyendo la instalación de infraestructura turística, así como las actividades extractivas, tales como el buceo para pesca deportiva y las pescas deportivo-recreativa y comercial (ver matriz de zonificación).

- II. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.** Esta subzona abarca toda la superficie restante de la zona de amortiguamiento, incluyendo el centro del zócalo arrecifal y las zonas pelágica y bentónica del parque. Es un sitio con gran biodiversidad y un enorme valor ecológico y económico, ya que en esta área se desarrollan las actividades productivas permisibles en el parque, que incluyen las extractivas y no extractivas.

Las actividades compatibles con los objetivos de conservación de esta zona son la investigación, monitoreo, educación ambiental, restauración ecológica, inspección, vigilancia, señalización, instalación de infraestructura, veleo, actividades de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales como la pesca deportivo recreativa, pesca comercial y el buceo deportivo recreativo (libre y autónomo) para pesca deportiva y para observación de flora y fauna marina.

Canal de Navegación. Corresponde a las áreas establecidas como canales de navegación de acuerdo a la SCT y a las que normalmente se han utilizado para tal efecto dadas las características de los fondos marinos, representados por sustratos desnudos. En esta área se permiten las actividades de investigación, monitoreo, restauración, señalización con fines de manejo y operación del parque, instalar infraestructura, fondeo y tránsito de embarcaciones mayores y menores; así como las diferentes modalidades de pesca, entre otras actividades relacionadas con el manejo y aprovechamiento sustentable del área, y de acuerdo a lo establecido en el apartado de zonificación del presente programa.

Con objeto de salvaguardar la vida humana en el mar debido al tránsito de embarcaciones mayores, en esta subzona quedan prohibidas las actividades de buceo deportivo-recreativo para cualquier fin y la instalación de infraestructura turística (ver matriz de zonificación).

Regla 45. Durante la realización de cualquier actividad permitida en cualquier subzona del parque, no se deberán provocar impactos ambientales significativos o relevantes a los ecosistemas.

Capítulo VIII

De las prohibiciones

Regla 46. En el parque queda prohibido:

- I. Cambiar el uso del suelo de superficies que mantengan ecosistemas originales;
- II. Molestar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre y sus productos, sin la autorización correspondiente;
- III. Establecimiento o construcción de nuevas obras o infraestructura dentro de la zona de amortiguamiento, cuando por su cercanía o magnitud afecten directa o indirectamente a la zona núcleo del parque o puedan ocasionar impactos ambientales acumulativos o sinérgicos;
- IV. Trasladar ejemplares de especies silvestres, sin la autorización correspondiente;
- V. Trasladar especímenes de poblaciones nativas de una comunidad biológica a otra, sin la autorización correspondiente;
- VI. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres;
- VII. Explorar, alterar o apoderarse de algún objeto que proceda de los pecios, durante las prácticas de buceo;
- VIII. Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre;
- IX. Introducir plantas, semillas y animales domésticos;

- X. Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas;
- XI. Dañar, cortar y quemar vegetación nativa;
- XII. Hacer un uso inadecuado o irresponsable del fuego;
- XIII. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante en las islas y/o en el área marina del parque;
- XIV. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del área protegida por los visitantes, y
- XV. Hacer uso de explosivos.

Capítulo IX

De la supervisión y vigilancia

Regla 47. La inspección y vigilancia para el cumplimiento de las reglas administrativas corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal o Municipal.

Regla 48. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del parque, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA, SEMAR o al personal del parque, para que se realicen las gestiones correspondientes.

Regla 49. El personal de la SEMARNAT que realice labores de conservación, inspección y vigilancia deberá brindar en todo momento ejemplo de civilidad, respeto, buen comportamiento y prestancia en la atención al público y en el desarrollo de sus actividades. Igualmente deberá portar la identificación oficial que para tal efecto le sea expedida.

Capítulo X

De las sanciones y recursos

Regla 50. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal, en la Ley de Pesca y su reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 51. Las personas físicas o morales que sean sancionadas, podrán inconformarse con base en lo dispuesto en la Ley Federal del Procedimiento Administrativo y en el Capítulo V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

PÁGINA 104 BLANCA

9

Programa operativo anual

El Programa Operativo Anual [POA] es un instrumento de planeación a corto plazo, a través del cual se expresan los objetivos y metas a alcanzar en un período anual.

A través del POA es posible organizar las actividades a realizar en el ANP durante el periodo seleccionado, considerando para ello, el presupuesto a ejercer en su operación.

Este instrumento constituye también la base sobre la cual la CONANP podrá negociar el presupuesto para cada ciclo, considerando las necesidades y expectativas de cada una de las áreas.

Con la planeación de las actividades será posible llevar a cabo el seguimiento y la evaluación de acciones, lo que a su vez permite hacer ajustes y tomar medidas orientadas a propiciar la mejora continua de la institución.

Metodología

Para la elaboración del POA, la Dirección del Parque Nacional Arrecife Alacranes deberá observar las acciones contenidas en los componentes del PCM, las cuales se encuentran temporalizadas en corto, mediano y largo plazos, para seleccionar las acciones que habrán de ser iniciadas y/o cumplidas en el periodo de un año. Se

deberá considerar que aún cuando haya acciones a mediano o largo plazos, algunas de ellas deberán tener inicio desde el corto plazo.

Para definir prioridades en cuanto a las acciones a ejecutar se propone la utilización de la metodología de “Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos” (Ziel Orientierte Projekt Planung-ZOPP).

La planificación toma forma a través de un “marco lógico”, en el que se presentan objetivos, resultados y actividades, al mismo tiempo los indicadores permitirán medir el avance del resultado estratégico. Desde esta perspectiva, los componentes que darán consistencia al POA serán acordes al presente programa de conservación y manejo.

Características del POA

El POA consta de siete apartados que deberán respetar lo dispuesto en el PCM, utilizando para ello los formatos que al efecto elabore la Dirección de Evaluación y Seguimiento [DES] de la CONANP y que atiendan a los siguientes criterios:

- a) Datos generales del parque nacional, en los que se describen las características generales del área.
- b) Antecedentes, en los que se enumeran los principales resultados obtenidos dentro del área.
- c) Diagnóstico, consistente en la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta el ANP.
- d) La matriz de planeación o marco lógico, en la que se plasman los objetivos, estrategias y metas a alcanzar a lo largo del período de un año.
- e) La descripción de actividades, que permitirán la concreción de los objetivos.
- f) Los proyectos que conforman el POA, desglosando las actividades de cada uno. Es importante mencionar que los títulos de los proyectos se definirán en función del anexo temático incluido en el formato.
- g) La matriz de fuente de recursos por actividad y/o acción, que permitirá identificar las aportaciones de cada una de las instituciones u organizaciones involucradas en el desarrollo del POA, así como el costo total de cada una de las actividades.

Proceso de definición y calendarización

Como se menciona anteriormente, el POA constituye no sólo una herramienta de planeación sino también de negociación de presupuesto, por lo que será necesario que se elabore durante los meses establecidos en la tabla de calendarización.

Una vez elaborado cada POA será analizado por la DES, así como por las áreas técnicas de oficinas centrales, quienes emitirán su opinión respecto a las activida-

des propuestas. Los resultados del análisis serán remitidos al área generadora para su actualización.

Con la elaboración y entrega de los POA en forma oportuna, será posible alinear los objetivos, las actividades y las unidades de medida hacia los objetivos y metas institucionales.

En virtud de que en el proceso de análisis intervienen las distintas áreas de oficinas centrales, con el propósito de evitar retrasos en la integración de la información, se definió el siguiente calendario, atendiendo a los criterios de regionalización con los que opera la CONANP.

LA DIRECCIÓN DEL ANP O LA REGIÓN A LA QUE PERTENECE		
Entregará a oficinas centrales la propuesta de POA	Recibirá observaciones de oficinas centrales	Entregará el POA en forma definitiva
3ª semana de octubre	1ª semana de enero	1ª quincena de febrero

Seguimiento y evaluación del programa operativo anual

A fin de constatar los avances en el desarrollo del programa operativo anual, se han establecido fechas para la elaboración de los reportes de avances de las acciones programadas, que deberán ser requisitados en los formatos que al efecto elabore la DES y remitidos para su integración al Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación [SIMEC], con una periodicidad trimestral (a excepción del 4º trimestre) de conformidad con el siguiente calendario:

TRIMESTRE	FECHAS DE ENTREGA	
	ANP	REGIÓN
Enero-marzo	Primeros 10 días hábiles de abril	Primeros 20 días hábiles después de terminado cada trimestre
Abril-junio	Primeros 10 días hábiles de julio	
Julio-septiembre	Primeros 10 días hábiles de octubre	
Octubre-diciembre	Primeros 10 días hábiles de enero	

Los informes deberán reflejar las actividades, unidades de medida y metas planteadas para el periodo en cuestión; toda vez que se trata de reportes oficiales, deberán ser firmados por el responsable de información y/o titular del área.

La información proporcionada trimestralmente permitirá elaborar entre otros, los informes de gestión y desempeño institucional que en forma periódica son requeridos por la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, por la Contraloría Interna de SEMARNAT y por la Dirección General de Programación y Presupuesto, entre otros.

10

Evaluación de efectividad

Proceso de evaluación

La evaluación se realizará en dos vertientes:

1. Del programa de conservación y manejo
2. Del programa operativo anual

La evaluación del Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Arrecife Alacranes, es fundamental, ya que al constituirse como el documento rector que incluye las líneas estratégicas que deben ser abordadas en un periodo determinado, es importante evaluar su aplicación, atendiendo a cada uno de los subprogramas y componentes desarrollados en este instrumento, así como a las metas e indicadores que formen parte del propio programa.

La ejecución del programa de conservación y manejo se realizará a través de los programas operativos anuales que defina la Dirección del parque nacional. Esto es, que año con año la Dirección deberá establecer las líneas a abordar y los resultados que espera obtener durante el periodo. Anualmente se contrastarán los avances logrados en la operación del ANP contra las metas propuestas en el PCM; al término del primer quinquenio de operación se revisarán la totalidad de los subprogramas a fin de determinar los aspectos que por razones políticas, sociales, económicas y/o administrativas pudiesen haber quedado pendientes de realización.

Mediante este tipo de evaluación se construirán las series históricas de avances, lo que permitirá la proyección de las acciones a desarrollar en los siguientes cinco años.

Con base en la información proporcionada trimestralmente sobre el cumplimiento de metas del POA se realizarán las evaluaciones relativas al desempeño institucional (cumplimiento-incumplimiento de metas, calidad en la realización de acciones) y a la gestión (aplicación del gasto).

Bibliografía

- Aguirre I. 1988. La tortuga marina en Yucatán. PRONATURA V (2) 4.
- Bello Pineda, J. 2003. An integrated method for participatory coral reefs resources planning based on multi-criteria evaluation and geographic information systems spatial modelling techniques” Ph. D. Research project. Trent University. Symons Campus 1600 West Bank Drive Peterborough, ON K9J 7B8, Canada.
- Benítez, H., Arizmendi, C. y Márquez, L. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- Bonet, F. 1967. Biogeología subsuperficial del Arrecife Alacranes, Yucatán. Biol. Inst. Geol. UNAM, México. No. 80.
- Bonet, F. y Rzedowsky. 1992. La vegetación de las islas del Arrecife Alacranes, Yucatán, México. An. Esc. Nac. Cuenc. Biol. 11: 1-4.
- Burgos, R.V. 1997. Isla Pérez: Un sitio histórico. Universidad Autónoma de Campeche. SEP FOMES.
- Busby, R. F. 1966. Sediment and reef coral of Cayo Arenas, Campeche bank, Yucatán, México. Technical Report. U.S. Naval Oceanographic Office. Washington, D.C. 58 pp.

