



El Área Natural Protegida Archipiélago de Revillagigedo, con carácter de Reserva de la Biosfera está integrada por cuatro áreas, que de mayor a menor superficie son: Isla Socorro, Isla Clarión, Isla San Benedicto e Isla Roca Partida, así como de un área marina que rodea a cada una de estas islas. Relevante por su gran riqueza biológica en buen estado de conservación, importancia geológica y endemismos, lo que constituye un área importante para la generación de información en las ciencias biológicas de la tierra y del mar, aunado a una ubicación estratégica en el aspecto político, ya que amplía la zona económica exclusiva de México.



En este contexto se elabora el Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, el cual refleja la acción coordinada de diversas instituciones del Gobierno Federal, así como la participación de universidades, centros de investigación y organismos no gubernamentales, unidos con el objetivo de salvaguardar la riqueza natural, la biodiversidad y la importancia estratégica de las islas y áreas marinas del archipiélago.

Este programa constituye un instrumento rector de planeación y regulación el cual se concibe como una herramienta congruente y dinámica, generada con el conocimiento de las características físicas, químicas, biológicas y sociales del área, así como de su problemática y uso actual, lo que permite plantear la organización, jerarquización y coordinación de las acciones y lineamientos necesarios para lograr los objetivos de creación del área.

La condición extraordinaria de conservación de los recursos naturales aunada a la importancia estratégica y económica de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, son factores que se conjugan para propiciar el compromiso y la participación activa de todos los sectores involucrados en la ejecución del presente documento.



MÉXICO

CONANP-SEMARNAT

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO RESERVA DE LA BIOSFERA ARCHIPIÉLAGO DE REVILLAGIGEDO

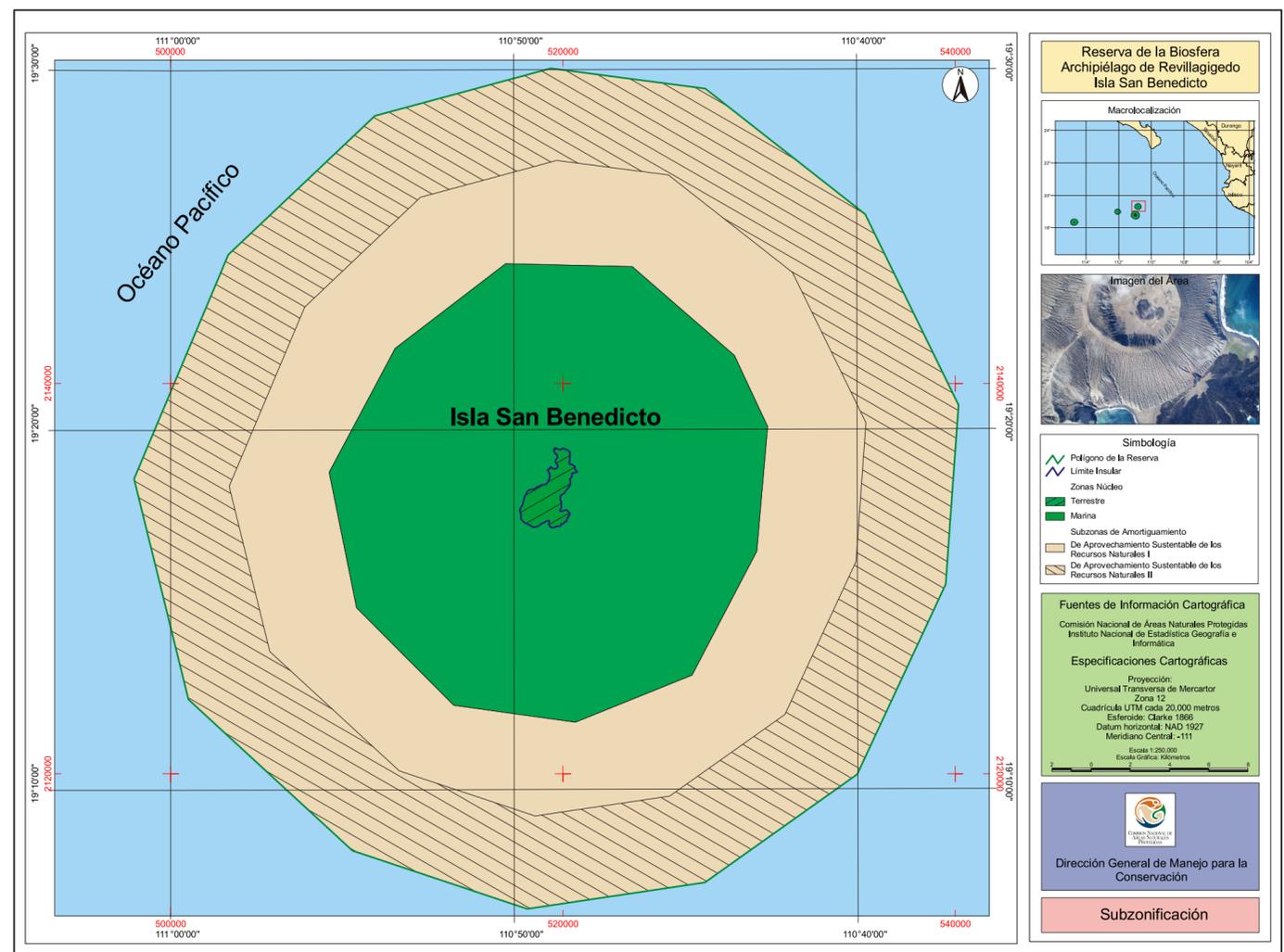
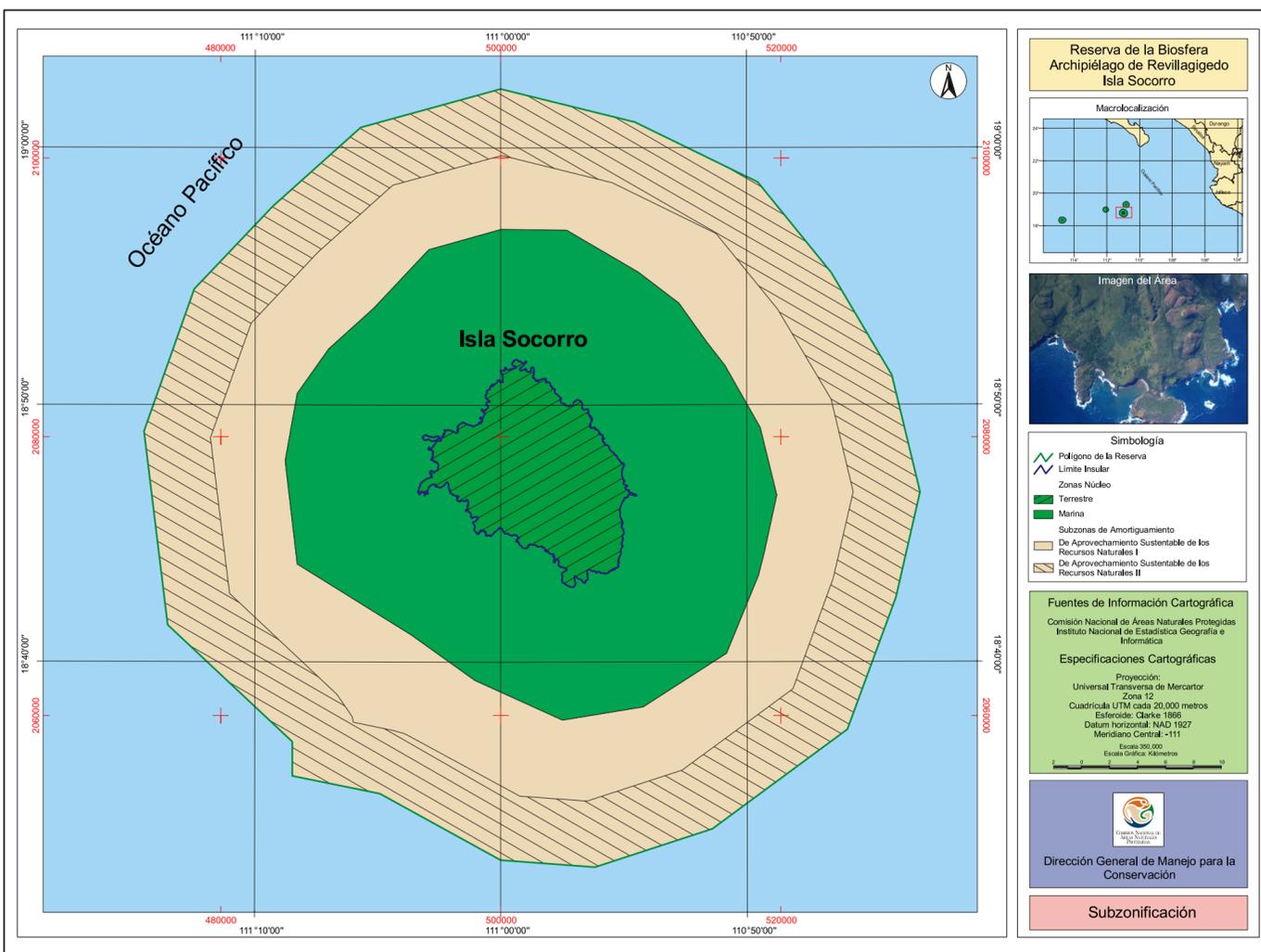
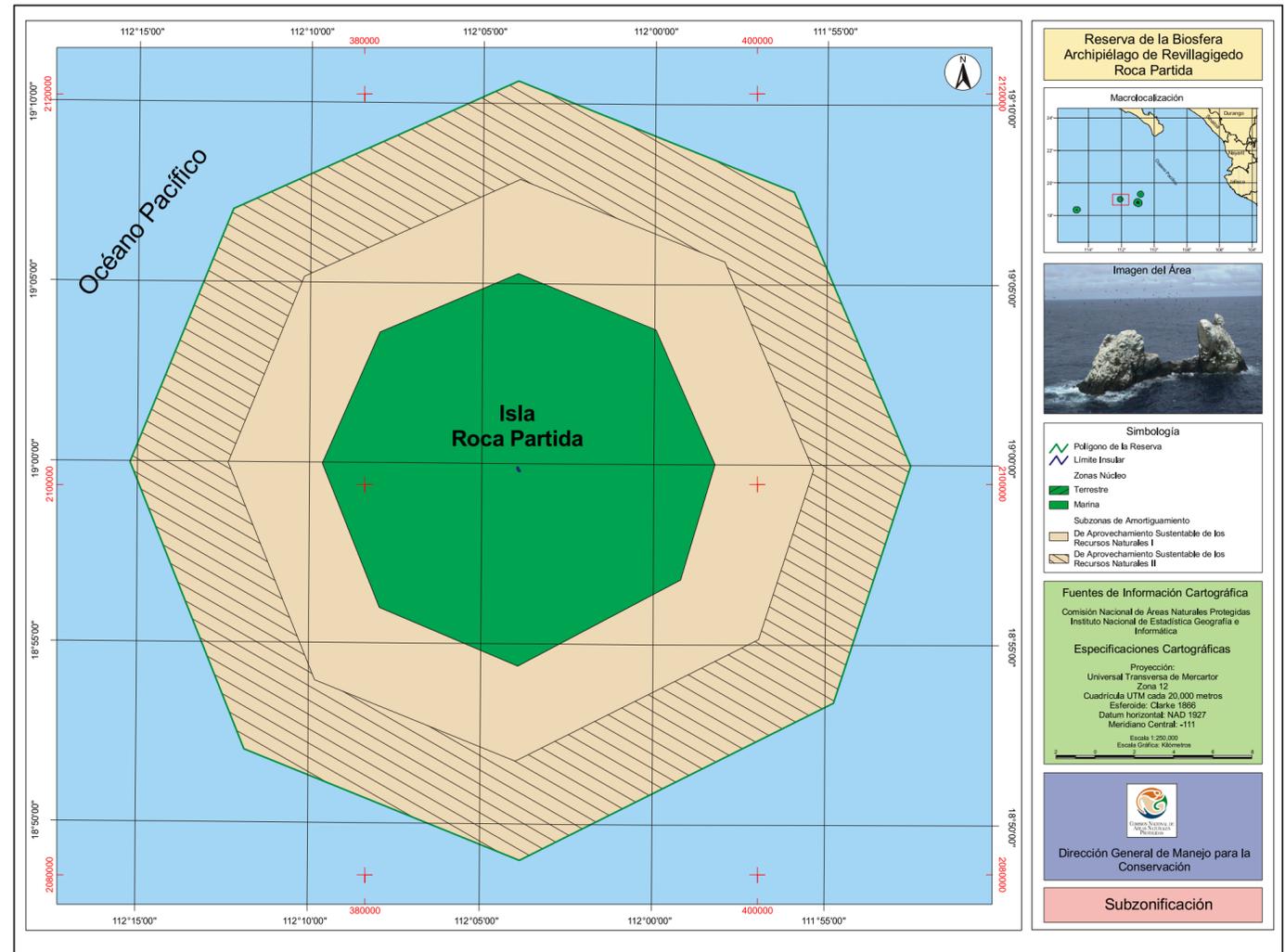
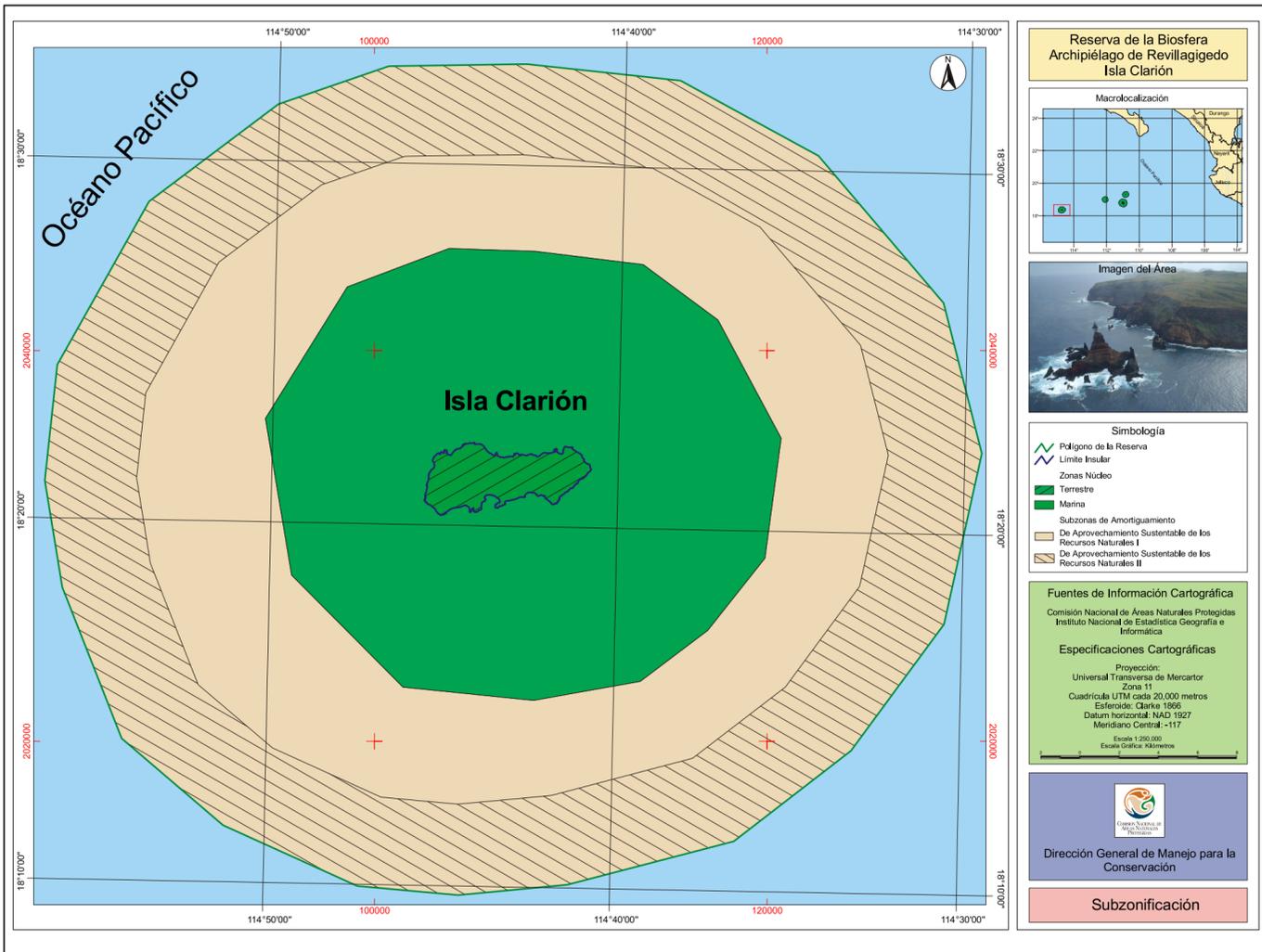
# PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO RESERVA DE LA BIOSFERA ARCHIPIÉLAGO DE REVILLAGIGEDO