- Capurro, L. 1972. La Circulación Oceánica en el Golfo de México. Mem. IV Congr. Nac. Ocean. (México): 3-12.
- Carricat, P y Horta, L. 1993. Arrecifes de Coral en México. En: Salazar-Vallejo, S. I.; González, N. E. (eds) Biodiversidad marina y costera de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad (CONABIO), Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), p. 80-91.
- Chávez, H. 1966. Peces colectados en el Arrecife Triángulos Oeste y en Cayo Arenas, Sonda de Campeche, México. Act. Zool. Mex. 1: 1-12.
- Chávez, E. A. & Hidalgo, E. 1984. Spatial structure of benthic communities of Banco Chinchorro, México. Advances in reef sciences. A join meeting of the Atlantic Reef Committee an The International Society for Reef Studies. Miami. Florida.
- Chávez, E. A. e Hidalgo, E. 1988. Los Arrecifes Coralinos del Caribe Noroccidental y Golfo de México en el Contexto Socioeconómico. An. Ins. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Aut. México 15: 167-176.
- Cochrane, J. D. 1961. Investigations of the Yucatan Current; The region of cold surface water. En: H.J. McLellan, H.J. (Ed) Oceanography and Meteorology of the Gulf of Mexico. Texas A. & M. University Report 61-15F, p 5-6.
- Cochrane, J. D. 1969. The currents and waters of the eastern Gulf of Mexico and Western Caribbean. En: Unpubl. Rept. Dept. Oceanogr. Texas A. & M. University Ref. 69-9T: 29-31.
- CONANP, 2001. Programa de Trabajo Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2001-2006. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 106 pp.
- DOF, 2003. Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Parque Nacional Bahía de Loreto, Baja California, Sur. Diario Oficial de la Federación. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Escanero F. G. y R. Gómez, 1989. Informe anual del programa de protección y estudio de las tortugas marinas en Campeche. Temporada 1989. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras Carmen. Cd. del Carmen, Campeche. Inédito 31 pp.
- Flores, J. S. 1984. Dinámica de emersión del suelo y sucesión de la vegetación en el Arrecife Alacranes del Canal de Yucatán. Biótica 9: 41-63.
- Flores, J. S. 1992. Vegetación de las Islas de la Península de Yucatán: Florística y Etnobotánica. Etnoflora Yucatanense. UADY. Fasiculo 4. Sostenibilidad Maya, 50 pp.

- Folk, R. L. y Robles, R. 1964. Carbonate sands of Isla Pérez, Alacran Reef complex, Yucatan. *J. Geol.* 72: 255-292.
- Fosberg, F. R. 1962. A Brief study of the cays of Arrecife Alacran, a mexican atoll. *Atoll Res. Bull. Smithsonian Institution Washington, D.C.* 93: 1.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. *Inst. Nac. de Geografía, UNAM, México, D.F.*
- Garduño, M. 1984. Notas preliminares sobre la distribución de los peces del arrecife en el Caribe Mexicano. *Simp. Biogeogr. Am. Cent.* Octubre 1994. Mérida, Yucatán.
- Garduño, M. 1988. Distribución de la ictiofauna asociada a los arrecifes del Caribe Mexicano. Tesis de Maestría. CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida, 59 pp.
- González-Salas, C. 1999. Distribución y abundancia de los peces arrecifales asociada al sistema lagunar del Arrecife Alacranes, Yucatán, México. Tesis Prof. UADY. México. 72p.
- González-Gándara, C., N. Membrillo-Venegas, E. Nuñez-Lara y J. E. Arias-González. 1999. The relationship between fish and reefscapes in the Alacranes Reef, Yucatan, Mexico: a preliminary trophic functioning analysis. *Vie et Milieu.* 49(4):275-286.
- González-Gándara C. 2001. Las comunidades de peces del Arrecife Alacranes, Yucatán: variaciones espacio-temporales. Tesis de Doctorado. CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida, 185 pp.
- González-Gándara, C., Árias-González J. E. 2001. Lista actualizada de los peces del arrecife Alacranes, Yucatán, México. *An. Inst. Biol. Ser. Zool.* 72 (2): 245-258.
- González-Gándara, C., Árias-González J. E. 2001 Nuevos registros de peces en el Arrecife Alacrán, Yucatán, México. *Rev. Biol. Trop.* 49 (2): 770-771.
- González-Gándara, C., Pérez-Díaz, Santos-Rodriguez L., Árias-González J. E. 2003. Length-weight relationships of coral reef fishes from the Alacranes Reef, Yucatan, México. *Naga* 26 (1): 14-16.
- González, M.A.; Chávez, E.A.; De la Cruz, G.; Torruco, D. 1991. Patrones de Distribución de Gasterópodos y Bivalvos en la Península de Yucatán, México. *Ciencias Marinas* 17:147-172.
- Hildebrand, H. Chávez, H. y Compton, H. 1964. Aportación al conocimiento de los peces del Arrecife Alacranes, Yucatán, México. *Ciencia Mex.* 23: 106-135.

- Huerta, M. L. 1961. Flora Marina de los Alrededores de la Isla Pérez, Arrecife Alacranes, Ann. Escuela Nac. Cienc. Biol. 10: 10-22.
- Huerta, L. G. Musquiz. 1987. Algas marinas de la Península de Yucatán, Phytologia 62: 1-36.
- Jiménez Izarraraz, M. P. 1999. Diversidad y aspectos ecológicos de corales escleractinios y octocorales del Arrecife Alacranes, Yucatán, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 65pp.
- Kornicker, L. S. y Boyd, D.W. 1962. Shallow-water geology an environments of Alacran reef complex, Campeche Bank, Mexico. Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull. 46: 640- 673.
- Logan. B. W. 1962. Submarine topography of Yucatan plataform New Orleans Society Gude Book. Field trip to Peninsula of Yucatan, 101-103 pp.
- Lugo, H. J. 1985. Morfoestructuras del Fondo Oceánico Mexicano. Biol. Inst. de Geografía UNAM. 15: 9-39.
- Lugo, H. J. y F. A. Córdova. 1991. Atlas Nacional de México. Tres Volúmenes. Inst. de Geografía, UNAM, México.
- Macintyre, I. G.; Burke, R. B. y Syukerath, R. 1977. Trichest recorded Holocene reef section, Isla Pérez core hole, Alacran Reef, Mexico. Geology. 5: 749-753.
- Manzanilla, S. Andrews, W. Clark, J; Martínez, E.; Garduño, M; Mendoza, A; Correa, J; Boege, E; Barrera, C; Dunhe, E; Arcila, G. y Looockwood, C.C. 1988. Propuesta preliminar de manejo de Arrecife Alacranes como área estatal protegida, Manuscrito interno, CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida, 24 pp.
- Margalef R. 1977. Ecología Hoy el Hombre y su Medio. 4ta Edición. Barcelona Reide.
- Martínez, E. 1989. Estudio comparativo de los escleractinios de sotovento y barlovento del Arrecife Alacranes. Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía Naval. Estación de Investigación Oceanográfica de Campeche. 17 pp y anexos.
- Membrillo-Venegas, N. 1999. Descripción de los paisajes arrecifales en la laguna del Arrecife Alacranes, Yucatán, México. Tesis de Maestría. CINVESTAV, IPN. México, 100 p.
- Millspaugh, C. G. 1916. Vegetation of Alacran reef. Bot. Ser. 2:421-431.

- NOM-09-SECTUR-2002. Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.
- Parrish P.R. y G.S. Ward. 1985. Manual de métodos de investigación del medio acuático. FAO Documentos técnicos de pesca.
- Pérez M. y D. Aldana. 2000. Distribución, abundancia y morfometría de *Strombus costatus*, *Turbinilla angulata*, *Busycon contrarium* y *Pleuroploca gigantea* (Mesogasteropoda: Strombidae, Turbinellidae, Neptinidae y Fasciolaridae) en Yucatán, México. *Rev. Biol. Trop.* 48 (1): 143-150.
- Roberts, C. M. 1989. Extinction risk of coral reef fishes. *Reef Encounter*. 2 pp.
- Roberts, C. M. 1994a. Marine Reserves: A brief guide for decision makers and users. Presented at the Workshop on Coastal and ocean Management. NGO Island Forum. U.N. Global Conference on the Sustainable Development of Small Island Developing States, Barbados, 12 pp.
- Roberts, C. M. 1994b. Benefits of a marine fishery reserve system for U.S. Virgin Island Agricultural. *Bulletin*. 8;59-60.
- Roberts, C. M. y Polinin, N. V. C. 1994. Hol Chan: Demonstrating that marine reserves can be remarkably effective. *Coral Reefs*: 13-90.
- Garza Pérez, R. 2004. Información y manejo para la protección de la biodiversidad de la barrera arrecifal de México: evaluación de variables, modelación espacial del hábitat y SIG. Tesis de Doctorado en Ciencias Marinas. CINVESTAV-Unidad Mérida, 184 pp.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1993. Zonas arrecifales. Estudio de caso. En: A. Gómez-Pompa y R. Dirzo, *et al.* (comps.). Proyecto de Evaluación de Áreas Naturales Protegidas de México. SEDESOL, México.
- SEMARNAT, 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Diario Oficial de la Federación*, 30 de noviembre de 2000. México. 43-43 pp.
- SEMARNAT, 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Diario Oficial de la Federación*, 6 de marzo de 2002. México.

Smith, T. 1838. Description of Alacran and Cay Arenas in the Gulf of Mexico. Nautical Magazine 7:804-805.

Stoddart, D. R. 1962. Three caribbean attolls. Atoll Res. Bull. 87: 1-137.

Tamayo, J. C. 1990. Geografía Moderna de México. Décima Edición. Trillas. México, 400 pp.

Williams, D. y A.I. Hatcher, 1983. Structure of fish communities on outer slope of inshore, midshelf and outer shelf reef of the Great Barrier Reef. Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol. 10; 239-250.

Zlatarski, V. N. 1984. Preliminary notes on the scleractinians and reefs of southeastern Mexico. Advances in reef sciences. A joint meeting of the Atlantic Reef Community and The International Society for Reef Studies. October 26-28. Miami, Fla.

Anexo I

Listado de flora y fauna

Vegetacion insular

Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Atriplex pentandra</i>		
<i>Avicennia germinans</i>	mangle blanco	Pr
<i>Batis maritima</i>		
<i>Cakile edentula alacranensis</i>		
<i>Casuarina equisetifolia</i>	casuarina	
<i>Cenchrus insularis</i>		
<i>Cenchrus echinatus</i>		
<i>Cereus pentagonus</i>		
<i>Chamaesyce buxifolia</i>		
<i>Coccoloba uvifera</i>	uva de mar	
<i>Cocus nucifera</i>		
<i>Cordia sebestena</i>	anacahuita	
<i>Cyperus compressus</i>		
<i>Cyperus planifolius</i>		

Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Euphorbia buxifolia</i>		
<i>Flaveria linearis</i>		
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	riñonina	
<i>Nopalea cochenillifera</i>		
<i>Opuntia stricta v. dilleni</i>		
<i>Portulaca oleraceae</i>	kabal	
<i>Rhizophora mangle</i>	mangle rojo	Pr
<i>Sporobolus virginicus</i>		
<i>Salicornia bigelovii</i>		
<i>Scaevola plumieri</i>		
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	ts'a'ay kan	
<i>Sesuvium testudinum</i>		
<i>Suriana maritima</i>		
<i>Terminalia catappa</i>		
<i>Tournefortia gnaphalodes</i>		

Composición basada en Flores (1992) y en la información recabada por el técnico Cástulo Chan durante la visita de trabajo al parque, del 27 de marzo al primero de abril de 1995.