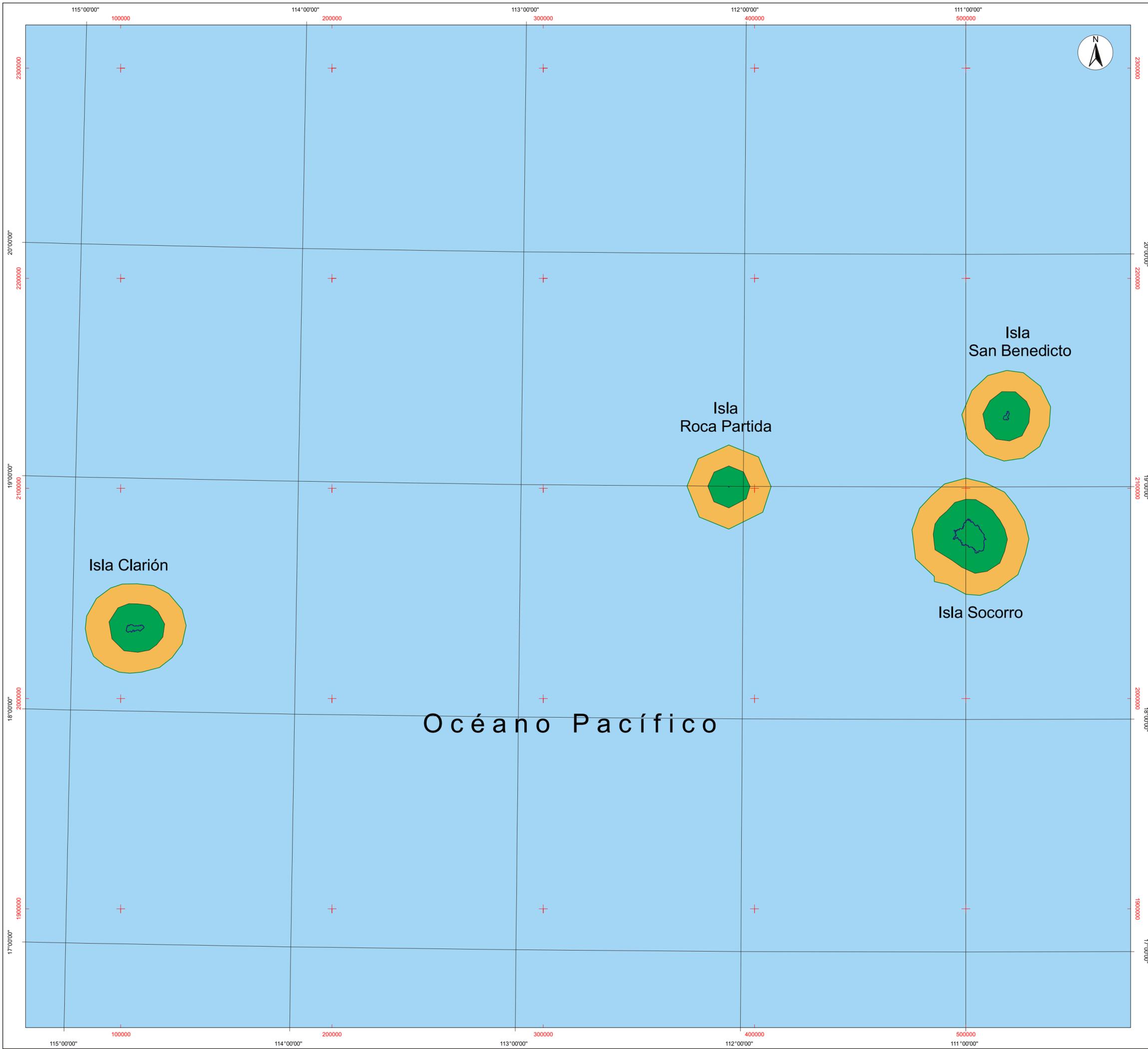


MÉXICO

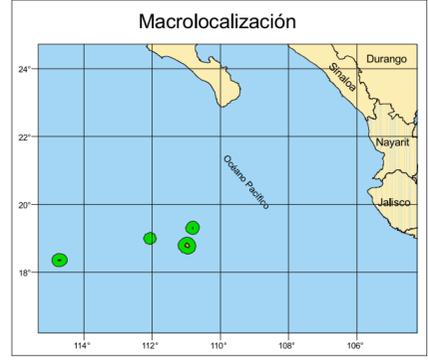


COMISION NACIONAL DE  
ÁREAS NATURALES  
PROTEGIDAS





## Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo



### Simbología

- Polígonos de la Reserva
- Límite Insular
- Zonificación**
- Zona Núcleo
- Zona de Amortiguamiento

### Fuentes de Información Cartográfica

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
 Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

### Especificaciones Cartográficas

Proyección:  
 Universal Transversa de Mercator  
 Zona 11 y 12  
 Cuadrícula UTM cada 100,000 metros  
 Esferoide: Clarke 1866  
 Datum horizontal: NAD 1927  
 Meridiano Central: -111 y -117

Escala 1:1'250,000  
 Escala Gráfica: Kilómetros

COMISION NACIONAL DE  
 ÁREAS NATURALES  
 PROTEGIDAS

Dirección General de Manejo para la  
 Conservación

## Zonificación

Vicente Fox Quesada  
*Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos*

Alberto Cárdenas Jiménez  
*Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales*

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*

Fotografías: Jorge Carranza Sánchez, Víctor Manuel Salazar Vázquez, Matthias Haase

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

© 1ª edición: septiembre de 2004  
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Camino al Ajusco No. 200, Col. Jardines en la Montaña, Tlalpan  
C.P. 14210, México, D. F.

Impreso y encuadernado en México.  
*Printed and bound in Mexico*

# Presentación

---

El reto principal que enfrenta nuestro país para conservar su biodiversidad es desarrollar sistemas de manejo que permitan un uso óptimo de sus recursos naturales, esto solo podrá resolverse a través de un mayor y mejor conocimiento del medio y de los componentes y factores que lo integran.

México posee una gran diversidad biológica, la riqueza de endemismos de la biota mexicana la hace una de las más importantes del mundo, al mismo tiempo sobresale por el hecho que incluye a la mayoría de los ecosistemas reconocidos en el planeta.

La mayor amenaza para las naciones es la pérdida de la diversidad biológica, es decir, la riqueza de especies, ecosistemas y procesos ecológicos.

El Área Natural Protegida, Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, cobra importancia por la presencia de numerosas especies de flora y fauna de carácter endémico, así como los ecosistemas terrestres y marítimos con una elevada riqueza biológica y en buen estado de conservación, constituye un laboratorio natural dadas sus características insulares y procesos geológicos a los que se ven sometidas sus comunidades y ecosistemas.

Las instituciones en consonancia con las políticas ambientales derivadas de los acuerdos internacionales signados por nuestro país y a la enorme importancia que representa la conservación de sus ecosistemas, realizaron un esfuerzo conjunto que se vio consolidado con la declaración como Reserva de la Biosfera, al Archipiélago de Revillagigedo.

Así como también, la federación ha mantenido desde antaño a través de la armada de México, presencia en las islas del archipiélago, a fin de ejercer la soberanía en la zona económica exclusiva y al mismo tiempo contribuir en su conservación, manteniendo un control estratégico en la zona.

Es por esto que el Programa de Conservación y Manejo del Archipiélago de Revillagigedo viene a ser un instrumento indispensable de planeación, programación, gestión ambiental y cumplimiento para todas las partes involucradas y que a la vez tiende a combinar las acciones de conservación con el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales.

El presente programa de conservación y manejo representa el gran esfuerzo que los mexicanos, gobierno y sociedad, han llevado a cabo para proteger el patrimonio biológico y ecológico del país.

No debemos olvidar que la herencia de las generaciones futuras se encuentra bajo la buena disposición de las actuales, lo que sea protegido y conservado ahora, será el gran tesoro del mañana, estamos obligados ante la comunidad internacional y nuestro pueblo a mantener nuestra posición como país megadiverso, y este es un instrumento para lograrlo.

*Conservar para legar, es la consigna, hagámoslo.*

SUFRAGIO EFECTIVO, NO REELECCIÓN



Marco Antonio Peyrot González  
ALMIRANTE

SECRETARIO DE MARINA

# Contenido

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Presentación .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Contenido .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>1. Introducción .....</b>                                     | <b>9</b>  |
| Antecedentes .....   | 10        |
| Justificación .....  | 13        |
| <i>Relevancia ecológica y científica</i> .....                   | 13        |
| <i>Relevancia educativa y recreativa</i> .....                   | 15        |
| <i>Relevancia histórico-cultural</i> .....                       | 16        |
| <b>2. Objetivos .....</b>  | <b>17</b> |
| <b>3. Contribuciones a la misión y visión de la CONANP .....</b> | <b>19</b> |
| <b>4. Descripción del área .....</b>                             | <b>21</b> |
| Características físicas .....                                    | 21        |
| <i>Climatología</i> .....  | 21        |
| <i>Fisiografía</i> .....   | 24        |
| <i>Hidrología</i> .....  | 25        |
| <i>Oceanografía</i> .....  | 26        |
| <i>Geología</i> .....  | 29        |
| <i>Edafología</i> .....  | 40        |
| Características biológicas .....                                 | 42        |
| <i>Origen de la vegetación</i> .....                             | 42        |
| <i>Vegetación y flora terrestre</i> .....                        | 43        |
| <i>Estado de conservación</i> .....                              | 48        |
| <i>Flora marina</i> .....  | 49        |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Relaciones biogeográficas faunísticas</i> .....   | 50  |
| <i>Fauna terrestre</i> .....   | 51  |
| <i>Fauna marina</i> .....  | 56  |
| <i>Especies consideradas bajo alguna categoría de riesgo</i> .....                         | 66  |
| <b>Características socioeconómicas</b> .....   | 67  |
| <i>Régimen de propiedad</i> .....  | 68  |
| <i>Población</i> .....   | 69  |
| <i>Infraestructura</i> .....   | 70  |
| <i>Vivienda</i> .....  | 71  |
| <i>Uso pesquero</i> .....  | 71  |
| <i>Uso turístico</i> .....   | 72  |
| <i>Uso actual del suelo</i> .....  | 72  |
| <i>Contexto legal</i> .....  | 73  |
| <i>Investigación</i> .....   | 73  |
| <b>5. Diagnóstico y problemática</b> .....   | 77  |
| Ambiental .....  | 78  |
| Socioeconómico .....   | 83  |
| Presencia y coordinación institucional .....   | 84  |
| Gestión y consenso del programa .....  | 85  |
| <b>6. Subprogramas de conservación</b> .....   | 87  |
| Subprograma protección .....   | 89  |
| <i>Componente inspección y vigilancia</i> .....  | 90  |
| <i>Componente prevención y control de incendios</i> .....                                  | 91  |
| <i>Componente protección contra especies invasoras y control de especies nocivas</i> ..... | 92  |
| Subprograma manejo .....   | 94  |
| <i>Componente manejo y uso sustentable de recursos acuáticos y pesquerías</i> .....        | 94  |
| <i>Componente turismo, uso público y recreación al aire libre</i> .....                    | 96  |
| Subprograma restauración .....   | 97  |
| <i>Componente recuperación de especies prioritarias</i> .....                              | 98  |
| <i>Componente conservación de suelos</i> .....   | 99  |
| <i>Componente reforestación y restauración de ecosistemas</i> .....                        | 100 |
| Subprograma conocimiento .....   | 102 |
| <i>Componente fomento a la investigación y generación de conocimientos</i> .....           | 103 |
| <i>Componente inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental</i> .....                  | 104 |
| <i>Componente sistemas de información</i> .....  | 106 |
| Subprograma cultura .....  | 108 |
| <i>Componente difusión y divulgación</i> .....   | 108 |
| <i>Componente sensibilización, conciencia ciudadana y educación ambiental</i> .....        | 110 |
| Subprograma gestión .....  | 111 |
| <i>Componente administración y operación</i> .....   | 112 |
| <i>Componente infraestructura y señalización</i> .....                                     | 114 |
| <i>Componente legal y jurídico</i> .....   | 116 |

|   |            |
|---|------------|
| <i>Componente mecanismos de participación</i> .....   | 117        |
| <i>Componente procuración de recursos e incentivos</i> .....  | 119        |
| <i>Componente recursos humanos y profesionalización</i> .....   | 120        |
| <i>Componente regulación, permisos, concesiones y autorizaciones</i> .....  | 121        |
| Matriz de concertación y coordinación para el cumplimiento de los<br>objetivos del programa de conservación y manejo .....                | 123        |
| Ordenamiento ecológico .....  | 125        |
| Caracterización y criterios de la zonificación .....  | 125        |
| <b>7. Ordenamiento ecológico y zonificación</b> .....   | <b>125</b> |
| Zonificación .....  | 126        |
| <i>Zonas núcleo</i> .....   | 126        |
| <i>Zonas de amortiguamiento</i> .....   | 130        |
| Matriz de zonificación .....  | 132        |
| <b>8. Reglas administrativas</b> .....  | <b>133</b> |
| <b>9. Programa operativo anual</b> .....  | <b>151</b> |
| <b>10. Evaluación de efectividad</b> .....  | <b>155</b> |
| <b>11. Literatura consultada</b> .....  | <b>157</b> |
| <b>Anexo I. Listado de flora y fauna</b> .....  | <b>171</b> |
| <b>Anexo II. Coordenadas de los límites exteriores de la subzona de<br/>Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales I</b> ..... | <b>205</b> |
| <b>Anexo III. Siglas oficiales empleadas en este documento</b> .....  | <b>207</b> |
| <b>Anexo IV. Estudios realizados en el área</b> .....   | <b>209</b> |
| <b>Agradecimientos</b> .....  | <b>211</b> |

**PÁGINA-8-BLANCA**

## Introducción

---

El Decreto Presidencial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1994, declara como Área Natural Protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera, a la región conocida como “Archipiélago de Revillagigedo”, la cual está integrada por cuatro áreas, que -de mayor a menor superficie- son: Isla Socorro, Isla Clarión, Isla San Benedicto e Isla Roca Partida, así como de su respectivo territorio marino. Con este decreto culminan los esfuerzos emprendidos para lograr la protección del Archipiélago de Revillagigedo, relevante por su gran riqueza biológica e importancia geológica, aunado a una ubicación estratégica en el aspecto político, ya que amplía la zona económica exclusiva de México.

La creación de la reserva es resultado del esfuerzo conjunto de la Secretaría de Marina (SEMAR), la Universidad Autónoma de Guadalajara, la Universidad Autónoma de Colima, el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste A.C. de B.C.S. (CIBNOR) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), además de otras universidades e institutos de investigación del país y del extranjero, organizaciones no gubernamentales, diversos sectores de la sociedad y de la entonces Secretaría de Desarrollo Social.

La reserva se localiza en el Pacífico Tropical Mexicano a 382.7 km de Cabo San Lucas, Baja California Sur y a 661.6 km de Manzanillo, Colima (Fuente: Sistemas de Información Geográfica de la Dirección General de Manejo para la Conservación CONANP, 2003). Compreendida entre las coordenadas geográficas 18°20' y 19°20' de latitud norte y los 110°45' y 114°50' de longitud oeste, abarca una superficie total de 636,685-37-50 ha (6, 367.2 km<sup>2</sup>), y constituye la porción más occidental del territorio insular mexicano.

Entre las características más sobresalientes de la reserva, se puede mencionar la presencia de numerosas especies de flora y fauna con carácter de endémicas, así como los ecosistemas terrestres y marinos con una elevada riqueza biológica y en buen estado de conservación.

El Archipiélago de Revillagigedo constituye un área importante para la generación de información en las ciencias biológicas de la tierra y del mar, situación que le confiere gran relevancia científica como un laboratorio natural, dadas sus características insulares y los procesos geológicos a los que se ven sometidas sus comunidades y ecosistemas, ofreciendo grandes expectativas para el estudio de procesos de colonización, dispersión y adaptación de especies, entre otros.

La reserva tiene también importancia internacional, pues es una zona requerida por un número creciente de investigadores y visitantes, principalmente de los Estados Unidos de Norte América; además el territorio marino de las islas es visitado por prestadores de servicios nacionales y extranjeros, quienes principalmente realizan pesca deportiva, buceo y recorridos ecoturísticos con especial auge desde el inicio de la década de los noventa. El desarrollo de estas actividades de la investigación, del turismo y de la pesca deportiva, entre otras, hacen necesaria su reglamentación.

En este contexto, surge el presente Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, el cual emana del decreto de creación y refleja la acción coordinada de diversas instituciones del Gobierno Federal y de la comunidad científica, así como la participación de universidades, centros de investigación y organismos no gubernamentales unidos con el objetivo de salvaguardar la riqueza natural, la biodiversidad y la importancia estratégica de las islas y áreas marinas del archipiélago.

Este programa constituye un instrumento de planeación que, a partir del conocimiento de las características físicas, químicas, biológicas y sociales del área, así como de su problemática y aprovechamiento actual, plantea la organización, jerarquización y coordinación de las acciones necesarias para lograr los objetivos de creación del área natural protegida. Por esto, el presente programa de conservación y manejo se concibe como una herramienta congruente, dinámica y flexible que incluye los mecanismos que le confieren la capacidad de incorporar a su estructura nuevas opciones de manejo. Dichas opciones deben ser acordes con las posibilidades expuestas por el avance en el conocimiento, así como con la detección de nuevas necesidades operativas y administrativas.

## **ANTECEDENTES**

Desde la época de La Colonia sucedieron una serie de acontecimientos que forjaron la historia del Archipiélago de Revillagigedo. El 21 de diciembre de 1533, Hernando de Grijalva, a bordo del barco "San Lázaro" descubrió una isla que no figuraba en

sus cartas de navegación, ni en relación alguna. Le tomó cinco días acercarse y desembarcar. Al estar en tierra tomó posesión de esta isla en nombre del Rey de España, poniéndole por nombre "Santo Tomás", hoy Socorro, en honor del santo que se festejaba ese día. Hacia el año 1541, Domingo del Castillo elaboró un mapa de Baja California, que incluye la Isla Santo Tomás. Este mapa se conservó en los archivos de la familia de Hernán Cortés, en México.

En 1542 Ruy López de Villalobos, por encargo del Primer Virrey Antonio López de Mendoza, fue comisionado para comandar una exploración de las rutas hacia Oceanía. Durante el viaje descubrieron una isla y algunos peñascos. A la isla le pusieron por nombre "La Anublada", hoy San Benedicto, y a los peñascos les dieron el nombre de Los Inocentes. En el verano de 1579, el pirata inglés Francis Drake -según su itinerario- estuvo en la Isla Santo Tomás. Martín Yáñez de Armida, quien se encontraba en busca de oro en el año 1608, cambió el nombre de la Isla Santo Tomás por el de Isla Socorro en honor a su esposa, quien lo acompañaba en esa ocasión.

Las islas Santa Rosa (actualmente Clarión) y Roca Partida fueron descubiertas por José Camacho, en 1779. En el año 1790, el Conde de Revillagigedo ordenó la ocupación de las islas y, poco después, en 1793, el Capitán James Colnett, marino inglés, fue capturado por un navío español en Isla Socorro mientras realizaba sondeos, colectaba organismos y levantaba cartas del lugar. Fue llevado prisionero a San Blas, ubicado en el actual estado de Nayarit, y fue liberado por el Conde de Revillagigedo. En agradecimiento, el capitán Colnett nombró al grupo de las cuatro islas Archipiélago de Revillagigedo, como se les conoce actualmente (Moller, 1988).

A partir de entonces, se visitó con mayor frecuencia el archipiélago. El Barón Alejandro de Humboldt, en 1811, publicó un documento y un mapa sobre las islas; en 1825, el Capitán Benjamín Morell visitó el archipiélago a bordo del barco norteamericano "Boston"; en 1839, el Capitán Edward Belcher fue al mando de las corbetas inglesas "Sulphur" y "Starling", de este viaje surgió el trabajo "La botánica del viaje del H. M. S. Sulphur", publicado en 1844. Años después, en 1848, el Teniente Reeve, a bordo del barco de guerra "Fortworth" de la Armada Inglesa, observó y registró una erupción del Volcán Evermann en la Isla Socorro.

En 1862, se llevó a cabo una expedición comandada por Longinos Banda, a bordo del barco "María", realizaron estudios de geología, flora y fauna del archipiélago, la cual fue auspiciada por el estado de Colima. El informe se publicó, en 1863, en el Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, siendo el primer estudio científico mexicano sobre las islas.

El coronel del ejército de los Estados Unidos y ornitólogo, Andrew Jackson Grayson, realizó en 1865 un primer viaje a Isla Socorro y durante su segunda expedición, en 1867, naufragó y permaneció varios meses en la isla. A un sirviente de éste se le debe el descubrimiento de un manantial, al que a partir de entonces se denominó Bahía Grayson.

Poco después, en 1869, John Smith junto con un grupo de australianos y canadienses, establecieron en Isla Socorro un pequeño poblado, llevaron 100 borregos y 25 cabezas de ganado vacuno con autorización del gobierno de Colima. John Smith y el ganado vacuno perecieron, pero los borregos se propagaron por toda la isla, siendo los antecesores de los que la habitan en la actualidad.

El primer levantamiento topográfico y descripción morfológica del archipiélago se realizó en 1874, por el Comandante George Dewey a bordo del "Narragansett", y, en 1880, a bordo del "Hessler", el Capitán Henry E. Nichols, obtuvo la primera colección de peces para el U.S. Coast and Geodesical Survey. En 1889, C. H. Townsend y C. H. Gilbert, a bordo del "Albatros", realizaron estudios sobre flora y aves, específicamente albatros.

En 1897, se realizaron dos expediciones a las islas, una de ellas bajo la dirección de A.W. Anthony a bordo de la goleta "U.S. Wahlberg" para el estudio de la flora insular y la segunda, a cargo de W. Rothschild tenía como finalidad coleccionar insectos, reptiles y aves de Isla Clarión. El comandante E. Portos Ramírez realizó, en 1899, estudios topográficos y elaboró planos y perfiles de la zona.

De mayo a julio de 1903, la Academia de Ciencias de California realizó su primera expedición a las islas del archipiélago; posteriormente, en el año 1905, el representante de esta academia, Joseph R. Slevin, hizo un viaje a las Galápagos en el barco "Academy" y sobre la ruta determinó algunas posiciones geográficas en Isla Socorro. Esta primera expedición dirigió sus estudios hacia los vertebrados marinos. La segunda expedición de la Academia de Ciencias de California se realizó del 26 de abril al 12 de mayo de 1925, a bordo del "Ortolan". Los reportes generados de esta investigación fueron los mejores estudios del archipiélago, especialmente en lo que se refiere a flora y fauna, y colecta de algas en Clarión. En honor al presidente de esta academia, Warton Warren Evermann, se bautizó a la mayor elevación existente en Isla Socorro como Volcán Evermann.