ESPERMATOFITAS

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Halodule beaudettei</i>		
<i>Diplantera wrightii</i>		
<i>Syringodium filiforme</i>		
<i>Thalassia testudinum</i>	pasto marino	
<i>Cymodocea manatorum</i>	hierba de manatí	

ALGAS MARINAS

CYANOPHYTA

CHROOCOCCAECEAE

Coccochloris stagnina

CHAMAESIPHONACEAE

Enthophysalis conferta

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
OSCILLATORACEAE		
<i>Microcoleus lyngbyaceus</i>		
<i>Porphyrosiphon miniatus</i>		
<i>Rhizothrix arenaria</i>		
NOSTOCACEAE		
<i>Jabaina oscillatorioides</i>		
<i>Vlothrix crustacea</i>		
CHLOROPHYTA		
ULOTRICALES		
CHAETOPHORACEAE		
<i>Entocladia viridis</i>		
<i>Phaeophila dendroides</i>		
<i>Protoderma marinum</i>		
<i>Rhizoclonium kernerii</i>		
ULVACEAE		
<i>Enteromorpha chaetomorphoides</i>		
<i>Enteromorpha clathrata</i>		
<i>Enteromorpha compressa</i>		
<i>Enteromorpha erecta</i>		
<i>Enteromorpha flexuosa</i>		
<i>Enteromorpha lingulata</i>		
<i>Enteromorpha minima</i>		
<i>Enteromorpha plumosa</i>		
<i>Enteromorpha prolifera</i>		
<i>Enteromorpha salina</i>		
<i>Ulva fasciata</i>		
<i>Ulva lactuca</i>	lechuga de mar	
<i>Ulva lactuca v. rigida</i>		
CLADOPHORALES		
CLADOPHORACEAE		
<i>Cladophora brasiliana</i>		
<i>Cladophora catenata</i>		
<i>Cladophora catenifera</i>		
<i>Cladophora constricta</i>		
<i>Cladophora corallicola</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Cladophora delicatula</i>		
<i>Cladophora expansa</i>		
<i>Cladophora fascicularis</i>		
<i>Cladophora intertexa</i>		
<i>Cladophora scitula</i>		
<i>Cladophora sertularina</i>		
<i>Cladophora utriculosa</i>		
<i>Chaetomorpha brachygonia</i>		
<i>Chaetomorpha linum</i>		
<i>Chaetomorpha media</i>		
<i>Chaetomorpha minima</i>		
<i>Rhizoclonium kernerii</i>		
SIPHONOCLADALES		
DASYCLADACEAE		
<i>Asomeria annulata</i>		
VALONIACEAE		
<i>Cladophoropsis membranacea</i>		
<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>		
<i>Siphonocladus rigidus</i>		
<i>Struvea anastomosans</i>		
<i>Valonia ocellata</i>		
<i>Valonia ventricosa</i>		
SIPHONALES		
DERBESIACEAE		
<i>Derbesia lamourouxii</i>		
<i>Derbesia vaucheriaeformis</i>		
BRYOPSISIDACEAE		
<i>Bryopsis pennata</i>		
CAULERPACEAE		
<i>Caulerpa cupressoides</i>		
<i>Caulerpa cupressoides</i> v. <i>mamillosa</i>		
<i>Caulerpa cupressoides</i> v. <i>turneri</i>		
<i>Caulerpa fastigiata</i>		
<i>Caulerpa mexicana</i>		
<i>Caulerpa peltata</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Caulerpa prolifera</i>		
<i>Caulerpa racemosa</i> v. <i>macrophysa</i>		
<i>Caulerpa sertularioides</i>		
<i>Caulerpa sertularioides</i> f. <i>brevipes</i>		
<i>Caulerpa sertularioides</i> f. <i>longiseta</i>		
<i>Caulerpa taxifolia</i>		
<i>Caulerpa verticillata</i>		
<i>Caulerpa vickersiae</i> v. <i>luxurians</i>		
CODIACEAE		
<i>Avrainvillea longicaulis</i>		
<i>Avrainvillea nigricans</i>		
<i>Codium taylori</i>		
<i>Halimeda discoidea</i>		
<i>Halimeda incrassata</i>		
<i>Halimeda monile</i>		
<i>Halimeda opuntia</i>		
<i>Halimeda opuntia</i> f. <i>minor</i>		
<i>Halimeda opuntia</i> f. <i>triloba</i>		
<i>Halimeda scabra</i>		
<i>Halimeda simulans</i>		
<i>Halimeda tuna</i>		
<i>Penicillus capitatus</i>		
<i>Penicillus pyriformis</i>		
<i>Rhipocephalus phoenix</i>		
<i>Rhipocephalus longifolius</i>		
<i>Udotea conglutinata</i>		
<i>Udotea occidentalis</i>		
<i>Udotea spinulosa</i>		
PHAEOPHYTA		
ECTOCARPALES		
ECTOCARPAGEAE		
<i>Ectocarpus braviarticulatus</i>		
<i>Ectocarpus elachistaeformis</i>		
<i>Ectocarpus dasycarpus</i>		
<i>Ectocarpus subcorymbosus</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Ectocarpus variabilis</i>		
<i>Giffordia mitchellae</i>		
SPHACELARIALES		
SPHACELARIACEAE		
<i>Sphacelaria brachygonia</i>		
<i>Sphacelaria furcigera</i>		
<i>Sphacelaria fusca</i>		
<i>Sphacelaria tribuloides</i>		
DICTYOTALES		
DICTYOTACEAE		
<i>Dictyota bartayresii</i>		
<i>Dictyota cervicornis</i>		
<i>Dictyota dentata</i>		
<i>Dictyota dichotoma</i>		
<i>Dictyota divaricata</i>		
<i>Dictyota linearis</i>		
<i>Dictyota volubilis</i>		
<i>Dictyopteris delicatula</i>		
<i>Dilophus guineensis</i>		
<i>Lobophora variegata</i>		
<i>Padina gymnospora</i>		
<i>Padina sanctae-crucis</i>		
<i>Padina vickersiae</i>		
<i>Pocockiella variegata</i>		
<i>Spatoglossum schroederi</i>		
<i>Styopodium zonale</i>		
<i>Zonaria tournefortii</i>		
CHORDARIALES		
MYRIONEMATAACEAE		
<i>Ralfsia expansa</i>		
CHORDARIACEAE		
<i>Eudesme zosteræ</i>		
SPORONCHNACEAE		
<i>Sporochnus pedunculatus</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
PUNCTARIALES		
PUNCTARIACEAE		
<i>Colpomenia sinuosa</i>		
<i>Hydroclathrus clathratus</i>		
FUCALES		
SARGASSACEAE		
<i>Sargassum fluitans</i>	sargaso	
<i>Sargassum hystrix</i>	sargaso	
<i>Sargassum hystrix v. purifolium</i>	sargaso	
<i>Sargassum natans</i>	sargaso	
<i>Sargassum polyceratium</i>	sargaso	
<i>Sargassum ramifolium</i>	sargaso	
<i>Sargassum vulgare</i>	sargaso	
<i>Sargassum vulgare v. foliosissimum</i>	sargaso	
<i>Turbinaria tricostrata</i>		
<i>Turbinaria turbinata</i>		
RHODOPHYTA		
BANGIALES		
BANGIACEAE		
<i>Asterocytis ornata</i>		
<i>Asterocytis ramosa</i>		
<i>Erythrocladia subintegra</i>		
<i>Erythrotrichia carnea</i>		
NEMALIONALES		
HELMINTHOCLADIACEAE		
<i>Liagora ceranoides</i>		
<i>Liagora farinosa</i>		
<i>Liagora megagyna</i>		
<i>Liagora pinnata</i>		
CHAETANGIACEAE		
<i>Galaxaura subverticillata</i>		
<i>Galaxaura comans</i>		
<i>Galaxaura delabida</i>		
<i>Galaxaura flagelliformis</i>		
<i>Galaxaura rugosa</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
GELIDIALES		
GELIDIACEAE		
<i>Gelidiella acerosa</i>		
<i>Gelidiella sanctarum</i>		
<i>Gelidiella taylori</i>		
<i>Gelidium crinale</i>		
<i>Gelidium pusillum</i>		
CRYPTONEMIALES		
SQUAMARIACEAE		
<i>Contarinia magdae</i>		
CORALLINACEAE		
<i>Amphiroa beauvoisii</i>		
<i>Amphiroa fragilissima</i>		
<i>Amphiroa rigida</i> v. <i>antillana</i>		
<i>Amphiroa tribulus</i>		
<i>Fosliella lejolisii</i>		
<i>Fosliella farinosa</i>		
<i>Goniolithon affine</i>		
<i>Goniolithon strictum</i>		
<i>Jania adherens</i>		
<i>Jania capillacea</i>		
<i>Jania rubens</i>		
<i>Lithophyllum daedaleum</i>		
GIGARTINALES		
GRACILARIACEAE		
<i>Gracilaria cylindrica</i>		
HYPNEACEAE		
<i>Hypnea spinella</i>		
<i>Hypnea cervicornis</i>		
<i>Hypnea musciformis</i>		
RHODYMENIALES		
CHAMPIACEAE		
<i>Champia parvula</i>		
<i>Champia salicornoides</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
CERAMIALES		
CERAMIACEAE		
<i>Callithamnion halliae</i>		
<i>Centroceras clavulatum</i>		
<i>Ceramium brasiliense</i>		
<i>Ceramium fastigiatum</i>		
<i>Ceramium byssoideum</i>		
<i>Ceramium nitens</i>		
<i>Ceramium tenuissimum</i>		
<i>Griffithsia tenuis</i>		
<i>Gymnothamnion elegans</i>		
<i>Spermothamnion investiens</i>		
<i>Spermothamnion macromeres</i>		
<i>Spyridia filamentosa</i>		
DELESSERIAEAE		
<i>Taenioma perpusillum</i>		
DASYACEAE		
<i>Dasya collinsiana</i>		
RHODOMELACEAE		
<i>Acanthophora spicifera</i>		
<i>Chondria curvilineata</i>		
<i>Chondria dasyphylla</i>		
<i>Chondria floridana</i>		
<i>Chondria littoralis</i>		
<i>Chondria polyrhiza</i>		
<i>Digenia simplex</i>		
<i>Falkenbergia hillebrandii</i>		
<i>Herposiphonia secunda</i>		
<i>Herposiphonia tenella</i>		
<i>Laurencia corallopsis</i>		
<i>Laurencia microcladia</i>		
<i>Laurencia obtusa</i>		
<i>Laurencia papillosa</i>		
<i>Lophosiphonia cristata</i>		
<i>Lophosiphonia subadunca</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Polysiphonia macrocarpa</i>		
<i>Polysiphonia sphaerocarpa</i>		

DIATOMEAS

ACHNANTHACEAE
<i>Cocconeis distans</i>
BACILLARIACEAE
<i>Ropalodia</i> sp.
<i>Cylindrotheca gracilis</i>
BIDDULPHIACEAE
<i>Biddulphia aurita</i>
<i>Biddulphia dubia</i>
CHAETOCERACEA
<i>Chaetoceros affinis</i>
COSCINODISCACEAE
<i>Coscinodiscus minutun</i>
<i>Coscinodiscus nitidus</i>
<i>Planktoniella sol</i>
CYMBELLACEAE
<i>Amphora lineolata</i>
<i>Amphora ocellata</i>
<i>Amphora robusta</i>
DIATOMACEAE
<i>Fragilaria oceanica</i>
<i>Licmophora lyngbyi</i>
<i>Plagiogramma vanheurkii</i>
<i>Synedra</i> sp.
FRAGILARIACEAE
<i>Striatella unipunctata</i>
<i>Thalassiothrix delicatula</i>
LEPTOCYLINDRADEAE
<i>Lauderia borealis</i>
<i>Leptocylindrus danicus</i>
LITHODESMIACEAE
<i>Streptothecha indica</i>

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
NAVICULACEAE		
<i>Amphiprora</i> sp.		
<i>Diploneis splendida</i>		
<i>Gyrosigma balticum</i>		
<i>Gyrosigma spencerii</i>		
<i>Mastogloia apiculata</i>		
<i>Mastogloia</i> sp.		
<i>Navicula constricta</i>		
<i>Navicula directa</i>		
<i>Navicula distans</i>		
<i>Navicula proteus</i>		
<i>Navicula</i> sp.		
<i>Pleurosigama angulatum</i>		
<i>Pleurosigama elongatum</i>		
<i>Pleurosigama hippocampus</i>		
<i>Pleurosigama</i> sp.		
NITZSCHIACEAE		
<i>Nitzschia closterium</i>		
<i>Nitzschia longissima</i>		
<i>Nitzschia seriata</i>		
THALASSIOSIRACEAE		
<i>Cyclotella striata</i>		
<i>Skeletonema costatum</i>		
N.D.		
<i>Stigmophora rostrata</i>		
N.D.		
<i>Tropidoneis seriata</i>		
DINOFLAGELADOS		
CERATIACEAE		
<i>Ceratium pavillardii</i>		
GYMNODINIACEAE		
<i>Gymnodinium galaeforme</i>		
<i>Gymnodinium</i> sp.		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
PERIDINIACEAE		
<i>Peridinium conicoide</i>		
<i>Peridinium hirobis</i>		
<i>Peridinium</i> sp.		
PROROCENTRACEAE		
<i>Exuviaella compressa</i>		
<i>Exuviaella dactilus</i>		
<i>Exuviaella lima</i>		
<i>Exuviaella marina</i>		
<i>Prorocentrum micans</i>		
N.D.		
<i>Pelagotrix</i> sp.		
N.D.		
<i>Trichodesmium hilderbrandtii</i>		
N.D.		
<i>Trichodesmium</i> sp.		
ESPONJAS		
DEMOSPONGIA		
<i>Spinocella vaginalis</i>	esponja tubular	
<i>Clavelina</i> sp.	esponja	
ANEMONAS		
ACTINARIA		
<i>Condylactis gigantea</i>	anémona gigante del Caribe	
<i>Stichodactyla heliantus</i>	anémona de mar	
ZOANTHIDIA		
<i>Palithoa caribbea</i>	anémona colonial	
<i>Palithoa mammilosa</i>	anémona colonial	
<i>Zoanthus sociatus</i>	anémona colonial verde	
POLIKUETOS		
AMPHIONOMIDAE		
<i>Hermodice carunculata</i>	poliqueto errante	

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
SERPULIDAE <i>Spirobranchus giganteus</i>	gusano de cuernos	
EQUINODERMOS		
ECHINOIDEA <i>Diadema antillarum</i>		
CRINOIDEA <i>Nemaster nubiginosa</i>	lirio anaranjado	
HOLOTHUROIDEA <i>Holoturia mexicana</i>	pepino de mar	
ASTEROIDEA <i>Oreaster reticularis</i>	estrella reticulada	
CORALES		
MILLEPORINA <i>Millepora alcicornis</i>	coral de fuego	
<i>Stilaster roseus</i>		
GORGONACEA <i>Briareum asbestinum</i>	dedos de corcho de mar	
<i>Gorgonia ventalina</i>	ventilador de mar	
<i>Gorgonia flabellum</i>	ventilador de mar	
<i>Plexaura homomalla</i>	coral blando o abanico de mar	Pr
<i>Eunicia succinea</i>		
<i>Plexaurella dichotoma</i>	coral blando o abanico de mar	Pr
<i>Pseudopterogorgia americana</i>	plumas de mar	
<i>Pseudopterogorgia acerosa</i>	plumas de mar	
SCLERATINIA <i>Acropora cervicornis</i>	coral cuernos de venado	Pr
<i>Acropora palmata</i>	coral cuernos de alce	Pr
<i>Acropora prolifera</i>		
<i>Agaricia agarites</i>	coral hojas de lechuga	
<i>Cladocora arbuscula</i>		
<i>Colpophyllia natans</i>	coral cerebro	
<i>Diploria labyrinthiformis</i>		
<i>Diploria strigosa</i>	coral cerebro común	

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Dichocoenia stokesi</i>		
<i>Eusmilla fastigiata</i>	flor de coral	
<i>Favia fragum</i>	coral estrella	
<i>Helioseris cucullata</i>	coral hoja de lechuga	
<i>Isophyllia sinuosa</i>	coral cactus	
<i>Madracis decactis</i>	branching coral	
<i>Manicina aerolata</i>	coral rosa	
<i>Meandrina meandrites</i>	coral hoja de lechuga	
<i>Mycetophyllia lamarckiana</i>	coral cactus grande	
<i>Montastraea annularis</i>	coral de canto rodado	
<i>Montastraea cavernosa</i>	coral grande ahuecado	
<i>Mussa angulosa</i>	flor de coral grande	
<i>Porites astreoides</i>	coral amarillo	
<i>Porites porites</i>	coral dedos gruesos	
<i>Phyllangia solitaria</i>		
<i>Oculina diffusa</i>	coral marfil	
<i>Scolymia lacera</i>	coral fungoso	
<i>Siderastrea radians</i>		
<i>Stephanocoenia intersepta</i>		

MOLUSCOS GASTERÓPODOS

FISSURELLIDAE

Emarginula punila
Hemitoma emarginata
Diodora dysoni (1)
Diodora listeri
Diodora minuta
Lucapina philippiana
Lucapina suffusa
Lucapinella limatula
Fissurella barbadensis

ACMAEIDAE

Acmaea leucopleura
Acmaea pustulata

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
TROCHIDAE		
<i>Calliostoma javanicum</i>		
<i>Calliostoma jujubinum</i>		
<i>Calliostoma euglyptum</i>		
<i>Calliostoma sarcodum</i>		
<i>Tegula fasciata</i>		
<i>Tegula lividomaculata</i>		
CYCLOSTREMATIDAE		
<i>Cyclostremata cancellatum</i>		
<i>Arene cruentata</i>		
TURBINIDAE		
<i>Turbo caillietii</i>		
<i>Astraea phoebia</i>		
<i>Astraea tecta tecta</i>		
<i>Astraea tecta americana</i>		
<i>Astraea caelata</i>		
NERITIDAE		
<i>Nerita fulgurans</i>		
<i>Nerita peloronta</i> ⁽¹⁾		
<i>Nerita tesellata</i>		
<i>Nerita versicolor</i>		
<i>Neritina virginea</i>		
<i>Smaragdia viridia</i>		
LITTORINIDAE		
<i>Littorina zic-zac</i>		
<i>Littorina angulifera</i>		
<i>Tectarius muricatus</i>		
CAECIDAE		
<i>Caecum pulchellum</i> ⁽¹⁾	intestino ciego hermoso	
<i>Caecum textile</i> ⁽¹⁾		
<i>Caecum cooperi</i> ⁽¹⁾		
<i>Caecum floridanum</i> ⁽¹⁾	intestino ciego de Florida	
<i>Caecum insularum</i> ⁽¹⁾	intestino ciego de isla	
<i>Caecum cornucopiae</i> ⁽¹⁾	intestino ciego caliente	
<i>Caecum nitidum</i> ⁽¹⁾		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
TURRITELLIDAE		
<i>Vermicularia knorrii</i>	gusano de la Florida	
ARCHITECTONIDICIDAE		
<i>Heliacus cylindricus</i>		
<i>Heliacus perrieri</i>		
VERMETIDAE		
<i>Petalococonchus erectus</i>	gusano cáscara erguida	
<i>Petalococonchus nigricans</i> ⁽¹⁾	gusano negro	
MODULIDAE		
<i>Modulus modulus</i>		
POTAMIDIDAE		
<i>Batillaria minima</i> ⁽¹⁾	falso cerith	
CERITHIIDAE		
<i>Cerithium eburneum</i>	cerith marfil	
<i>Cerithium litteratum</i>	cerith	
<i>Cerithium lutosum</i> ⁽¹⁾	cerith	
<i>Seila adamsi</i> ⁽¹⁾	cerith miniatura	
TRIPHORIDAE		
<i>Triphora lilacina</i> ⁽¹⁾		
EPITONIIDAE		
<i>Epitonium albidum</i>		
<i>Epitonium faliaceicosta</i>		
<i>Epitonium lamellosum</i>		
HIPPONICIDAE		
<i>Hipponix antiquatus</i>	cáscara blanca	
CREPIDULIDAE		
<i>Crucibulum auricula</i>	platillo indio del oeste	
<i>Crepidula aculeata</i>	cáscara espinosa	
STROMBIDAE		
<i>Strombus costatus</i>	caracol blanco	
<i>Strombus gigas</i>	caracol rosa	
<i>Strombus raninus</i>	caracol ala de halcón	
ERATOIDAE		
<i>Trivia pediculus</i>		
<i>Trivia quadripunctata</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Trivia suffusa</i>		
CYPRAEIDAE		
<i>Cyprea cervus</i>		
<i>Cyprea zebra</i>		
<i>Cyprea cinerea</i>		
<i>Cyprea spurca acicularis</i>		
OVULOIDAE		
<i>Cyphoma gibbosum</i>	lengua de flamingo	
<i>Cyphoma signatum</i>		
NATICIDAE		
<i>Polinices lacteus</i>		
<i>Sinum perspectivum</i>		
<i>Natica canrena</i>		
CASSIDAE		
<i>Cassis madagascarensis</i>	casco emperador	
<i>Cypraecasis testiculus</i> ⁽¹⁾	casco reticulado	
CYMATIIDAE		
<i>Cymatium femorale</i>		
<i>Cymatium pileare</i>		
<i>Cymatium nicobaricum</i>		
<i>Cymatium labiosum</i>		
<i>Cymatium muricinum</i>		
<i>C. moritinctum caribbaeum</i>		
TONNIDAE		
<i>Tonna galea</i>		
<i>Tonna maculosa</i>		
MURICIDAE		
<i>Murex pomum</i>		
<i>Murex florifer</i>		
<i>Morula nodulosa</i>		
<i>Thais deltoidea</i>		
COLUMBELLIDAE		
<i>Columbella mercatoria</i>		
<i>Pyrene ovulata</i>		
<i>Nitidella nitida</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
BUCCINIDAE		
<i>Engina turbinella</i>		
<i>Pisania pusio</i>		
<i>Pisania tincta</i>		
MELONGENIDAE		
<i>Busycon coarctatum</i>	caracol negro	
<i>Busycon spiratum</i> ⁽¹⁾	caracol negro	
<i>Busycon contrarium</i>	caracol negro	
NASSARIDAE		
<i>Nassarius albus</i>		
FASCIOLARIIDAE		
<i>Fasciolaria tulipa</i>	tulipán verdadero	
<i>Pleuroploca gigantea</i>	caracol rojo	
OLIVIDAE		
<i>Olivella nivea</i>	aceituna enana	
TURBINELLIDAE		
<i>Turbinella angulata</i>		
VOLUTIDAE		
<i>Scaphella junonia</i> ⁽¹⁾		
MARGINELLIDAE		
<i>Marginella labiata</i>	marginella real	
<i>Marginella guttata</i> ⁽¹⁾	marginella blanca con manchas	
<i>Marginella lavalleeana</i> ⁽¹⁾	marginella copo de nieve	
<i>Hyalina avena</i>	marginella anaranjada	
CONIDAE		
<i>Conus floridanus</i>		
<i>Conus jaspideus</i>		
<i>Conus mus</i>		
<i>Conus patae</i>		
<i>Conus bermudensis</i> ⁽¹⁾		
BULLIDAE		
<i>Bulla striata</i>	burbuja atlántica	
ACTEOCINIDAE		
<i>Acteocina candej</i> ⁽¹⁾	burbuja de barril	