En 1932 y 1939, la Fundación Allan Hancock organizó expediciones a las Islas Galápagos, en las cuales visitó localidades del Pacífico Mexicano, entre ellas las islas de Revillagigedo (Taylor, 1945). Las siguientes expediciones de interés ecológico se realizan hasta finales de 1953, por la Institución Oceanográfica Scripps para examinar los cambios producidos por la erupción del Volcán Bárcena en la Isla de San Benedicto (Dawson, 1954c), y en 1955 con los mismos objetivos.

La Escuela Nacional de Agricultura realizó, en 1933, bajo la dirección de León Fulton y 17 alumnos, una expedición para obtener datos topográficos de Isla Socorro a bordo del cañonero "Progreso" y en 1934 la Secretaría de Agricultura y Fomento consideró, de acuerdo con los estudios técnicos ejecutados por la expedición de la mencionada escuela, que la colonización de la isla no era rentable desde el punto de vista económico, ya que sus terrenos no tienen características adecuadas para la agricultura.

Allan Hancock realizó una expedición en 1939 y obtuvo resultados de nuevas posiciones astronómicas y sondeos del archipiélago. En 1952, según evidencias, en la Isla San Benedicto, el volcán Bárcena hizo erupción (Richards, 1959). En 1954, la Universidad de Guadalajara realizó una expedición a la Isla Socorro y bautizaron una ensenada con el nombre de Bahía Vargas Lozano, en honor al comandante de la fragata "Papaloapan" -perteneciente a la Armada de México- en la que hicieron el viaje.

En 1953, 1955 y 1957, el Instituto Scripps de Oceanografía realizó visitas al archipiélago, principalmente para llevar a cabo estudios sobre la geología de las islas.

Desde el descubrimiento de la Isla Socorro, el área ha sido ruta de navegación, primero por pescadores de ballena y posteriormente, por pescadores de atún, especies de escama y langosta. Las actividades pesqueras en las inmediaciones del archipiélago se encuentran actualmente en expansión y llegarán a tener una gran importancia dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva. También la pesca deportiva y, en menor medida, el buceo han cobrado gran auge.

Con la finalidad de salvaguardar la soberanía nacional sobre las 200 millas de la zona económica exclusiva de nuestro país, la Armada de México estableció un destacamento militar en Isla Socorro el 19 de enero de 1957 y construyó instalaciones logísticas, tales como el subsector naval instalado en Isla Socorro, la pista de aterrizaje de 1,240 m de longitud y una carretera de 6 km, que une al subsector naval con la pista. En el año 1976, la SEMAR, en su "Operación Renacimiento", revalorizó el archipiélago, particularmente a Isla Socorro, con la finalidad de determinar la factibilidad de establecer no sólo a los marinos asignados al área, sino también a sus respectivas familias, para lo cual se planeaba la construcción de una escuela primaria, así como la infraestructura necesaria para albergar a esa pequeña población.

Desde 1982, la Dirección General de Oceanografía Naval de la SEMAR, contando con las facilidades que ofrece el subsector naval instalado en Isla Socorro, realizó estudios técnicos que sustentaran la declaratoria del Archipiélago de Revillagigedo como área natural protegida (ANP).

## JUSTIFICACIÓN

### Relevancia ecológica y científica

Las islas del Archipiélago de Revillagigedo constituyen una provincia biogeográfica separada de la región Neotropical (Brattstrom 1990) y ofrecen grandes oportunidades para el desarrollo de investigaciones básicas y ambientales sobre biodiversidad, biogeografía y evolución, así como facilidades para actividades didácticas.

Las condiciones insulares y los factores adversos para la colonización de los organismos terrestres que imperan en la reserva, hacen de la tierra emergida un labora-

torio natural, en el cual se pueden generar importantes avances en el conocimiento de los procesos evolutivos, mecanismos y estrategias de dispersión, competencia, dinámica y control poblacional de las especies.

El archipiélago está ubicado en una de las principales rutas de influencia de huracanes y masas de aire polar, que perturban y modifican continuamente el ambiente de las islas, lo que proporciona las condiciones idóneas para el estudio de los fenómenos secuenciales y los mecanismos de recuperación de las especies establecidas.

La actividad volcánica continua le otorga a la reserva importancia geológica, ya que permite el estudio de los fenómenos de vulcanismo, tectónica de placas y riesgos sísmicos. En la cumbre del Volcán Evermann, en Isla Socorro, hay emanaciones de azufre y manantiales hidrotermales, lo que, aunado a la dinámica de extinciones y colonizaciones que regularmente tienen lugar en los sistemas insulares, hace que el estudio de los procesos geológicos, oceanográficos y ecológicos que se presentan en la reserva resulte de primordial interés para el mejor entendimiento de estos sistemas.

La evolución geológica ha hecho posible la existencia de nódulos polimetálicos en el fondo marino, patrimonio de los mexicanos y considerados como los más grandes del mundo.

Los organismos presentan un considerable grado de endemismo a niveles de género, especie y subespecie. Aproximadamente, 31.6% de las especies nativas vegetales son endémicas (Levin y Morán, 1989); asimismo, todos los vertebrados terrestres nativos son endémicos a nivel de género, especie o subespecie; 14 de 16 especies de aves terrestres y una marina también lo son a nivel de género (1), especie (3) y subespecie (10) (Brattstrom, 1990). Por tal razón, la Unión Internacional para la Conservación de los Recursos Naturales incluye al archipiélago en la Estrategia Mundial para la Conservación como un área prioritaria dentro de las provincias biogeográficas del medio terrestre, para su protección a través de alguna categoría de ANP (UICN, 1980). Además, el Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (ICBP por sus siglas en inglés) la considera como un Área de Aves Endémicas de importancia primaria (ICBP, 1992).

Resulta de especial interés el estudio de los procesos que han permitido que las islas del archipiélago cuenten con un número importante de especies endémicas de aves, peces y plantas fanerógamas, para comprender la influencia que factores de dispersión, como las corrientes marinas y huracanes, desempeñan en la distribución de los seres vivos, tanto en el Océano Pacífico como en el Mar de Cortés, así como el estudio de las especies ícticas migratorias, que constituyen pesquerías de importancia económica a nivel nacional.

La fauna marina que habita el archipiélago es peculiar por ubicarse en una región donde confluyen organismos del Indo-Pacífico, Golfo de California y Pacífico Mexicano, lo que le confiere gran relevancia zoogeográfica y gran importancia como fuente

de información para el manejo sustentable de las pesquerías de la región. En las aguas de la reserva se reproducen y habitan numerosos peces de importancia comercial, como el atún (género *Thunnus*), vieja (*Bodianus diplotaenia*), cocinero (*Halichoeres nicholsi*), baya (*Mycteroperca jordani*) y cabrilla (*Dermatolepis dermatolepis*); rayas, mantarrayas (*Manta birostris*) y tiburones (p. ej., géneros *Sphyrna* y *Carcharhinus*); además de las langostas *Panulirus penicillatus* y *P. inflatus*.

Entre las especies marinas con relevancia ecológica para la reserva, se pueden mencionar: morenas (p. ej., géneros *Echidna* y *Gymnothorax*), peces ángel (*Holacanthus clarionensis*) y mariposa, ballenas (p. ej., *Megaptera novaeangliae*), toninas (*Tursiops truncatus*), anguilas y moluscos, además de *Chiton articulatus* (Amphineura), con tallas superiores a 100 mm, *Purpura pansa*, con tallas de 40 a 90 mm y ejemplares de los géneros *Thais*, *Turbo* y *Conus*.

En el archipiélago se encuentran especies protegidas y en peligro de extinción, como las tortugas marinas que arriban a las costas de las islas para ovopositar. Las zonas costeras y someras de la reserva son importantes para las ballenas jorobadas quienes se reproducen, crían y amamantan a los ballenatos en sus aguas; su distribución es marcadamente costera, entre 0.10 y 2 km, y con mayor frecuencia (75%) entre los 10 y 400 m, ubicándose claramente a profundidades cercanas a los 50 m.

Uda e Ishino (*In*: Benett y Schaefer, 1960), demostraron que en casi todos los modelos de islas se producen remolinos y afloramientos orientados en dirección del desplazamiento de la corriente. Las islas y bajos provocan modificaciones en la circulación física y los ciclos biogeoquímicos de los océanos, que se evidencian por una mayor eficiencia en los ciclos de la materia y el flujo de energía, propiciando el establecimiento de una alta producción pesquera.

La productividad de las aguas sujetas a procesos de surgencias es responsable de una alta biodiversidad. Esto hace que el archipiélago sea considerado como un "oasis" para la flora y fauna marinas. El estudio de la surgencia de aguas ricas en nutrientes puede ayudar a descubrir las pautas para lograr mejores formas de aprovechamiento de la riqueza marina, así como proporcionar un sustento a las políticas de conservación y uso, como recurso pesquero comercial y deportivo.

### **Relevancia educativa y recreativa**

En el archipiélago, se han realizado expediciones nacionales y extranjeras, con fines de exploración biológica y geológica o para la elaboración de cartas marinas, así como numerosas investigaciones que incrementan el conocimiento del área y la posibilidad de dar un manejo óptimo de los recursos naturales.

La conservación de los recursos marinos del archipiélago brinda una alternativa para el visitante que demanda la tranquilidad y paz, que sólo la naturaleza puede ofrecer

en un lugar tan aislado y bello. La condición extraordinaria de conservación de la naturaleza en la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo y la creciente importancia que está adquiriendo la educación ambiental en el ámbito mundial son dos factores que se conjugan para propiciar la sensibilización de los visitantes a la reserva, así como de los diferentes sectores de la sociedad.

La posibilidad de observar aves acuáticas, peces, mamíferos marinos, mantas gigantes, muchas especies de tiburones, incluyendo al tiburón ballena, tortugas marinas, así como de conocer aspectos de la forma como se alimentan, anidan, descansan y viven, ha sido el detonador para que visitantes nacionales y extranjeros se acerquen cada vez más al archipiélago.

Sin embargo, la falta de infraestructura adecuada, la lejanía con el continente, la dificultad de acceder a las partes terrestres de la reserva y su condición como ANP, no brindan un fácil acceso a las islas del archipiélago. No obstante, es posible captar la atención de buceadores y ecoturistas en general (observadores de la naturaleza) que visitan las aguas de la reserva al ofrecer pláticas, exhibiciones y actividades educativas en los puertos de salida de las embarcaciones que influyan en el mayor respeto y conservación de los recursos naturales de la reserva y de México.

El creciente número de visitantes, atraídos principalmente por la belleza de sus aguas y por la diversidad y abundancia de peces pelágicos mayores (p. ej., tiburones, mantas, atunes) y mamíferos marinos (p. ej., ballenas), se ha convertido en una forma de captar recursos económicos para un importante sector de prestadores de servicios turísticos de Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Colima, principalmente.

### **Relevancia histórico-cultural**

Desde el descubrimiento de la Isla Socorro, en 1533, por el Capitán Hernaldo de Grijalva, se sabe que las islas del archipiélago no contienen rasgos arqueológicos o étnicos relevantes, lo que permite señalar que históricamente la zona es joven y, debido a la falta de una población permanente, no se puede hablar de una cultura del lugar.

## 2

---

# Objetivos

La elaboración y ejecución del presente programa de conservación y manejo tiene por objetivo primordial contar con un documento para la adecuada administración y operación de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, que permita establecer las bases para regular las actividades que en ella se realizan, y en el cual se incluyan los lineamientos generales y específicos para lograr la conservación y uso sustentable de los recursos naturales.

### *Objetivos particulares*

- Establecer los lineamientos que aseguren la conservación de los ecosistemas naturales insulares y marinos presentes en la reserva, preservando la diversidad genética del área y la continuidad de los procesos evolutivos de la vida silvestre.
- Proponer opciones para el aprovechamiento múltiple, integral y sustentable de los recursos naturales por medio de regulaciones al turismo y a la pesca deportiva y comercial en las áreas que así lo permitan de conformidad con la zonificación de la reserva.
- Definir las condiciones generales que permitan hacer compatible el desarrollo de actividades económicas con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo social, con especial atención en las necesidades y sugerencias de los grupos que desarrollen actividades en el área.
- Promover la investigación científica y monitoreo ambiental encaminados a la evaluación, recuperación y uso sustentable de los recursos naturales de la reserva,

con el fin de conocer de manera integral sus ecosistemas terrestres y marinos, los fenómenos, procesos y ciclos biogeoquímicos y los recursos naturales susceptibles de ser utilizados en forma sustentable.

- Establecer las medidas y los mecanismos que en el mediano y largo plazos coadyuven a asegurar las actividades estratégicas y de soberanía del gobierno mexicano en el área de la reserva.
- Establecer los lineamientos y mecanismos que permitan y faciliten la continua actualización del programa de conservación y manejo para apoyar la toma de decisiones sobre normas y políticas para la conservación de la biodiversidad y el uso sustentable de los recursos naturales de la reserva.
- Establecer los lineamientos y mecanismos para lograr canales adecuados de participación para optimizar esfuerzos, recursos y la toma de decisiones concertadas y consensuadas entre los sectores gubernamentales, sociales, científicos, no gubernamentales y privados, que redunden en el aprovechamiento sustentable y conservación de los recursos naturales de la reserva.
- Proponer los posibles mecanismos para la obtención de financiamiento para la ejecución del programa de conservación y manejo.
- Incorporar a la reserva como parte de una estrategia de conservación en el ámbito nacional.

# 3

## Contribuciones a la misión y visión de la CONANP

La misión de la CONANP es conservar el patrimonio natural de México mediante las Áreas Naturales Protegidas y los Programas de Desarrollo Rural en Regiones Prioritarias para la Conservación.

En las secciones anteriores ha quedado manifiesta la importancia de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo para la conservación del patrimonio natural de México.