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
PLAKOBRANCHIDAE <i>Tridachia crispata</i> (1)	lechuga de mar	
VOLUTACEA <i>Xancus angulatus</i>	tumburro	

MOLUSCOS PELECÍPODOS

ARCIDAE
Arca zebra
Arca imbricata
Arcopsis adamsi ⁽¹⁾
Barbatia cancellaria
Barbatia dominguensis
Anadara notabilis
GLYCYMERIDIDAE
Glycymeris pectinata
Glycymeris undata
MITYLIDAE
Brachidontes modiolus
Lithophaga antillarum
Modiolus americanus
M. modiolus squamosus
PINNIDAE
Pinna carnea
PTERIIDAE
Pteria colymbus
Pinctada imbricata
ISOGNOMONIDAE
Isognomon alatus
Isognomon bicolor
Isognomon radiatus
PECTINIDAE
Chlamys imbricata
Lyropecten antillarum
PLICATULIDAE
Plicatula gibbosa

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
SPONDYLIDAE		
<i>Spondylus ictericus</i> ⁽¹⁾		
<i>Spondylus americanus</i>		
ANOMIIDAE		
<i>Anomia simplex</i>		
LIMIDAE		
<i>Lima lima</i>		
<i>Lima scabra</i>		
<i>Lima pellucida</i>		
OSTREIDAE		
<i>Lopho frons</i>		
LUCINIDAE		
<i>Linga pensylvanica</i>		
<i>Codakia orbicularis</i>		
<i>Divaricella quadrisulcata</i>		
CHAMIDAE		
<i>Chama congregata</i>		
<i>Chama florida</i>		
<i>Chama macerophylla</i>		
<i>Chama sarda</i> ⁽¹⁾		
<i>Pseudochama radians</i>		
CARDIIDAE		
<i>Trachycardium isocardia</i>		
<i>Trachycardium magnum</i>		
<i>Americardia media</i>		
<i>Laevicardium laevigatum</i>		
TELLINIDAE		
<i>Tellina radiata</i>		
<i>Tellina magna</i>		
<i>Tellina listeri</i>		
<i>Tellina alternata</i>		
<i>Tellina fausta</i>		
<i>Strigilla mirabilis</i>		
<i>Psammotreta intastriata</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
PSAMMOBIIIDAE <i>Asaphis deflorata</i> ⁽¹⁾		
VENERIDAE <i>Chione cancellata</i> <i>Periglypta listeri</i> <i>Macrocallista maculata</i>		
PETRICOLIDAE <i>Petricola lapicida</i>		

MOLUSCOS CEFALÓPODOS

OCTOPODA <i>Octopus vulgaris</i>	pulpo común
<i>Octopus mayensis</i>	pulpo maya

La lista de especies fue basada en el listado que presenta González *et al.*, 1991.
(1) Nuevos registros hechos por el M.C. Luis Arturo Aguirre

CRUSTACEOS

STOMATOPODA

<i>Nannosquilla candinensis</i>	camarón predicador
<i>Nannosquilla schimitti</i>	camarón predicador

DECAPODA

PENAEIDEA <i>Penaeus duorarum</i>	camarón rosa
<i>Sicyonia parri</i>	camarón
CARIDEA <i>Alpheus armillatus</i>	camarón de presión
<i>Alpheus formosus</i>	camarón de presión
<i>Alpheus normanni</i>	camarón verde de presión
<i>Alpheus paracrinitus</i>	camarón de presión
<i>Alpheus ridleyi</i>	camarón de presión
<i>Automate rectifros</i>	
<i>Gonodactylus bredini</i>	camarón de roca
<i>Gonodactylus oerstedii</i>	camarón de roca
<i>Hippolyte curacaoensis</i>	camarón de hierba
<i>Hippolyte zostericola</i>	camarón de hierba

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Latreutes fucorum</i>	camarón de hierba mala	
<i>Leander tenuicornis</i>	camarón de orilla	
<i>Metapenaeopsis smithi</i>		
<i>Periclimenaeus bredini</i>		
<i>Periclimenaeus caraibicus</i>		
<i>Periclemenes americanus</i>		
<i>Processa bermudensis</i>		
<i>Processa fimbriata</i>		
<i>Processa wheeleri</i>		
<i>Synalpheus fritzmuelleri</i>	camarón esponja	
<i>Synalpheus hemphilli</i>	camarón esponja	
<i>Synalpheus herricki</i>	camarón esponja	
<i>Synalpheus minus</i>	camarón esponja	
<i>Thor manningi</i>		
<i>Tozeuma carolinense</i>	camarón flecha	
ASTACIDEA		
<i>Panulirus argus</i>	langosta	
ANOMURA		
<i>Calcinus tibicen</i>	cangrejo ermitaño	
<i>Callinassa grandimana</i>	camaron del fango	
<i>Clibanarius tricolor</i>	cangrejo ermitaño	
<i>Coenobita clypeatus</i>	cangrejo ermitaño	
<i>Pagurus marshi</i>	cangrejo ermitaño	
<i>Petrolisthes jugosus</i>		
<i>Petrolisthes amoenus</i>		
<i>Petrolisthes quadratus</i>		
<i>Upogebia sp.</i>	camarón del fango	
BRACHYURA		
<i>Callinectes larvatus</i>	cangrejo azul	
<i>Dromia erytropus</i>	cangrejo esponja	
<i>Eurypanopeus abbreviatus</i>	cangrejo del fango	
<i>Euryplax sp.</i>		
<i>Macrocoeloma trispinosum</i>	cangrejo araña del fango	
<i>Microphrys bicornutus</i>		
<i>Microphrys interruptus</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Mithrax cinctimanus</i>	cangrejo araña	
<i>Mithrax coryphe</i>	cangrejo araña	
<i>Mithrax forceps</i>	cangrejo araña	
<i>Mithrax sculptus</i>	cangrejo verde del arrecife	
<i>Mithrax verrucosus</i>	cangrejo verde del arrecife	
<i>Ocypode quadrata</i>	cangrejo fantasma	
<i>Pachygrapsus transversus</i>		
<i>Panopeus occidentalis</i>	cangrejo del fango	
<i>Panopeus rugosus</i>	cangrejo del fango	
<i>Pilumnus gematus</i>		
<i>Portunus ordwayi</i>	cangrejo nadador	
<i>Sesarma (Holometopus) ricordi</i>	cangrejo de pantano	
<i>Stenocionops furcata coelata</i>	cangrejo gigante	
<i>Tyche emarginata</i>		
N.D.		
<i>Cataleptodius floridanus</i>		
N.D.		
<i>Geograpsus lividus</i>		
N.D.		
<i>Microprosthema semilaeve</i>		
<i>Salmonelus</i> sp.		
<i>Xanthodius americanus</i>		

PECES

CHONDRICHTHYE

<i>Ginglymostoma cirratum</i>
<i>Narcine brasiliensis</i>
<i>Dasyatis sabina</i>
<i>Dasyatis americana</i>
<i>Urolophus jamaicensis</i>
<i>Aetobatus narinari</i>
<i>Manta birostris</i>
ACTINOPTERYGII
MURAENIDAE
<i>Gymnothorax funebris</i>

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Gymnothorax miliaris</i>		
<i>Gymnothorax moringa</i>		
<i>Gymnothorax vicinus</i>		
CLUPEIDAE		
<i>Harengula clupeola</i>		
SYNODONTIDAE		
<i>Synodus gronovius</i>		
<i>Synodus intermedius</i>		
<i>Synodus saurus</i>		
BELONIDAE		
<i>Strongylura notata</i>		
HOLOCENTRIDAE		
<i>Holocentrus adscensionis</i>		
<i>Holocentrus rufus</i>		
<i>Sargocentron vexillarium</i>		
<i>Myripristis jacobus</i>		
AULOSTOMIDAE		
<i>Aulostomus maculatus</i>		
SCORPAENIDAE		
<i>Scorpaena plumieri</i>		
SERRANIDAE		
<i>Diplectrum formosum</i>		
<i>Hypoplectrus aberrans</i>		
<i>Hypoplectrus guttavarius</i>		
<i>Hypoplectrus indigo</i>		
<i>Hypoplectrus puella</i>		
<i>Hypoplectrus unicolor</i>		
<i>Serranus baldwini</i>		
<i>Serranus tabacarius</i>		
<i>Serranus tigrinus</i>		
<i>Serranus tortugarum</i>		
<i>Epinephelus adscensionis</i>		
<i>Epinephelus cruentatus</i>		
<i>Epinephelus guttatus</i>		
<i>Epinephelus itajara</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Epinephelus morio</i>		
<i>Mycteroperca bonaci</i>		
<i>Mycteroperca interstitialis</i>		
<i>Mycteroperca tigris</i>		
<i>Mycteroperca venenosa</i>		
<i>Paranthias furcifer</i>		
GRAMMATIDAE		
<i>Gramma loreto</i>		
OPISTOGNATHIDAE		
<i>Opistognathus aurifrons</i>		
PRIACANTHIDAE		
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>		
APOGONIDAE		
<i>Apogon maculatus</i>		
<i>Astrapogon stellatus</i>		
MALACANTHIDAE		
<i>Malacanthus plumieri</i>		
CARANGIDAE		
<i>Trachinotus carolinus</i>		
<i>Seriola rivoliana</i>		
<i>Alectis ciliaris</i>		
<i>Caranx bartholomaei</i>		
<i>Caranx hippos</i>		
<i>Caranx ruber</i>		
LUTJANIDAE		
<i>Lutjanus analis</i>		
<i>Lutjanus apodus</i>		
<i>Lutjanus griseus</i>		
<i>Lutjanus mahogoni</i>		
<i>Lutjanus synagris</i>		
<i>Ocyurus chrysurus</i>		
GERREIDAE		
<i>Eucinostomus sp.</i>		
<i>Gerres cinereus</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
HAEMULIDAE		
<i>Anisotremus surinamensis</i>		
<i>Anisotremus virginicus</i>		
<i>Haemulon aurolineatum</i>		
<i>Haemulon album</i>		
<i>Haemulon carbonarium</i>		
<i>Haemulon chrysargyreum</i>		
<i>Haemulon flavolineatum</i>		
<i>Haemulon melanurum</i>		
<i>Haemulon parra</i>		
<i>Haemulon plumieri</i>		
<i>Haemulon sciurus</i>		
SPARIDAE		
<i>Calamus bajonado</i>		
<i>Calamus calamus</i>		
<i>Calamus penna</i>		
<i>Calamus pennatula</i>		
<i>Calamus prridens</i>		
SCIAENIDAE		
<i>Odontoscion dentex</i>		
MULLIDAE		
<i>Mulloidichthys martinicus</i>		
<i>Pseudupeneus maculatus</i>		
PEMPHERIDAE		
<i>Pempheris schomburgky</i>		
CHAETODONTIDAE		
<i>Chaetodon capistratus</i>		
<i>Chaetodon ocellatus</i>		
<i>Chaetodon sedentarius</i>		
<i>Chaetodon striatus</i>		
POMACANTHIDAE		
<i>Centropige aurantonatus</i>		
<i>Holacanthus ciliaris</i>		
<i>Holacanthus tricolor</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
POMACANTHUS ARCUATUS <i>Pomacanthus paru</i>		
KYPHOSIDAE <i>Kyphosus sectatrix</i>		
CIRRHITIDAE <i>Amblycirritus pinos</i>		
POMACENTRIDAE <i>Chromis cyanea</i> <i>Chromis multilineata</i> <i>Chromis scotti</i> <i>Abudefduf saxatilis</i> <i>Microsphotodon chrysurus</i> <i>Stegastes diencaeus</i> <i>Stegastes dorsopunicans</i> <i>Stegastes leucostictus</i> <i>Stegastes partitus</i> <i>Stegastes planifrons</i> <i>Stegastes variabilis</i>		
LABRIDAE <i>Bodianus rufus</i> <i>Halichoeres bivittatus</i> <i>Halichoeres garnoti</i> <i>Halichoeres maculipinna</i> <i>Halichoeres pictus</i> <i>Halichoeres poeyi</i> <i>Halichoeres radiatus</i> <i>Hemipteronotus martinicensis</i> <i>Hemipteronotus novacula</i> <i>Lachnolaimus maximus</i> <i>Thalassoma bifasciatum</i>		
SCARIDAE <i>Scarus coeruleus</i> <i>Scarus coelestinus</i> <i>Scarus guacamaia</i> <i>Scarus iserti</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Scarus taeniopterus</i>		
<i>Scarus vetula</i>		
<i>Cryptotomus roseus</i>		
<i>Sparisoma atomarium</i>		
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>		
<i>Sparisoma chrysopterus</i>		
<i>Sparisoma radians</i>		
<i>Sparisoma rubripinne</i>		
<i>Sparisoma viride</i>		
LABRISOMIDAE		
<i>Labrisomus gobio</i>		
<i>Malacoctenus triangulatus</i>		
<i>Malacoctenus versicolor</i>		
BLENNIIDAE		
<i>Ophioblennius atlanticus</i>		
GOBIIDAE		
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>		
<i>Coryphopterus personatus</i>		
<i>Gobiosoma oceanops</i>		
MICRODESMIDAE		
<i>Ptereleotris helenae</i>		
ACANTHURIDAE		
<i>Acanthurus bahianus</i>		
<i>Acanthurus chirurgus</i>		
<i>Acanthurus coeruleus</i>		
SPHYRAENIDAE		
<i>Sphyraena barracuda</i>		
<i>Sphyraena picudilla</i>		
BALISTIDAE		
<i>Balistes vetula</i>		
<i>Canthidermis Swainson</i>		
<i>Canthidermis sufflamen</i>		
<i>Melichthys niger</i>		
MONACANTHIDAE		
<i>Aluterus scriptus</i>		

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Aluterus schoepfi</i>		
<i>Cantherhines macroceros</i>		
<i>Cantherhines pullus</i>		
<i>Monacanthus tuckeri</i>		
OSTRACIIDAE		
<i>Lactophrys bicaudalis</i>		
<i>Lactophrys polygonia</i>		
<i>Lactophrys trigonus</i>		
<i>Lactophrys triqueter</i>		
TETRAODONTIDAE		
<i>Sphoeroides spengleri</i>		
<i>Canthigaster rostrata</i>		
DIODONTIDAE		
<i>Diodon hystrix</i>		

Listado de especies basado en González-Gándara 2001; González Gándara y Arias-González 2001

Especies de peces que constituyen nuevos registros para el Arrecife Alacranes

Las letras que aparecen como superíndices indican: c= especie capturada, cv= especie registrada por censo visual, p= especie registrada a partir de capturas realizadas por pescadores del lugar.

<i>Carcharhinus falciformis</i> (Bibron, 1841) ^p	<i>Haemulon melanurum</i> (Linnaeus, 1758) ^{cv}
<i>Carcharhinus leucas</i> (Valenciennes, 1839) ^p	<i>Inermia vittata</i> (Poey, 1860) ^{cv}
<i>Carcharhinus limbatus</i> (Valenciennes, 1841) ^p	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758) ^c
<i>Carcharhinus perezi</i> (Poey, 1876) ^c	<i>Calamus penna</i> (Valenciennes, 1830) ^{cv}
<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827) ^p	<i>Calamus proridens</i> (Jordan y Gilbert, 1884) ^{cv}
<i>Rhinobatos lentiginosus</i> (Garman, 1880) ^p	<i>Equetus acuminatus</i> (Bloch y Schneider, 1801) ^{cv}
<i>Dasyatis americana</i> (Hildebrand y Schroeder, 1928) ^{cv, c, p}	<i>Equetus punctatus</i> (Bloch y Schneider, 1801) ^{cv}
<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790) ^{c, cv, p}	<i>Equetus umbrosus</i> (Jordan y Eigenmann, 1889) ^{cv}
<i>Anchoa lamprotaenia</i> (Hildebrand, 1943) ^{c, cv}	<i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier, 1830) ^{cv}
<i>Jenkinsia lamprotaenia</i> (Gosse, 1851) ^{c, cv}	<i>Holacanthus tricolor</i> (Bloch, 1795) ^{cv}
<i>Jenkinsia majua</i> (Whitehead, 1963) ^{c, cv}	<i>Amblycirrhitus pinos</i> (Mowbray, 1927) ^{cv}
<i>Synodus intermedius</i> (Spix y Agassiz, 1829) ^{cv}	<i>Chromis enchrysurus</i> (Jordan y Gilbert, 1882) ^{cv}
<i>Synodus saurus</i> (Linnaeus, 1758) ^{cv}	<i>Chromis scotti</i> (Emery, 1968) ^{cv}
<i>Opsanus pardus</i> (Goode y Bean, 1880) ^c	<i>Bodianus pulchellus</i> (Poey, 1860) ^{cv}
<i>Ogcocephalus radiatus</i> (Mitchill, 1818) ^c	<i>Xyrichthys martinicensis</i> (Valenciennes, 1840) ^{cv}
<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792) ^c	<i>Enneanectes pectoralis</i> (Fowler, 1941) ^c
<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758) ^{cv}	<i>Labrisomus filamentosus</i> (Springer, 1960) ^{cv}
<i>Myripristis jacobus</i> (Cuvier, 1829) ^{cv}	<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy y Gaimard, 1824) ^{c, cv}
<i>Diplacrum formosum</i> (Linnaeus, 1766) ^{c, cv}	<i>Labrisomus gobio</i> (Valenciennes, 1836) ^{cv}
<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822) ^p	<i>Chaenopsis ocellata</i> (Gill, 1865) ^{cv}
<i>Hypoplectrus nigricans</i> (Poey, 1852) ^{cv}	<i>Coralliozetus bahamensis</i> (Stephens, 1961) ^{cv}
<i>Mycteroperca interstitialis</i> (Poey, 1860) ^{c, cv, p}	<i>Emblemaria pandionis</i> (Evermann y Marsh, 1900) ^{cv}

<i>Paranthias furcifer</i> (Valenciennes, 1828) ^{cv}	<i>Hemimblemaria simulus</i> (Longley y Hildebrand, 1940) ^{c, cv}
<i>Rypticus saponaceus</i> (Bloch y Schneider, 1801) ^c	<i>Hyleurochilus bermudensis</i> (Beebe y Tee-Van, 1933) ^{cv}
<i>Serranus baldwini</i> (Evermann y Marsh, 1899) ^{cv}	<i>Parablennius marmoratus</i> (Poey, 1876) ^{c, cv}
<i>Opistognathus macrogathus</i> (Poey, 1860) ^{cv}	<i>Coryphopterus dicrus</i> (Böhlke y Robins, 1960) ^{cv}
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i> (Lacepède, 1801) ^{c, cv}	<i>Coryphopterus eidolon</i> (Böhlke y Robins, 1960) ^{cv}
<i>Echeneis neucratoides</i> (Zuiev, 1786) ^c	<i>Coryphopterus hyalinus</i> (Böhlke y Robins, 1962) ^c
<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766) ^p	<i>Gobiosoma xanthiprora</i> (Böhlke y Robins, 1968) ^{cv}
<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1787) ^p	<i>Microgobius carri</i> (Fowler, 1945) ^{cv}
<i>Carangoides hippos</i> (Linnaeus, 1766) ^{c, cv, p}	<i>loglossus calliurus</i> (Jordan y Gilbert, 1882) ^{cv}
<i>Seriola rivoliana</i> (Valenciennes, 1833) ^{cv, p}	<i>loglossus helenae</i> (Randall, 1967) ^{cv}
<i>Trachinotus goodei</i> (Jordan y Evermann, 1896) ^c	<i>Auxis thazard</i> (Lacepède, 1800) ^c
<i>Lutjanus mahogoni</i> (Cuvier, 1828) ^{cv, p}	<i>Scomberomorus regalis</i> (Bloch, 1783) ^{c, cv, p}
<i>Rhomboplites aurorubens</i> (Cuvier, 1829) ^c	<i>Melichthys niger</i> (Bloch, 1786) ^{c, cv}
<i>Eucinostomus jonesi</i> (Günther, 1879) ^c	<i>Aluterus schoepfi</i> (Walbaum, 1792) ^{cv}
<i>Eucinostomus lefroyi</i> (Goode, 1874) ^c	<i>Acanthostracion polygonius</i> (Poey, 1876) ^{c, cv}
<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792) ^{c, cv}	<i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus, 1758) ^{c, cv}
<i>Haemulon album</i> (Cuvier, 1830) ^{cv}	<i>Diodon holocanthus</i> (Linnaeus, 1758) ^{cv}
<i>Haemulon carbonarium</i> (Poey, 1860) ^{c, cv}	

ORDEN/FAMILIA	Nombre común	Categoría de riesgo
Nombre científico		NOM-059-SEMARNAT-2001

REPTILES

SCINCIDAE

Mabuya mabuya lagartija

IGUANIDAE

Anolis sp. anolis Pr

CHELONIIDAE

Eretmochelys imbricata tortuga carey P

Chelonia mydas tortuga blanca P

Caretta caretta tortuga cabezona P

DERMOCHELYDAE

Dermochelys coriacea tortuga laúd P

AVES RESIDENTES Y MIGRATORIAS

SULIDAE

Sula dactylatra bobo enmascarado

Sula leucogaster bobo café

Sula sula 1_ bobo patas rojas

PELECANIDAE

Pelecanus occidentalis pelícano moreno

FREGATIDAE

Fregata magnificens rabiahorcado, fragata, chi'imay

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
ARDEIDAE		
<i>Ardea herodias</i>	garzón, garza morena	Pr
<i>Bubulcus ibis</i>	garza vaquera	
<i>Butorides striatus</i>	garzita verde	
<i>Ardea alba</i>	garza nívea, garza blanca	
<i>Egretta caerulea</i>	garzita azul	
<i>Egretta thula</i>	garza patas doradas	
<i>Ixobrychus exilis</i>	garza	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	garza nocturna, cupido	
<i>Nyctanassa violacea</i>	garza nocturna, cupido	A
THRESKIORNITHIDAE		
<i>Eudocimus albus</i>	ibis, cocopato	
ANATIDAE		
<i>Anas discors</i>	cerceta alas azules	
ACCIPITRIDAE		
<i>Accipiter striatus</i>	gavilan pajarero	Pr
<i>Circus cyaneus</i>	gavilan planeador	
<i>Pandion haliaetus</i>	aguila pescadora	
FALCONIDAE		
<i>Falco columbarius</i>	halcón	
<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr
<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	
RALLIDAE		
<i>Gallinula chloropus</i>	gallareta	
<i>Porphyryla martinica</i>	gallinota	
<i>Porzana carolina</i>	gallineta de cienaga	
CHARADRIIDAE		
<i>Charadrius alexandrinus</i>	chorlito nevado	
<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlito frailecillo	
<i>Charadrius wilsonia</i>	chorlito pico grueso	
<i>Charadrius melodus</i>	chorlito silvador	P
<i>Pluvialis squatarola</i>	chorlo	
RECURVIROSTRIDAE		
<i>Himantopus mexicanus</i>	candelerero, monjita	