La declaratoria de un sitio bajo un régimen de protección es el inicio de 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 plasmada en el Programa de Trabajo 2001-2006 es articular y consolidar un sistema de regiones prioritarias para la conservación y diversas modalidades de conservación con cobertura nacional 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 pautas estratégicas que lo hacen:

- a. *Representativo*; al establecer estrategias, acciones y metas orientadas a la protección de ecosistemas que contienen una alta biodiversidad e incidencia de endemismos, entre los que destacan más de 30% de las especies vegetales,

todos los vertebrados terrestres, 87% de las aves terrestres y una marina como endémicas, además de ser un sitio importante para actividades de reproducción de ballena jorobada y de tortugas marinas. Es, además, una reserva con presencia de recursos estratégicos de interés local y regional, representativa de los ecosistemas insulares en México, que proporciona grandes oportunidades para el estudio de procesos terrestres y marinos, por sus características únicas.

- b. Sistémico;** 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.
- c. Funcional;** al adecuar políticas de manejo y uso de los recursos, integrar un marco legal específico para las necesidades del área natural protegida y, sobre todo, privilegiar la instauración efectiva de acciones sustentadas en el reforzamiento de aspectos de participación social, administrativos, de comunicación estratégica, infraestructura, así como en la profesionalización del personal.
- d. Participativo;** al generar, proponer, promover y ejecutar una amplia gama de mecanismos de participación, tanto en las actividades de planeación, como en el desarrollo e instauración de programas específicos en materia de conservación que consolide un esquema en el cual 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 instauración plantea la creación del consejo asesor del área natural protegida como un órgano de consulta y asesoría, que oriente y fortalezca la toma de decisiones.
- e. Solidario;** al integrar esfuerzos, recursos y capacidades de otros actores con la finalidad de evitar impactos sociales y económicos. Desfavorables. Asimismo, el programa de conservación y manejo proporciona información y políticas para la obtención de permisos para las actividades productivas, como la pesca comercial, la acuacultura, la prestación de servicios turísticos y trámites en general que se requieren para el desarrollo de actividades productivas.
- f. Subsidiario;** al favorecer el desarrollo de instrumentos económicos directos e indirectos para el pago por servicios ambientales y de incentivos por la protección *in situ*; por el manejo de ecosistemas y la incorporación de modelos de conservación y al generar recursos por el pago de derechos por el uso, goce o aprovechamiento de los elementos naturales.
- g. Efectivo;** al evaluar continuamente los resultados y eficiencia de cada uno de los proyectos y acciones emprendidos, 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 del área natural protegida como elemento externo e imparcial, para mejorar y evaluar la efectividad de la aplicación de las acciones planteadas en el programa de conservación y manejo.

# 4

## Descripción del área

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

#### Climatología

La presente descripción del clima se desarrolla a nivel regional, con base en los reportes obtenidos en la estación meteorológica de Isla Socorro, ubicada a 691.90 km del Puerto de Manzanillo, Colima y a 591.43 km de La Paz, Baja California Sur (Fuente: Sistemas de Información Geográfica de la Dirección General de Manejo para la Conservación-CONANP, 2003), entre los 18°40' de latitud norte y 103°50' de longitud oeste, y a una altitud de 34 metros sobre el nivel del mar (msnm). Se consideraron los registros meteorológicos que cubren los años de 1992 a 2002, (Fuente: Dirección General de Investigación y Desarrollo, SEMAR, 2002). Ver tablas 4-1, 4-2, 4-3 y 4-4.

El clima de la región es de tipo BW (h') w(i'), que de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por E. García (1987) es considerado como un clima árido o desértico con temperatura media anual mayor de 22 °C, la del mes más frío es superior a 18 °C y el mes más lluvioso se presenta en verano. En el área, la evaporación excede a la precipitación, razón por la cual no hay escurrimientos superficiales permanentes.

#### *Temperatura*

Las temperaturas medias anuales del archipiélago en general son cálidas, superiores a los 22 °C y la temperatura del mes más frío es superior a los 18 °C.

Para el caso de Isla Socorro el mes más cálido es agosto con 27.5°C, el más frío es enero con 22°C y la oscilación térmica varía entre 5 y 7°C. Cabe señalar que para la zona más alta de la Isla Socorro la temperatura estimada es para el mes más frío de 11.2°C promedio, mientras que en el mes más cálido, en la cima del Evermann, es de 19.7°C como valor medio.

#### *Humedad relativa y precipitación*

La precipitación media anual alcanza los 313.8 mm, predomina el régimen de lluvias de verano y el porcentaje de lluvias invernales alcanza un 5.8 %, mientras que el índice de Lang o de aridez es de 12.6. El mes más húmedo es septiembre, con una media de hasta 61.4 mm en la mitad cálida del año. Cabe señalar que F. Miranda (1960) estimó para la región más alta de Isla Socorro una precipitación media anual en 1,200 mm. Con base en la anterior estimación y en la variación de temperatura de la isla, se tiene que la zona alta presenta un clima distinto a las zonas más bajas, posiblemente templado.

Con respecto a la humedad relativa anual, Isla Socorro tiene un valor promedio de 76.5%, mientras que en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre se registra una humedad relativa mayor.

#### *Vientos y presión atmosférica*

La presión atmosférica en el mes de julio es alta en el anticiclón Bermuda-Azores, al igual que en el Pacífico. Los vientos van de altas a bajas presiones, por consiguiente, éstos dominan con dirección norte y noreste en el archipiélago. En contraste, en el mes de enero estos dos anticiclones se recorren al sur y se desarrolla una mayor incidencia de los vientos sobre las islas.

Por otra parte, los sistemas locales de vientos y presión atmosférica se ven representados en la noche por la brisa de las montañas hacia el océano y en el día ocurre lo contrario.

Los vientos dominantes en Isla Socorro, durante los meses de abril a junio y agosto, tienen dirección oeste. Cabe señalar que los vientos dominan con dirección este-sureste durante el mes de julio, en cambio, en enero predominan del sur-suroeste.

La velocidad media anual del viento es de 9.72 nudos (5 m/s), excepto cuando la región se encuentra bajo la influencia de alguna tormenta tropical o ciclón, pues en este caso la velocidad de los vientos puede llegar hasta 20 m/s y presenta dirección variable.

Como dato adicional hay que señalar que en Isla Socorro la velocidad media mensual del viento es de 12 nudos (6.16 m/s) en el invierno, 11 en primavera, nueve en verano y ocho en otoño.

### *Nubosidad*

Dentro de las características de las corrientes marinas destacan dos sistemas: la Corriente Cálida Ecuatorial del norte, que se desplaza de este a oeste, mientras que la Corriente de California fría se presenta de norte a sur. Este contacto entre ambas corrientes, una fría y otra cálida, finalmente da lugar a la presencia de nieblas y nubes bajas.

A lo largo del año, en Isla Socorro se observa un promedio de 88 días despejados, 183 días medio nublados y 95 días nublados. Estos últimos son más frecuentes en los meses de enero, mayo, junio, agosto, octubre y diciembre (Secretaría de Marina, s/f).

### *Huracanes*

No se puede soslayar la importancia de los huracanes que se producen en latitudes intertropicales sobre el mar, con temperaturas elevadas e intensa evaporación. Las trayectorias de estos fenómenos en la región del Pacífico son más largas, contrario a lo que ocurre en el Mar de las Antillas y Mar Caribe. Los huracanes presentan una estacionalidad bien marcada, por lo que se puede señalar que es peligrosa la navegación en las inmediaciones de las islas que integran el archipiélago entre los meses de junio y noviembre.

En particular, la Isla Socorro se encuentra en una de las trayectorias de alta probabilidad de incidencia de los ciclones del Pacífico nororiental, los cuales se forman principalmente entre los meses de mayo y octubre en la zona de convergencia intertropical, en el Golfo de Tehuantepec.

De acuerdo con los registros climatológicos de la Secretaría de Marina de 1995 a 2001, se estima que el valor promedio de ocurrencia de huracanes en el área del archipiélago oscila entre 6 y 10 eventos por año (ver tabla 4-5).

Por lo anteriormente mencionado, esta región del territorio mexicano constituye un excelente punto de referencia para el estudio del clima y de las trayectorias ciclónicas en el Pacífico. Debido a ello, se hace necesario instalar y mantener cuando menos dos estaciones meteorológicas más en la reserva, una en la Isla Clarión y otra en la parte más alta de Isla Socorro.

La incidencia de huracanes y tormentas tropicales que se manifiestan en un radio de 200 km alrededor de Isla Socorro, es de 2.75 fenómenos en promedio anualmente. La época en la que se presentan es el período comprendido de junio a noviembre, siendo los meses de septiembre y octubre los de mayor actividad (Secretaría de Marina, s/f). Ver listado. Utilizando un radio de 180 km alrededor de Roca Partida, se han estimado un promedio de 4.6 eventos/año en la zona (período 1970-1994; Base Datos de la Comisión Nacional del Agua: Ketchum, 1998).

## Fisiografía

En conjunto, México cuenta con más de 240 islas, las cuales comprenden una extensión superior a los 5,000 km<sup>2</sup>, superficie comparable a la de los estados de Aguascalientes o Colima.

Bajo el enfoque fisiográfico, la región que comprende el Archipiélago de Revillagigedo ha sido poco estudiada; de hecho, en las clasificaciones más conocidas como la de Correa (1987), INEGI (1987) o Tamayo (1990), las islas no se consideran como parte de alguna provincia fisiográfica.

Un archipiélago o arco insular es un conjunto de islas de origen volcánico que se asocian con movimientos orogénicos junto a los bordes de las cuencas oceánicas y se distribuyen en largas zonas estrechas y curvadas. Cada arco representa una zona de plegamientos o compresiones de la corteza terrestre pronunciadas y que están asociadas con volcanes en actividad, con terremotos y con maremotos. Cabe señalar que las grandes profundidades oceánicas se extienden a lo largo de la parte externa de los arcos insulares (Strahler, 1984).

Entre los escasos trabajos respecto al relieve submarino mexicano, destacan las obras de Lugo (1985) y Lugo *et al.* (1991), quienes sitúan al relieve del fondo oceánico de la zona económica exclusiva de México como una de las más complejas, incluso más que la porción continental.

De acuerdo con Lugo (1985), el relieve del fondo marino del Pacífico Mexicano presenta tres zonas:

- a) Zona continental submarina.
- b) Zona transicional.
- c) Zona del lecho oceánico.

Las dos zonas relacionadas directamente con el Archipiélago de Revillagigedo son: la zona transicional y la zona de lecho oceánico.

La zona transicional, en el exterior del arco insular, se localiza en la Trinchera Mesoamericana, que es una fosa alargada, estrecha y profunda, cercana a las costas del continente, que se extiende desde Nayarit hasta Chiapas. Las islas Roca Partida, Socorro y San Benedicto se encuentran relacionadas con la zona transicional de las Montañas de los Matemáticos, que constituyen el arco volcánico submarino cercano (al sureste) de la zona del lecho oceánico, constituido por la Dorsal Pacífica, donde se presentan procesos de separación de bloques tectónicos en sentido transversal.

En particular, el arco insular de Revillagigedo representa un auténtico sistema montañoso submarino, con algunas cimas por arriba del nivel del mar, como el caso de las islas Roca Partida, Socorro y San Benedicto que, por cierto, representan el límite exterior de la cuenca del mar marginal.

La Isla Clarión está asociada con la zona del lecho oceánico, con la planicie abisal ondulada y con lomeríos; se localiza al norte de las Montañas de los Matemáticos.

## Hidrología

### *Isla Socorro*

La red fluvial de Isla Socorro es radial centrífuga, propia de las áreas volcánicas; los cursos prácticamente carecen de afluentes, por lo tanto, las cuencas hidrográficas son extremadamente reducidas, como lo revelan sus índices específicos y de drenaje. El primero es de 0.06 y el segundo de 0.03 para el arroyuelo mayor, en contraste, el índice erosivo la coloca en la categoría de torrenteras (Blásquez, 1960).

De acuerdo con el material geológico, la permeabilidad es muy importante y se estima en un 10% de la precipitación, aunque no se debe olvidar que la evaporación definitivamente es mayor.

Según Blásquez (1960), se conocen dos manantiales en la isla, uno en las cercanías de la Bahía Grayson y otro en la región sureste en el litoral.

El manantial cercano a Bahía Grayson es de origen termal por contacto con rocas aún calientes de las últimas erupciones presenta un gasto de 0.05 a 0.1 l/s y su temperatura es de 27 °C., se presenta una mezcla de aguas dulces con marinas, poco aprovechable para usos domésticos. Este manantial se considera salobre y domina la presencia de sales, tales como el cloruro de sodio y un pH francamente alcalino. En contraste, el otro manantial "La Tribuna" es de agua dulce, con una temperatura de 20 °C y un gasto de 0.3 a 0.5 l/s en la temporada de sequía, mientras que en la época de lluvias aumenta aproximadamente 10 veces.

Existen aguas subterráneas en el subsuelo de Isla Socorro, que son utilizadas para usos domésticos. La producción total se ha calculado en 250 l/s. También en la periferia de la isla, se encuentra una aureola de mezcla de aguas dulces con las saladas del mar, cuya penetración llega a unos 400 m de litoral.

### *Isla Clarión*

En la Isla Clarión predominan las corrientes intermitentes que se alimentan en la época de lluvias y, a su vez, aportan agua a la llanura centro-sur, donde se localizan dos lagunas denominadas "UNAM" y "Colegio de Geografía".