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
SCOLOPACIDAE		
<i>Actitis macularius</i>	alzacolita	
<i>Arenaria interpres</i>	vuelvepiedras	
<i>Bartramia longicauda</i>	ganga	
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	playerito pihuihuí	
<i>Calidris alba</i>	playerito correlón	
<i>Calidris fuscicollis</i>	playerito rabadilla blanca	
<i>Calidris mauri</i>	playerito occidental	
<i>Calidris minutilla</i>	playerito mínimo	
<i>Calidris canutus</i>	playero canuto	
<i>Gallinago delicata</i>	agachona común	
<i>Limnodromus griseus</i>	agachona gris	
<i>Tringa flavipes</i>	patamarilla menor	
<i>Tringa melanoleuca</i>	patamarilla mayor	
<i>Tringa solitaria</i>	playero charquero	
LARIDAE		
<i>Anous stolidus</i>	golondrina marina café	
<i>Chlidonias niger</i>	golondrina marina negra	
<i>Larus argentatus</i>	herringaviota plateada	
<i>Larus atricilla</i>	gaviota gritona	
<i>Rynchops niger</i>	rayador	
<i>Sterna forsteri</i>	golondrina marina de fosters	
<i>Sterna fuscata</i>	golondrina marina oscura	
<i>Sterna maxima</i>	golondrina marina real	
<i>Sterna sandvicensis</i>	golondrina marina pico negro	
COLUMBIDAE		
<i>Zenaida asiatica</i>	paloma alas blancas	
<i>Zenaida aurita</i>	paloma zenaida	
<i>Zenaida macroura</i>	paloma huilota	
CUCULIDAE		
<i>Coccyzus americanus</i>	cucu pico amarillo	
CAPRIMULGIDAE		
<i>Caprimulgus carolinensis</i>	tapacamino de paso, puhuy	
<i>Chordeiles sp.</i>	tapacaminos, puhuy	

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
APODIDAE		
<i>Chaetura pelagica</i>	vencejito migratorio	
ALCEDINIDAE		
<i>Ceryle alcyon</i>	martín pescador norteño	
PICIDAE		
<i>Sphyrapicus varius</i>	carpintero alas blancas	
TYRANNIDAE		
<i>Contopus virens</i>	pibí oriental	
<i>Empidonax minimus</i>	mosquerito mínimo	
<i>Myiarchus crinitus</i>	copetón viajero	
<i>Sayornis phoebe</i>		
<i>Tyrannus forficatus</i>	tijera rosada	
<i>Tyrannus tyrannus</i>	tirano viajero	
HIRUNDINIDAE		
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	golondrina risquera	
<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta	
<i>Progne subis</i>	martín azul	
<i>Riparia riparia</i>	golondrina pecho fajado	
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina aliaserrada	
<i>Tachycineta albilinea</i>	golondrina manglera	
MUSCICAPIDAE		
<i>Catharus ustulatus</i>	zorzalito de Swainson	
<i>Hylocichla mustelina</i>	zorzalito de bosque	
REGULIDAE		
<i>Regulus calendula</i>	reyesuelo rojo	P
MIMIDAE		
<i>Dumatella caroliniensis</i>	pájaro gato gris	
VIREONIDAE		
<i>Vireo griseus</i>	vireo ojo blanco	A
<i>Vireo philadelphicus</i>	vireo de Philadelphia	
<i>Vireo olivaceus</i>	vireo ojo rojo	
EMBERIZIDAE		
PARULINAE		
<i>Dendroica cerulea</i>	chipe cerúleo	
<i>Dendroica caerulescens</i>	chipe garganta negra	

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Dendroica coronata</i>	chipe coronado	A
<i>Dendroica dominica</i>	chipe dominico	
<i>Dendroica magnolia</i>	chipe de magnolia	
<i>Dendroica palmarum</i>	chipe playero	
<i>Dendroica pensylvanica</i>	chipe flanco castaño	
<i>Dendroica petechia</i>	chipe amarillo	
<i>Dendroica tigrina</i>	chipe atigrado	
<i>Dendroica virens</i>	chipe pecho negro	
<i>Geothlypis trichas</i>	mascarita común	
<i>Minotilta varia</i>	chipe trepador	
<i>Oporornis formosus</i>	chipe de Kentucky	
<i>Parula americana</i>	parula norteña	
<i>Protonotaria citrea</i>	chipe cabeza dorada	
<i>Seiurus aurocapillus</i>	chipe suelero coronado	
<i>Seiurus noveboracensis</i>	chipe charquero	
<i>Setophaga ruticilla</i>	pavito migratorio, calandrilla	
<i>Vermivora chrysoptera</i>	chipe corona dorada	
<i>Vermivora peregrina</i>	chipe peregrino	
<i>Vermivora ruficapilla</i>	chipe de Nashville	
<i>Wilsonia citrina</i>	chipe encapuchado	
<i>Wilsonia pusilla</i>	chipe corona negra	
THRAUPHINAE		
<i>Piranga olivacea</i>	tangara escarlata	
CARDENALINAE		
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	degollado	
<i>Passerina caerulea</i>	picogrueso azul, azulejo	
<i>Passerina cyanea</i>	azulito	
<i>Spiza americana</i>	gorrión cuadrillero	
EMBERIZINAE		
<i>Chordeiles grammacus</i>	gorrión arlequín, gorrión rayado	
<i>Passerculus sandwichensis</i>	gorrión sabanero	A
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca, zacatero	
ICTERINAE		
<i>Dolichonix oryzivorus</i>	tordo arrocero	
<i>Icterus spurius</i>	calandria castaño, calandria carmelita	Pr
<i>Icterus galbula</i>	calandria norteña	

La presente lista de especies se basa en información publicada e inédita de Barbara Montes, Jorge Correa, Juan José Durán y Mauro Berlanga.
 1_/ Especie registrada en I. Desterrada en abril de 1993 por Juan José Durán.

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
--	---------------------	--

INSECTOS

PENTATOMIDAE

Murgantia histrionica

N.D.

Blapstinus sp.

Cyloptillum sp.

Dryotribus mimeticus

Exptochiomera sp.

Lispocephala sp.

Microporus obliquos

Naemia seriata

Nysius sp.

Olfersia spinifera

Panchlora sp.

Paratrechina longicornis

Periplaneta americana

Phaenacoccus sp.

Psammoleon bisticus

Rhichnoessa sp.

Tricharaea femoralis

Trimerotropis pallidipennis

MAMIFEROS TERRESTRES

MURIDAE

Rattus sp.

rata

FELIDAE

Felis cato

gato común

MAMÍFEROS MARINOS

DELPHINIDAE

Stenella dubia

delfín moteado

ORDEN/FAMILIA Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Steno bredanensis</i>	delfin áspero o de dientes rugosos o esteno	Pr
<i>Tursiops truncatus</i>	delfin nariz de botella, tonina, tursión	Pr
<i>Delphinus delphis</i>	delfín común	Pr
<i>Grampus griseus</i>	delfin gris o delfín de Risso	Pr
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	calderón o ballena piloto	Pr
<i>Pseudorca crassidens</i>	orca falsa	Pr
<i>Stenella plagiodon</i> *	estenela moteada del Atlántico	
<i>Stenella clymene</i> *	estenela giradora del Atlántico	
BALAELOPTERIDAE		
<i>Balaenoptera edeni</i>	ballena Bryde	
POCIDAE		
<i>Monachus tropicalis</i>	foca monje	E

N.D. No determinado.

* Avistamientos de mamíferos marinos en aguas adyacentes a Arrecife Alacranes.

Pr Especie sujeta a protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2001 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo).

P Especie en peligro de extinción. NOM-059-SEMARNAT-2001.

A Amenazada. NOM-059-SEMARNAT-2001.

E Probablemente extinta en el medio silvestre. NOM-059- SEMARNAT-2001.

Anexo II

Estudios e investigaciones

Aunque el Arrecife Alacranes se conoce desde 1511 principalmente por los naufragios ocurridos, los estudios de carácter científico se empezaron a realizar, con pocas excepciones hasta el año 1960 cuando el desarrollo de la industria petrolera motivó prospecciones geológicas en la zona, conducidos principalmente por geólogos estadounidenses. Sólo recientemente se han efectuado mayores esfuerzos conducidos por la SEMAR y CINVESTAV-IPN que en su momento sirvieron de base para elaborar la propuesta de protección del área. Sin embargo, persisten aún muchas lagunas de información que deben ser planteadas y resueltas sobre la base de investigaciones no puntuales que aborden la estructura espacial y la dinámica temporal de variables ambientales y comunidades faunísticas relevantes, como los corales formadores de arrecife y los recursos bióticos aprovechables, como el caso del caracol rosa.

Durante una visita de trabajo realizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia y la Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Vivienda del Gobierno del Estado [SEDUOPV] efectuaron, con fines de restauración, una inspección del estado actual de la casa, sin embargo no se obtuvieron recursos suficientes para la restauración de la misma; durante la inspección se obtuvieron los planos arquitectónicos y un minucioso registro fotográfico de sus detalles (Burgos, 1997 en CINVESTAV, 1997).

Trabajos de investigación realizados en el Parque Nacional Arrecife Alacranes

AÑO	AUTORES	TEMA
1511	varios	Se empieza a conocer el Arrecife Alacranes como zona de naufragios.
1838	Smith	Descripción del Arrecife Alacranes y Cayo Arenas.
1884	Mariona	Describe la vegetación insular.
1916	Millispaugh	Analiza la vegetación de Alacranes.
1959	Kornicker <i>et al.</i>	Describen el complejo Alacranes.
1961	Huerta	Algas de los alrededores de Isla Pérez.
1962	Hayes	Sedimentología de la Barra Desaparecida.
1962	Bonet y Rzedowski	Vegetación.
1962	Logan	Topografía submarina de la plataforma de Yucatán.
1962	Wright y Kornicker	Moluscos.
1962	Fosberg	Breve estudio de cayos y arrecifes.
1962	Kornicker <i>et al.</i>	Geología y descripción de ambientes.
1963	Hoskin	Sedimentación de carbonatos recientes.
1964	Chun Su, K.	Algas marinas.
1964	Hildebrand <i>et al.</i>	Aportaciones al conocimiento de peces.
1964	Folk y Robles	Sedimentos carbonatados de Isla Pérez y su composición.
1964	Davies	Comunidades de foraminíferos del Arrecife Alacranes.
1965	González	Foraminíferos.
1966	Hoskin	Sedimentación de restos coralinos en la laguna.
1967	Folk	Descripción morfológica de cayos arenosos.
1967	Bonet	Morfología, sedimentología y comunidades bióticas.
1969	Logan	Descripción de arrecifes y bancos de la plataforma yucateca.
1969	Logan <i>et al.</i>	Geología, estratigrafía y sedimentos del Arrecife Alacranes.
1980	Hernández <i>et al.</i>	Crustáceos y estomatópodos en el banco de Campeche.
1983	Zlatarski	Comunidades de corales pétreos del Caribe y el Golfo.
1984	Flores	Dinámica de emersión del suelo y sucesión vegetal.
1984	Garduño	Notas sobre ictiofauna de arrecifes del Caribe Mexicano.
1987	Huerta	Algas marinas de la Península de Yucatán.
1988	Hernández	Crustáceos y estomatópodos de cinco arrecifes del golfo.
1988	Garduño	Distribución de ictiofauna en arrecifes del Caribe Mexicano.
1988	Manzanilla <i>et al.</i>	Actividades de los pescadores y su producción.
1988	Correa	Observaciones sobre aves y vegetación.
1988	Chávez e Hidalgo	Comparación entre corales de Alacranes y otros arrecifes del Caribe Mexicano.
1989	Martínez	Estudio comparativo de los escleractinios de barlovento y sotavento.