El sistema de drenaje dominante en Isla Clarión es radial centrífugo, compuesto básicamente por 10 corrientes intermitentes; las escorrentías más largas se presentan en la zona centro-sur. Por otra parte, se puede señalar la íntima interacción que

existe entre la geología determinada por la infiltración y las características de las rocas, en combinación con las fracturas que marcan la dirección de los ríos.

### *Isla San Benedicto*

El sistema de drenaje que presenta la isla está asociado con un relieve volcánico, dicho sistema es radial centrífugo en las laderas de los volcanes, mientras que en la parte del cráter corresponde a un sistema de drenaje radial centrípeto.

## **Oceanografía**

### *Oceanografía física*

De acuerdo con Llinas *et al.* (1993), los registros oceanográficos muestran una variabilidad térmica poco marcada para la zona del archipiélago, con 3.5 °C de diferencia entre el mes más cálido y el mes más frío. En abril convergen las masas de agua superficiales y subsuperficiales de la corriente de California.

La corriente Nor-Ecuatorial se forma debido a la acción de los vientos alisios y adquiere sus características tropicales conforme incursiona hacia el Pacífico ecuatorial occidental. La relación entre esta corriente y los vientos que la generan es muy estrecha, al grado que los cambios de presión y de vientos debidos al ciclo estacional de insolación están acompañados por desplazamientos norte-sur de dicha corriente.

En los meses invernales, el área queda bajo la influencia de los vientos del noroeste, que se debilitan conforme cambian de dirección hasta llegar a dominar vientos del oeste en abril, que es cuando se presenta la máxima intrusión al sur de la corriente de California y, a su vez, se presentan las menores temperaturas en el mar.

Los vientos del noreste y oeste son, en parte la causa de la existencia de la Corriente Nor-Ecuatorial. La máxima temperatura del mar está asociada con los vientos de verano, procedentes del sur, que aportan agua caliente proveniente de latitudes bajas.

La variación térmica del mar puede ser de hasta 10 °C, comparable con la de las zonas de transición y muy superior a la que se puede registrar en ambiente tropical. En conclusión, es posible caracterizar al archipiélago como una zona tropical (en cuanto a su patrón estacional), con variaciones interanuales importantes, que en términos ecológicos la definen como un área de transición.

Las islas y los bajos provocan modificaciones importantes en la circulación física y en los ciclos biogeoquímicos de los mares y océanos, lo que se evidencia mediante una mayor eficiencia en los ciclos de materiales y, por ende, en los flujos de energía; por lo tanto, se propicia el establecimiento de una alta producción pesquera y ecológica

en general. El flujo de corrientes y el intenso intercambio que se presenta alrededor de las islas sirve de transporte a múltiples especies marinas.

Con respecto a las corrientes marinas, la Isla Socorro está en la zona de transición del Pacífico oriental Nor-Ecuatorial. En esta región convergen las masas de agua superficial y subsuperficial transportadas por movimientos giratorios ciclónicos y anticiclónicos, de los hemisferios norte y sur. En las cercanías de la costa oriental del Océano Pacífico Mexicano, estos giros están constituidos por la corriente de California y la Contracorriente Nor-Ecuatorial Pacífica (González, 1993).

La temperatura promedio del mar circundante a las islas fluctúa entre 28 y 29 °C durante el verano, mientras que en invierno la temperatura media superficial de los mares adyacentes oscila entre los 22 y 25 °C, cabe señalar que en los alrededores de las islas las temperaturas son más frías: 22 y 23 °C.

En general, las mareas son mixtas y predominantemente semidiurnas todo el año; cabe señalar que las clases de marea se caracterizan porque varían a lo largo del mes lunar.

En verano, la circulación superficial del mar en las cercanías de las Islas Revillagigedo, se caracteriza por dos tipos de circulación. Al sureste y al oeste de la Isla Socorro son corrientes estables, mientras que al sur y norte, dominan las corrientes de tipo variable. En contraste, la circulación superficial del mar en invierno, es de dirección norte a sur. En verano domina la salinidad del mar. Se estima, que en la región de las islas, los mares presentan valores que oscilan entre 34.5 y 34.6 ppm. En cambio, se estima que la salinidad en invierno varía entre 34.1 y 34.8 ppm (Fernández *et al.*, 1992a, 1992b).

Los valores superficiales de temperatura y salinidad para esa región son de 23.5 °C y 34.265 ppm. Esta temperatura se ve directamente afectada principalmente por las corrientes de California y la Nor-Ecuatorial, que provocan una variación anual de 4 °C. Las aguas superficiales de la corriente de California tienen su origen en latitudes altas y son aguas frías (aproximadamente, 20 °C) con salinidades bajas (34 ppm); ésta fluye hacia el sur, donde pasa a formar parte de la Corriente Nor-Ecuatorial, que da por resultado el incremento de la temperatura y de la salinidad.

Estas corrientes comprenden una transición gradual de propiedades, aun cuando sus límites evidentes no existen, debido a la convergencia en donde se encuentran la corriente de California y la Nor-Ecuatorial. Existe la presencia de salinidad subtropical y frentes de temperatura en las regiones circundantes del archipiélago.

En las vecindades de las islas del Archipiélago de Revillagigedo, la corriente se establece generalmente hacia el sur, con una velocidad de 0.5 a 1 nudo.

Por lo que respecta a las corrientes superficiales, se observan movimientos giratorios ciclónicos y anticiclónicos en los hemisferios norte y sur. En las cercanías de la

costa oriental del Océano Pacífico Mexicano, estos giros están constituidos por la corriente de California y la contracorriente Nor-Ecuatorial Pacífica.

Entre estos dos movimientos giratorios sobre el Ecuador, la contracorriente ecuatorial se desarrolla cuando la convergencia intertropical está suficientemente alejada del norte del Ecuador.

Los cambios en la circulación de las corrientes en el Océano Pacífico próximo a la costa oriental mexicana pueden describirse en cuatro situaciones básicamente distintas:

**De febrero a abril:** la convergencia intertropical se encuentra cercana a los 3° latitud norte, la corriente de California es fuerte y penetra más al sur supliendo la mayor parte del agua de la corriente Nor-Ecuatorial Pacífica, la cual se ausenta de las costas mexicanas durante este período.

**De mayo a julio:** la convergencia intertropical se encuentra cercana a los 10° latitud norte; durante este período, se observa nuevamente la presencia de la contracorriente Nor-Ecuatorial Pacífica, la corriente de California es todavía relativamente fuerte, pero no se extiende muy al sur, convirtiéndose en un afluente de la contracorriente Nor-Ecuatorial Pacífica.

**De julio a agosto:** la corriente de California se debilita aún más y se incrementa la influencia de la contracorriente Nor-Ecuatorial Pacífica.

**De agosto a diciembre:** la convergencia intertropical se encuentra arriba de los 10° latitud norte, coincidiendo con el límite septentrional de la contracorriente Nor-Ecuatorial Pacífica, siendo esta situación la más duradera y, por lo tanto, la más estable. Durante este período, la mayor parte del agua de la contracorriente fluye alrededor del domo de Costa Rica y la corriente de California se abre hacia el occidente, separándose de las costas del litoral mexicano.

### *Oceanografía química*

El Archipiélago de Revillagigedo, desde el punto de vista oceanográfico, ha sido poco analizado. La presencia de nitratos es mencionada como indetectable en los primeros 10 m de profundidad para las latitudes arriba citadas. Con base en esto, se señala que los fosfatos y silicatos siempre están presentes en concentraciones de 0.1 a 0.4 ug-át/l y de 0.5 a 3.0 ug-át/l, respectivamente, y el nitrógeno amoniacal muestra concentraciones menores de 1.0 ug-át/l. A partir de este hecho, se ha considerado al nitrógeno como el nutriente limitante de las aguas oligotróficas de la costa Occidental Tropical del país.

Se puede señalar que, en forma general, la subdivisión de tres capas de oxígeno disuelto para el Océano Pacífico Tropical a partir de Cabo Corrientes hasta la frontera con Guatemala es la siguiente:

- a) La capa superior bien oxigenada por su contacto con la atmósfera,
- b) La del fondo, que puede tener un alto contenido de oxígeno debido al efecto de circulación, lo que implica que el consumo del gas en esta capa profunda sea relativamente pequeño, o bien, la circulación es lo suficientemente fuerte para mantener un alto contenido de oxígeno, y
- c) La capa central o intermedia con poco movimiento y bajo contenido de oxígeno, que propician condiciones anóxicas.

El Pacífico Tropical Mexicano es una región de corrientes débiles y existen por lo menos dos zonas de frentes principales que las propician. Dichos frentes favorecen la presencia de una capa mínima de oxígeno, en la cual la respiración bacteriana excede la renovación por mezcla y declina el oxígeno disuelto a casi 0 ml/l.

El Archipiélago de Revillagigedo se sitúa dentro del área en la cual se observa una relación inversa entre los valores de salinidad, mientras éstos son crecientes, la concentración de oxígeno disuelto disminuye para la misma profundidad, donde coinciden la oxiclina y la haloclina.

## Geología

### *Isla Socorro*

La Isla Socorro constituye una zona montañosa en la que la elevación máxima es el Volcán Evermann, el cual alcanza, desde su base en el fondo marino, casi 4,000 m de altitud. Su diámetro en la base es de 4.8 km y la cima, que constituye el punto central, alcanza 1,040 msnm. La isla es un gran volcán y su última erupción ocurrió en 1948. Se dice que cuando existe buen tiempo atmosférico se distingue en el horizonte desde una distancia de 70 millas náuticas (mn).

Ortega-Gutiérrez *et al.* (1985), mencionan que la mitad septentrional de la isla está integrada por derrames de lava y piroclastos asociados con el Volcán Evermann. De estas rocas, las más jóvenes se acumularon dentro de una depresión o caldera que afectó a las más antiguas, integrantes de la unidad "Pre-Caldera". La parte meridional está formada por derrames y conos cineríticos basálticos, algo más antiguos que las rocas del Evermann. De la geología submarina se conoce poco, aunque se infiere que está compuesta por basaltos, a juzgar por las rocas más antiguas que se ven en la isla (basaltos alcalinos pobres en olivino, transicionales a toleítas, y riolitas sódicas).

El Volcán Evermann visto desde el sureste, se levanta con formas redondeadas sobre una plataforma amplia y rugosa, rodeada de numerosos cerros de altitudes hasta 1 050 m, que forman un conjunto central elevado; cuenta con pendientes pronunciadas en general, excepto en la región este. Las rocas del Evermann son casi exclusivamente traquitas de cuarzo, comenditas y panteleritas, así como flujos de lava.

Las rocas comendita y pantelerita son los equivalentes hiperalcalinos de la riolita (Ortega-Gutiérrez *et al.*, 1985).

En un radio de 3.5 km, a unos 700 m de altitud, 12 volcanes adventicios rodean al Evermann distribuidos en la región sureste, encontrándose otros 10 en un radio de 4.5 km sin aparente subordinación al Evermann, pero también adventicios que datan del Terciario. Los cráteres de los conos son circulares y de escasa profundidad y en un solo caso, en el volcán Bañuelos, el fondo del cráter se encuentra ocupado por una laguna intermitente, con un diámetro aproximado de 400 m (Ortega-Gutiérrez *et al.*, 1985).

Las formas topográficas son de tipo endógeno acumulativo, mientras que los procesos exógenos han modificado la fisonomía volcánica original, principalmente en la parte central y más elevada. Numerosos volcanes han perdido también esta forma y se han reducido a lomas redondeadas, muchas semiesféricas y algunas alargadas (Blásquez, 1960).

Desde el punto de vista de la geología histórica, se puede señalar que las primeras erupciones que dieron lugar a la Isla Socorro datan del Cenozoico, específicamente andesitas del Mioceno. En primera instancia, se formó un edificio insular que contaba con una profundidad de hasta 2,000 o 3,000 m (Blásquez, 1960).

En Isla Socorro, los conos basálticos alcalinos tuvieron dominantes erupciones entre los 70 y 150 ka y la superficie que abarcó la lava es de 0.1 km<sup>2</sup> y 20 km<sup>2</sup> (Bohrson *et al.*, 1995).

Poco a poco, a través de siglos, se creó una gran plataforma y se agruparon fragmentos de rocas vítreas. Las lavas se enfriaron rápidamente por el contacto con el agua y con el tiempo se produjeron corrientes de lavas compactas, e incluso de estructura prismática de formas de pentágonos o hexágonos. Los campos de lava son del tipo "aa", observándose estructuras "Pahoehoe" o hawaianas muy fluidas.

Sobre la base descrita por Blásquez (1964), se puede señalar que durante el Mioceno y Plioceno hubo una etapa de erosión y reinició otra época eruptiva que produjo los volcanes basálticos en las Islas Revillagigedo. Posterior a la constitución terrestre de Isla Socorro, en la región continental ocurrieron movimientos diastróficos que ocasionaron la sumersión bajo el nivel del mar de la estructura referida.

Esta primera fase, aparentemente es la que precedió a la actividad volcánica más explosiva que se inició entre 540 y 370 mil años atrás, cuando fueron erupcionadas rocas piroclásticas silíceas peralcalinas, principalmente flujos de cenizas y que culminaron con el colapso de la caldera, expuesta sólo al E-SE del cráter del Evermann; estos depósitos cubren aproximadamente 60 % de la superficie centro-meridional de Isla Socorro (Carballido 1991).