AÑO	AUTORES	TEMA
1989	Howell	Censo de aves residentes y migratorias.
1989	González A.	Patrones de distribución geográfica de las clases bivalvia y gastrópoda en la Península de Yucatán, México. Tesis Maestría, CINVESTAV-Unidad Mérida, I.P.N., 135p.
1990	Martínez	Analiza el desarrollo de escleractinios en la barrera sur de Alacranes.
1991	Sánchez	Analiza los sedimentos de barlovento y sotavento en Alacranes.
1991	González, A., Chávez, E.A., de la Cruz, G. y Torruco, D	Patrones de distribución de gasterópodos y bivalvos en la Península de Yucatán, México. Ciencias Marinas, 17(3):147-172
1992	Flores	Flora insular de la península.
1992	Canela	Uso de recursos del Arrecife Alacranes por pescadores.
1993	De la Cruz <i>et al.</i>	Bases para la zonificación de Alacranes con miras a la propuesta como área natural protegida.
1993	Torruco,D., A.González y D.W. Liddell.	Integración ecológica de grupos funcionales en la laguna arrecifal de Alacranes, Yucatán, México. Brenesia 0(39-40):37-49
1994	Martínez <i>et al.</i>	Comparación de estado actual y uso de Alacranes con Akumal.
1994	H. Congreso de la Unión	Decreto de Área Natural Protegida como Parque Marino Nacional.
1997	Burgos	Isla Pérez: un sitio histórico.
1998	Bello	Sistema de clasificación para los tipos de fondo del Arrecife Alacranes compatible con una imagen landsat tm.
1999	Membrillo-Venegas	Descripción de los paisajes arrecifales en la laguna del Arrecife Alacranes, Yucatán, México.
1999	González-Gándara, C., Membrillo- Venegas, N., Nuñez- Lara, E., Arias- González, J.	The relationship between fish and reefscapes in the Alacranes Reef, Yucatan, Mexico: a preliminary trophic functioning analysis. Vie et Milieu 49(4):275-286.
1999	González Salas	Distribución y abundancia de los peces arrecifales asociada al sistema lagunar del Arrecife Alacranes, Yucatán, México.
1999	Jiménez Izarraraz	Diversidad y aspectos ecológicos de corales escleractinios y octocorales del Arrecife Alacranes, Yucatán, México
2000	Avilés	Estructura de la comunidad meiofaunal, de la porción centro y sur de la laguna Arrecife Alacranes, Yucatán: Variación espacial.
2000	SEMAR	Estudio de la dinámica marítima y la contaminación del mar territorial.
2001	González-Gándara	Las comunidades de peces del Arrecife Alacranes, Yucatán: variaciones espacio-temporales
2001	González-Gándara, C., Arias-González J.	Lista actualizada de los peces del Arrecife Alacranes, Yucatán, México. An. Inst. Biol. Ser. Zool. 72 (2): 245-258.
2001	González-Gándara, C., Arias-González J.	Nuevos registros de peces en el Arrecife Alacrán, Yucatán, México. Rev. Biol. Trop. 49 (2): 770-771.

AÑO	AUTORES	TEMA
2001	Tuz Sulub	Distribución y abundancia de los serránidos: <i>Epinephelinae</i> en Arrecife Alacranes y su relación con el ambiente arrecifal.
2002	Colás; Tuz y Brulé	Observaciones Preliminares sobre la Pesquería de Meros (<i>Serranidae: Epinephelinae</i>) en el Parque Nacional "Arrecife Alacranes", Yucatán, México.
2003	González-Gándara, C., Pérez-Díaz, Santos-Rodríguez L., Arias-González J.	Length-weight relationships of coral reef fishes from the Alacranes Reef, Yucatan, Mexico. Naga 26 (1): 14-16.
2004	Garza-Pérez, R.	Información y manejo para la protección de la biodiversidad de la barrera arrecifal de México: evaluación de variables, modelación espacial del hábitat y SIG.

Anexo III

Descripción limítrofe del Arrecife Alacranes

Descripción limítrofe del polígono general, de acuerdo al decreto de creación del área

Vértice	Long. W	Lat. N	Vértice	Long. W	Lat. N
1	89°43'16"	22°47'56"	11	89°38'47"	22°09'01"
2	89°49'20"	22°46'58"	12	89°33'12"	22°11'01"
3	89°54'15"	22°43'46"	13	89°28'27"	22°14'28"
4	89°58'17"	22°39'15"	14	89°25'26"	22°19'37"
5	90°00'28"	22°33'53"	15	89°24'04"	22°25'39"
6	90°00'06"	22°27'38"	16	89°24'28"	22°31'32"
7	89°57'06"	22°22'24"	17	89°27'00"	22°37'02"
8	89°54'08"	22°17'21"	18	89°30'22"	22°41'55"
9	89°50'00"	22°13'06"	19	89°35'12"	22°45'22"
10	89°44'49"	22°10'00"	20	89°40'42"	22°47'32"

Descripción limítrofe de la zona núcleo norte

Vértice	Long. W	Lat. N	Vértice	Long. W	Lat. N
1	89°39'24"	22°34'29"	11	89°44'17"	22°26'27"
2	89°41'48"	22°36'21"	12	89°44'19"	22°27'18"
3	89°43'17"	22°36'45"	13	89°45'16"	22°29'18"
4	89°46'41"	22°36'24"	14	89°49'19"	22°30'25"
5	89°47'25"	22°35'42"	15	89°46'03"	22°31'08"
6	89°49'27"	22°32'44"	16	89°45'26"	22°31'38"
7	89°49'27"	22°29'57"	17	89°44'59"	22°31'13"
8	89°47'01"	22°27'23"	18	89°45'21"	22°30'22"
9	89°46'43"	22°25'49"	19	89°43'13"	22°29'29"
10	89°45'25"	22°24'53"			

Descripción limítrofe de la zona núcleo sur

Vértice	Long. W	Lat. N	Vértice	Long. W	Lat. N
1	89°36'58"	22°27'55"	12	89°40'25"	22°20'33"
2	89°43'38"	22°25'30"	13	89°39'21"	22°20'07"
3	89°44'51"	22°24'03"	14	89°38'28"	22°20'07"
4	89°44'12"	22°23'21"	15	89°37'28"	22°20'32"
5	89°43'23"	22°22'51"	16	89°37'07"	22°20'57"
6	89°42'44"	22°21'52"	17	89°36'17"	22°22'01"
7	89°41'39"	22°20'54"	18	89°35'59"	22°22'46"
8	89°40'36"	22°22'46"	19	89°37'59"	22°22'51"
9	89°40'58"	22°23'34"	20	89°36'52"	22°25'21"
10	89°39'39"	22°23'43"	21	89°36'41"	22°27'11"
11	89°39'35"	22°22'33"			

Coordenadas extremas de la subzonificación

	LATITUD NORTE			LONGITUD OESTE		
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos
SUR (norte)						
máxima	22	24	53.496	89	49	27.012
mínima	22	36	45	89	39	24.012
SUR (sur)						
máxima	22	20	7.008	89	44	51
mínima	22	27	54.864	89	35	58.992
SP (norte)						
máxima	22	27	44.892	89	40	57.18
mínima	22	33	32.76	89	36	9.432
SP (media)						
máxima	22	24	28.62	89	47	45.996
mínima	22	27	44.712	89	45	25.704
SP (sur)						
máxima	22	22	13.08	89	45	17.64
mínima	22	24	3.024	89	43	6.06
SASRN						
máxima	22	9	0.576	90	0	27.648
mínima	22	47	55.824	89	24	3.6

PÁGINA 160 BLANCA

Agradecimientos

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas agradece a las personas e instituciones que aportaron sus conocimientos para la elaboración de este Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Arrecife Alacranes.

Es posible que alguna o algunas personas que participaron en los trabajos de investigación, elaboración o revisión de este programa de conservación y 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.

SECTOR GUBERNAMENTAL

FEDERAL

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Ernesto Enkerlin Hoeflich
David Gutiérrez Carbonell
Alfredo Arellano Guillermo
Guillermo Ramírez Filippini

Revisión y seguimiento

René Humberto Kantún Palma
Víctor Hugo Vázquez Morán
Ana Luisa Gallardo Santiago
Jorge Carranza Sánchez
Gerardo A. Ríos Saís
Miguel Ángel López Valdez
Lilian I. Torija Lazcano
Sandra Araceli García Peregrina
Mercedes Tapia Reyes
Tania Gómez Zúñiga
Marcela García Malo Nájera

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

José Ramiro Rubio Ortiz
Efraim Acosta Lugo
Mauricio Garduño Andrade †

Delegación Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Yucatán

Sergio Augusto Chan Lugo
Luis Balam Tzec

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)

Rodolfo López Ruiz
Víctor Alcantar Cárdenas
Eric May Alfaro

Secretaría de Marina - Armada de México (SEMAR)

Jorge Humberto Maldonado Saucedo
Manuel Eusebio Anguas Mendoza
Gildardo Alarcón Daows
David Ambrosio Olvera Barcena
Raquel Hernández Saavedra

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

Capitanía General del Puerto de Progreso, Yucatán

Luis Isauro Contreras García
Gaspar Cimé Escobedo

ESTATAL

Gobierno del Estado de Yucatán

Patricio José Patrón Laviada
Luis Jorge Morales Arjona
Javier Enrique Sosa Escalante
Guy Adrián Piña Herrera

H. Ayuntamiento del Puerto de Progreso, Yucatán

Enrique Magadán Villamil

Instituto Nacional de Antropología e Historia en Yucatán

Luis Millet Cámara
Rafael Burgos Villanueva
David Castro Medina

Cámara Nacional de la Industria Pesquera de Progreso, Yucatán

Mario Uc Cuevas
Rebeca Solis

SECTOR ACADÉMICO

Universidad Autónoma de Yucatán

Raul Godoy Montañez
Jorge Herrera y Gómez
Hugo Delfín González
Arturo Yáñez Martínez

Instituto Tecnológico de Mérida

José Leobardo Cortes Noh
Luis Alfonso Rodríguez Gil
Fernando Rivas López

CINVESTAV Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida

Pedro Luis Ardisson
María de los Ángeles Liceaga
Gerardo Gold Bouchot
Ernesto Arias González
Alejandro Flores Nava
Romeo de Coss Gómez
Miguel Olvera
Dalila Aladana Aranda
Thierry Brulé Demare
Armín Tuz Sulub
Javier Bello Pineda

Centro Regional de Investigación Pesquera de Yucalpetén

Francisco Xavier Soto González
Manuel Pérez
Verónica Ríos

Centro de Investigación Científica de Yucatán

Alfonso Larqué Saavedra
Fernando Tun Dzul

ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES

Pronatura Península de Yucatán, A.C.

Joan Andrews
María Andrade Hernández
Eduardo Galicia Zamora

Consultores en Ecosistemas S.C.P.

Antonio Mendoza Millán
Rosa María González Marín

SECTOR SOCIAL

Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera del Centro y Poniente del Estado de Yucatán

José Luis Carrillo Galaz

Carlos Pavía Trejo

Guadalupe Pacheco y Pacheco

Fernando Acosta López

Alberto Manzano Meza

Fernando Chan Tun

Claudio Manzanero Rubio

SOCIEDAD CIVIL

Mario Enríquez López

Michael Dutton Delorme

Juan Manuel Mier y Terán Calero

Erika Jazmín Delgado de la Torre

PÁGINA 166 BLANCA

PÁGINA 167 COLOFÓN



PÁGINA 168 BLANCA

Esta obra ha sido publicada por
SEPRIM,
HEUA-730908-AM1
54437753/54437754
y se han terminado los trabajos de esta
primera edición el 5 de junio del 2006.
1a. edición, 2006.