Posteriormente a la formación de la caldera, se presentó un cambio dentro del estilo eruptivo, predominantemente explosivo a predominantemente efusivo; esto sugiere un

cambio en la eficacia de la pérdida de gases magmáticos, facilitada por la presencia de fracturas anulares asociadas con la formación de la caldera (Bohrson *et al.*, 1996).

El más reciente período eruptivo, se inició hace 180 mil años, por fallamiento de la parte oeste de la isla, acompañado de erupciones de piroclásticos, así como de flujos de pómez y obsidiana que comprendieron la formación del Volcán Evermann, los cuales rellenaron y principalmente destruyeron la caldera (Brian, 1966).

En 1993, a 1.5 km al occidente de la Isla Socorro, se detectó actividad ígnea. Éstos son los llamados “puntos calientes” que dan lugar a almohadas magmáticas (Bohrson, 1994).

En 1994, la Secretaría de Marina elaboró una filmación en la cual se observa el escape de gases del Volcán Evermann y la expulsión de azufre, así como la presencia de manantiales hidrotermales.

En relación con la geología estructural de la Isla Socorro, se encontró que las rocas más antiguas son tobas traquíticas. Las rocas más recientes que se presentan encima de las anteriores son de color azul oscuro, casi negro, con oxidaciones de ferromagnesianos que les dan tintes rojizos y cafés. Estas rocas tienen como centro de origen varios focos volcánicos.

Las rocas de tipo basáltico del Evermann y de sus cráteres adventicios conformaron las terrazas escalonadas. Estas estructuras presentan intercalaciones con depósitos de lapilli y piedra pómez, con espesores de entre 6 y 20 m. Por otro lado, los basaltos son totalmente terrestres, de enfriamiento rápido, constituidos por obsidiana y lavas hawaianas y con características acordonadas (Blásquez, 1960).

Sobre la base que establece Sánchez (1981), se pueden señalar otras estructuras, como la traquilita y riolita peralcalina, basaltos pobres en olivino, traquita de cuarzo o comandita y panteleritas, localizadas en las zonas norte y occidente de la Isla Socorro.

### *Isla Clarión*

La Isla Clarión se formó con material de erupciones volcánicas del Mioceno al Eoceno. Los alineamientos estructurales dados por la secuencia de aparatos volcánicos y la topografía submarina sugieren un paralelismo con la fractura de Clarión (Vivó *et al.*, 1977).

Tanto la petrografía como la estratigrafía de la isla permiten afirmar dos ciclos de actividad volcánica. El primer episodio incluye la erupción de basalto, traquita y cuarzo a lo largo de las fisuras que se extienden desde el oeste hasta el este. El segundo período consistió en erupciones basálticas y tobas paragoníticas, seguidas de basaltos y traquibasaltos y, finalmente, traquiandesita.

Una secuencia de basalto es notable por su espesor total, con más de 60 m, estas rocas ígneas contienen abundantes fenocristales de labradorita, que constituyen hasta 50% de la roca de este volumen.

En Clarión, a pesar de ser una isla de origen volcánico, los sedimentos predominantes no son netamente de este origen, sino que éstos, en su fracción arenosa, incluyen corales, conchas de pelecípodos y gasterópodos, así como rocas volcánicas, cuarzos, feldespatos y vidrios con trazas de magnetita y hematita, Posiblemente, esto indica, que en la isla predomina el intemperismo físico sobre el químico.

### *Isla San Benedicto*

El origen de San Benedicto es volcánico y radica en los movimientos de distensión asociados con fisuras, cañones y montañas submarinas. La isla, de hecho, es la cúspide de una montaña submarina. Ya desde 1862, el primer estudio geológico de la isla señalaba su constitución petrográfica de basaltos, traquitas, porfiritas y piedra pómez.

Desde el punto de vista geológico, la Isla San Benedicto está dividida en tres regiones:

- a) La cordillera submarina, que se extiende por el centro y norte de la isla.
- b) La región de domos erosionados, flujo de lava y rocas volcánicas, que se distribuyen desde el cráter Herrera al norte de la isla y que incluye La Trinidad y la Roca Challenger.
- c) Región de tefra (material rocoso fragmentado no consolidado por la erupción).

El norte de la isla, que incluye el cráter Herrera y el cerro de López de Villalobos, consiste en flujos máficos, traquitas y tefra. A partir de estas dos elevaciones hay flujo de traquibasaltos que se extienden desde la parte norte del cráter Herrera al cerro López de Villalobos. En particular, el cerro López de Villalobos es complejo geológicamente, muestra una secuencia de lavas traquíticas y tobas andesíticas sódicas, así como tobas.

En la misma región norte, pero en la zona de Punta Ortalán, hay flujos de traquiandesita, roca volcánica y flujos de traquibasaltos. En contraste, Punta Intrepid corresponde a coladas que se originaron en el cerro López de Villalobos; su composición geológica se basa en lava traquítica y traquiandesita.

Para el caso de la Punta Oaxaca, predominan la traquita y otras rocas volcánicas, mientras que el cráter Herrera y Roca Challenger son de forma cilíndrica y cuentan con una altura de 166 msnm. La Roca Challenger tiene un diámetro aproximado de 660 m, un volumen estimado de 433 millones de metros cúbicos y la cima es poco convexa. Para el cráter Herrera, se estima un diámetro de 1,000 m y un volumen de 500 a 1,160 millones de metros cúbicos, la cima está compuesta por lava traquítica porfirítica.

La isla presentó actividad volcánica en 1948 y el 1 de agosto de 1952, cuando nació el volcán Bárcena, que prácticamente haría desaparecer toda la fauna y flora de la

isla (Richards, 1959). El Volcán Bárcena emerge como parte fundamental de la cordillera submarina, tiene una altitud máxima de 374 m y una pendiente de 33 °, su composición es traquítica, también cuenta con piroclastos asociados con el montículo cinerítico que se localiza al sur de la isla (Richards, 1966). El volcán provocó una colada de lava localizada en la porción sureste de la Isla San Benedicto.

#### *Isla Roca Partida*

Como en las otras islas, Roca Partida es la cima de un estratovolcán submarino que ha dado lugar a traquiandesitas. En los diagramas de variaciones de estructuras, aparecen más cerca de los traquibasaltos e intermedias entre las rocas ácidas de San Benedicto y Socorro, en contraste con las estructuras básicas de Clarión (Richards 1964). En general, las rocas de la Isla Roca Partida tiene el dominio de anfíboles y piróxenos sódicos, donde domina el sodio sobre el potasio, así como la escasez de plagioclasa.

#### *Tectónica de placas*

Las causas que explican el desarrollo del Archipiélago de Revillagigedo están en la separación de la Placa de Cocos con respecto a la Placa Pacífica. Esta última, presenta un movimiento de dirección sureste-noroeste, mientras que la Placa de Cocos tiene un movimiento de dirección oeste-este y choca con la Placa Norteamericana, dando origen a la subducción o trinchera mesoamericana en la región adyacente al continente.

En relación directa con la actividad tectónica, se encuentran la Fractura de Clarión que se extiende de occidente a oriente, ubicada en las cercanías de esta isla y la falla Rivera, localizada al oeste de la Isla San Benedicto, con movimiento de dirección sureste-noroeste. Cabe subrayar que esta región presenta numerosos fracturamientos secundarios derivados de la actividad tectónica y volcánica (Zoltán de Cserna, 1992).

Zoltán de Cserna (1992) clasificó en una carta de topografía del fondo oceánico del Pacífico, la zona en descripción como de grandes lomeríos. El relieve pasa bruscamente a una planicie abisal de 4,000 m de profundidad, sobre la que se levantan varias elevaciones montañosas. Éstas se incrementan en cantidades hacia el oriente, en los límites con la dorsal y al sur donde se extiende la Fractura de Clarión. Esta fractura es una de las numerosas del Pacífico, que se disponen más o menos en forma paralela sobre la planicie abisal y dorsal. La Fractura de Clarión se localiza entre los paralelos 18° y 19° y se manifiesta en el relieve por conjuntos de montañas alineadas con fosas en los márgenes de éstas.

La Fractura de Clarión se dispone junto con otras (Markis, Galápagos, Pasión o Clipperton, Molokai, Murray, Pionero y Mondosino), en forma paralela a la planicie abisal y a la dorsal del Pacífico. Al sur, entre los paralelos 16 y 17° latitud norte, se extienden crestas montañosas submarinas, como el Banco Shimada, con una cima

de 27 m y el Monte Sotavento a 485 m al este, correspondiendo el relieve a la dorsal donde se levantan las Montañas de los Matemáticos.

### *Isla Socorro*

Esta isla se localiza a los 18°41'57" de latitud norte y a los 110°56'33" de longitud oeste (Ortega *et al.*, 1985). Su ancho máximo es de 15.629 km y 16.813 km su longitud máxima, con una superficie de 13,206-61-90 ha (Fuente: Sistemas de Información Geográfica de la Dirección General de Manejo para la Conservación-CONANP, 2003). Presenta en su mayor parte costas con entradas y salientes y en general tiene una forma redondeada.

En los flancos del Volcán Evermann, se localizan numerosos conos secundarios todavía activos, como lo indica la presencia de fumarolas (González, 1993), así como elevaciones medias donde destacan planicies, cañadas y cordones de lava que descienden hasta el mar en abruptos acantilados (Llinas *et al.*, 1993).

Borhson, *et al.* (1996) mencionan que en Isla Socorro la roca dominante en la pre-caldera y sin-caldera son depósitos de sílice peralcalino, la evidencia de esto son numerosas franjas soldadas o pegadas que se observan en la zona.

En la costa sureste de la isla, a nivel del mar, la tercera y última fase eruptiva de post-caldera, se manifestó en forma de emisiones relativamente tranquilas de basaltos alcalinos, a través de fisuras y ventilas, cerca de una línea de conos cineríticos que limitan las pendientes más elevadas de Lomas Coloradas. (Farmer *et al.*, 1993). Estos flujos de lava basáltica, erupcionaron entre 70 y 150 mil años atrás, cubren una superficie de 15 km<sup>2</sup>. Aunque superficialmente extensos, los basaltos son volumétricamente insignificantes, con un espesor promedio menor de 30 m. Al noroeste de Caleta Binner, los basaltos alcalinos de Lomas Coloradas, están sobreyaciendo a los conos y domos de emisiones de traquita peralcalina. En esta área, una masa espesa de traquita fue emitida sobre los flujos de basalto de Lomas Coloradas.

De acuerdo con Sánchez (1970), la Isla Socorro en su extremo sur termina en un ángulo formado por Cabo Regla y las Bahías Braithwaite y Binner, donde se encuentra la Bahía Vargas Lozano. Esta zona se caracteriza por ser de "baja energía" y permite el desembarco, condiciones aprovechadas para la operación de las instalaciones del subsector naval de la Secretaría de Marina. Al noroeste de Cabo Regla, existe una amplia y abierta bahía, denominada Cornwallis.

La porción norte de la Isla Socorro tiene como punto extremo el Cabo Middleton, el cual se encuentra rodeado por rocas ígneas y presenta dos ensenadas: Bahía Fonton, en la porción occidental, y Bahía Academia, en la zona oriental. En la región este de la Isla Socorro se localiza el Cabo Pearce.

En la zona más occidental de la isla destacan dos puntos geográficos, al oeste de Playa Blanca, Cabo Henslow y al sur de éste, Punta Tosca.

El relieve emergido de la Isla Socorro se puede clasificar en diferentes zonas: montañosas, donde se presentan procesos de erosión diferencial y predominan las pendientes abruptas; de conos volcánicos; zonas de laderas; de pie de montes; cantiles que varían de 3 a 300 m de altura, y playas de cantos rodados. Todas estas zonas del relieve de origen volcánico datan del Terciario y Cuaternario. Cabe sumar a esta clasificación del relieve, la zona de Playa Blanca, de material calcáreo asociado con corales, con materiales arenosos y limos.

Las coladas de materiales volcánicos presentes en la isla son cuatro: una se localiza al noreste del Volcán Evermann, que fue el centro de origen; otra se localiza en la porción centro-occidente, que se extiende hasta la Punta Tosca. Otras dos coladas, de menores dimensiones, se extienden desde el Evermann a Bahía Grayson y, otra más se localiza desde el volcán antes citado hasta la porción sur, al noroeste de la Bahía Binnars.

Con respecto a la erosión del área, la más importante se presenta por la acción de las mareas y el oleaje, le siguen la erosión eólica asociada con los huracanes, la erosión diferencial en las áreas montañosas y la erosión de los suelos que dominan en el sureste de la isla, donde se han desarrollado cárcavas de hasta 800 m de longitud, 15 m de ancho y 3 m de profundidad (Ortega *et al.*, 1992 y González, 1993).

Siebe *et al.* (1995) llevaron a cabo varios análisis geoquímicos y mineralógicos a las rocas del evento eruptivo submarino de 1993, determinando que se trataba de un producto de escoria basáltica que incluía la reticulita. El origen de este material se debe al ascenso de un magma de baja viscosidad. Además, concluyeron que los elementos traza que constituyen a las rocas del citado evento sugieren la existencia de una fuente de calor cercana al manto terrestre, cuya lava basáltica alcalina originó la formación de estas rocas.

#### *Isla Clarión*

La Isla Clarión se localiza entre los paralelos 18° 06' latitud norte y 114° 43' de longitud oeste y se caracteriza por presentar conjuntos montañosos alineados con fosas. En la porción occidental de la fractura, destaca la montaña submarina Banco Alphecca, con su cima de 156 m. Al oriente, hacia la dorsal, se encuentran Roca Partida, Socorro, Clarión y San Benedicto, que son grandes volcanes submarinos.

Es una isla de origen volcánico, semejante a un cuadrilátero limitado por acantilados en las zonas costeras, dichos cantiles tienen una altura de hasta 200 msnm. Su eje mayor es de 8.544 km de longitud por 3.686 km de anchura y una superficie de 1,980-48-66 ha (Sistemas de Información Geográfica de la Dirección General de Manejo para la Conservación-CONANP, 2003).

El material volcánico de esta isla se acumuló sobre el fondo del mar en cantidades suficientes para rebasar el nivel del océano. Los edificios de origen endógeno así formados tienen su base a 3,800 m bajo el nivel del mar, que es la profundidad media del Océano Pacífico. En la porción emergida, el Pico de la Tienda llega hasta 295 msnm, el Monte de la Marina a 285 m y el Monte Gallegos presenta una altitud de 335 m (Vivó, 1977).

El Monte Gallegos es la elevación más occidental de tierras mexicanas, en dicha región son comunes los procesos de erosión diferencial que dieron lugar a caprichosas formas de relieve, entre las que se encuentran la Punta Pirámide, Punta Cuervo, Punta Rocosa, Punta Pináculo y Punta Monumento.

El origen de la isla está vinculado con una fosa tectónica que es el límite de dos pequeñas placas, que se encuentra entre las fracturas Molokai y Clarión y otra entre las fracturas Clarión y Clipperton. Además del sistema de fracturas expuesto anteriormente, se debe señalar que el Monte Gallegos y el Pico de la Tienda están alineados sobre una fractura y el Monte de la Marina se halla en otra fractura paralela (Vivó *et al.*, 1977).

En relación con las características y origen del relieve, se puede señalar otro tipo de zona, que se localiza entre los cerros del norte y la costa del sur, donde se ha desarrollado un grupo de barrancas que terminan en la llanura aluvial centro-sur.

En la Isla Clarión existen cuatro barrancas, ubicadas en la porción austral de la isla, donde son frecuentes las corrientes torrenciales que modelan la morfología de la región. Dichas corrientes son intermitentes, se alimentan en la época de lluvias y aportan el agua a la planicie costera del centro-sur de la isla, donde se localizan áreas bajas sujetas a inundaciones.

La isla cuenta con un 90% de costas acantiladas, las cuales alcanzan una altura máxima de 150 msnm en la región oriental. El 10% restante del litoral alcanza una extensión de 3.5 km, conformado por playas de pendientes suaves generalmente y que comprenden la parte este del Farallón de la Bandera. Por otra parte, la Playa de Bahía Azufre está ubicada a los 18°21' de latitud norte y 114° 44' de longitud oeste (Morales de la Garza *et al.*, 1994). Estas playas tienen por fuente de aporte de material, la barrera arrecifal que se localiza frente a las playas de la Isla Clarión, así como materiales piroclásticos.

En la porción oriental de Clarión existe un escollo próximo a los acantilados, llamado Roca Shag, que se levanta más de 13 msnm. En la porción occidental de la isla, se encuentran un gran número de escollos que recuerdan pirámides, castillos y esculturas talladas en piedra: Roca Monumento (de más de 30 msnm), El Castillo y otra sin nombre que semeja una gigantesca efigie de cera, además de otras esculturas más pequeñas (Ketchum J. *com. pers.*, 2003).

Tabla 4-1. Promedios mensuales de valores atmosféricos de Isla Socorro para el año 2001

| PARÁMETRO/MES           | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY    | JUN    | JUL    | AGO    | SEP | OCT | NOV    | DIC    |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----|--------|--------|
| PRECIPITACIÓN ACUMULADA | 0.75   | 0.5    | 55.53  | 0      | 0.25   | 3.54   | 18.0   | 23.09  |     |     | 16.98  | 36.22  |
| TEMP. SECA (°C)         | 0      | 21.3   | 21.3   | 22.5   | 23.6   | 24.8   | 28.2   | 27.3   |     |     | 25.3   | 23.5   |
| TEMP. MÁXIMA (°C)       | 0      | 30.3   | 27.6   | 29.1   | 33.5   | 32.5   | 35.5   | 32.2   |     |     | 30.00  | 29.4   |
| TEMP. MÍNIMA (°C)       | 0      | 17.7   | 16.7   | 17.2   | 18.3   | 19.0   | 22.8   | 23.1   |     |     | 20.2   | 18.5   |
| HUMEDAD (%)             | 0      | 61     | 68     | 70     | 72     | 78     | 81     | 82     |     |     | 76     | 74     |
| PRESIÓN                 | 1015.9 | 1014.5 | 1014.8 | 1014.2 | 1012.7 | 1012.6 | 1011.8 | 1013.5 |     |     | 1016.0 | 1014.1 |
| VEL-VTO-MAX- km/h       | 12.2   | 10.1   | 11.0   | 9.1    | 8.9    | 9.7    | 11.3   | 9.0    |     |     | 11.7   | 11.0   |
| VEL-VTO-MED- km/h       | 8.0    | 6.6    | 7.2    | 6.0    | 5.9    | 6.8    | 7.8    | 6.3    |     |     | 8.7    | 7.2    |
| DIR-VTO-DOM             | 111.6  | 140.8  | 152.8  | 168.1  | 172.5  | 203.9  | 144.4  | 161.5  |     |     | 91.9   | 96.9   |
| DIR-VTO-MED             | 107.3  | 138.8  | 145.2  | 165.9  | 171.2  | 204.6  | 143.6  | 157.2  |     |     | 91.9   | 100.9  |

Fuente: SEMAR, Dirección de Meteorología Marítima, 2002.

Tabla 4-2. Promedios mensuales de valores atmosféricos de Isla Clarión para el año 2001

| PARÁMETRO/MES           | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY    | JUN    | JUL    | AGO    | SEP | OCT | NOV    | DIC    |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----|--------|--------|
| PRECIPITACIÓN ACUMULADA | 23.83  | 0      | 50.28  | 1.52   | 2.01   | 14.79  | 12.68  | 118.26 |     |     | 45.43  | 7.59   |
| TEMP. SECA (°C)         | 0      | 16.8   | 20.7   | 21.3   | 22.8   | 24.2   | 27.5   | 27.5   |     |     | 24.5   | 22.3   |
| TEMP. MÁXIMA (°C)       | 0      | 25.8   | 24.9   | 27.5   | 27.4   | 31.3   | 31.1   | 31.5   |     |     | 28.1   | 26.4   |
| TEMP. MÍNIMA (°C)       | 0      | 19.3   | 15.6   | 16.9   | 19.1   | 19.6   | 23.6   | 23.6   |     |     | 19.1   | 16.5   |
| HUMEDAD (%)             | 0      | 62     | 72     | 76     | 76     | 81     | 82     | 85     |     |     | 80     | 81     |
| PRESIÓN                 | 1016.6 | 1016.1 | 1015.7 | 1015.3 | 1014.0 | 1013.2 | 1011.9 | 1012.1 |     |     | 1014.7 | 1014.9 |
| VEL-VTO-MAX- km/h       | 15.2   | 14.8   | 12.0   | 8.3    | 0.0    | 9.3    | 14.5   | 14.2   |     |     | 13.9   | 16.2   |
| VEL-VTO-MED- km/h       | 9.8    | 9.3    | 7.2    | 3.9    | 0.0    | 6.3    | 10.5   | 10.3   |     |     | 9.5    | 11.4   |
| DIR-VTO-DOM             | 100.7  | 67.6   | 163.5  | 111.2  | 101.1  | 142.4  | 164.1  | 128.7  |     |     | 63.5   | 55.9   |
| DIR-VTO-MED             | 65.4   | 49.6   | 135.6  | 84.8   | 170.3  | 133.6  | 139.4  | 111.2  |     |     | 64.0   | 54.0   |

Fuente: SEMAR, Dirección de Meteorología Marítima, 2002.

**Tabla 4-3. Promedios mensuales de valores atmosféricos de Isla Socorro para el año 2002**

| PARÁMETRO/MES           | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY    | JUN    | JUL    | AGO    | SEP    | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----|-----|
| PRECIPITACIÓN ACUMULADA | 0      | 20.3   | 7.62   | 0      | 0      | 12.95  | 103.07 | 34.02  | 158.17 |     |     |     |
| TEMP. SECA (°C)         | 22.6   | 22.5   | 22.4   | 23.7   | 25.3   | 25.8   | 28.1   | 28.1   | 26.3   |     |     |     |
| TEMP. MÁXIMA (°C)       | 29.8   | 32.3   | 28.8   | 32.3   | 32.7   | 31.5   | 33.8   | 33.4   | 31.7   |     |     |     |
| TEMP. MÍNIMA (°C)       | 18.1   | 17.8   | 17.5   | 18.6   | 20.0   | 19.4   | 23.8   | 23.3   | 22.3   |     |     |     |
| HUMEDAD (%)             | 70     | 67     | 70     | 67     | 70     | 77     | 82     | 81     | 86     |     |     |     |
| PRESIÓN                 | 1015.7 | 1015.5 | 1014.8 | 1013.9 | 1011.6 | 1012.0 | 1012.4 | 1012.3 | 1009.5 |     |     |     |
| VEL-VTO-MAX- km/h       | 10.5   | 10.7   | 8.9    | 8.9    | 7.1    | 9.1    | 13.2   | 9.7    | 11.4   |     |     |     |
| VEL-VTO-MED- km/h       | 6.9    | 7.1    | 6.0    | 5.9    | 4.9    | 6.7    | 9.3    | 6.8    | 8.2    |     |     |     |
| DIR-VTO-DOM             | 110.3  | 120.4  | 158.4  | 181.8  | 182.6  | 225.3  | 118.1  | 139.0  | 229.3  |     |     |     |
| DIR-VTO-MED             | 110.4  | 125.4  | 160.7  | 183.0  | 184.7  | 225.5  | 118.3  | 140.7  | 230.7  |     |     |     |

Fuente: SEMAR, Dirección de Meteorología Marítima, 2002.

**Tabla 4-4. Promedios mensuales de valores atmosféricos de Isla Clarión para el año 2002**

| PARÁMETRO/MES           | ENE    | FEB    | MAR    | ABR   | MAY    | JUN    | JUL    | AGO    | SEP    | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----|-----|
| PRECIPITACIÓN ACUMULADA | 0      | 3.49   | 1.02   | 0     | 1.01   | 0.25   | 74.89  | 0      | 0      |     |     |     |
| TEMP. SECA (°C)         | 21.5   | 22.1   | 22.7   | 23.5  | 24.2   | 24.1   | 26.5   | 27.2   | 25.8   |     |     |     |
| TEMP. MÁXIMA (°C)       | 26.4   | 27.7   | 25.5   | 27.0  | 26.4   | 29.7   | 30.1   | 31.9   | 30.7   |     |     |     |
| TEMP. MÍNIMA (°C)       | 16.3   | 16.8   | 18.3   | 19.8  | 21.1   | 19.1   | 23.6   | 22.8   | 21.6   |     |     |     |
| HUMEDAD (%)             | 78     | 80     | 72     | 73    | 78     | 77     | 92     | 88     | 87     |     |     |     |
| PRESIÓN                 | 1016.1 | 1016.3 | 1016.0 | 104.8 | 1012.6 | 1012.4 | 1011.4 | 1012.2 | 1009.9 |     |     |     |
| VEL-VTO-MAX- km/h       | 15.2   | 16.3   | 16.7   | 17.9  | 21.5   | 10.9   | 17.4   | 11.8   | 10.8   |     |     |     |
| VEL-VTO-MED- km/h       | 10.2   | 11.5   | 10.6   | 11.8  | 14.1   | 7.5    | 13.0   | 8.5    | 6.3    |     |     |     |
| DIR-VTO-DOM             | 60.0   | 68.1   | 62.0   | 58.4  | 39.3   | 173.0  | 76.7   | 112.4  | 215.4  |     |     |     |
| DIR-VTO-MED             | 57.4   | 67.1   | 52.9   | 65.5  | 33.3   | 186.1  | 73.5   | 110.2  | 207.6  |     |     |     |

Fuente: SEMAR, Dirección de Meteorología Marítima, 2002.

**Tabla 4-5. Listado de perturbaciones ciclónicas y tormentas tropicales 1995-2001, en la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo**

| FECHA              | NOMBRE  | FECHA              | NOMBRE    |
|--------------------|---------|--------------------|-----------|
| 1. 17-JULIO-1995   | COSME   | 19. 18-JUNIO.1999  | ADRIAN    |
| 2. 07-AGOSTO-1995  | FLOSSIE | 20. 14-JULIO-1999  | DT-3-E    |
| 3. 20-AGOSTO-1995  | GIL     | 21. 17-SEPT.-1999  | HILARY    |
| 4. 29-JULIO-1996   | DOUGLAS | 22. 08-OCT.-1999   | IRVIN     |
| 5. 30-AGOSTO-1996  | ELIDA   | 23. 22-MAYO-2000   | ALETTA    |
| 6. 10-SEPT.-1996   | FAUSTO  | 24. 13-JUNIO-2000  | BUD       |
| 7. 28-JUNIO-1997   | DT-5-E  | 25. 18-JUNIO-2000  | CARLOTA   |
| 8. 09-SEPT.-1997   | LINDA   | 26. 26-JULIO-2000  | EMILIA    |
| 9. 16-SEPT.-1997   | NORA    | 27. 03-AGOSTO-2000 | FABIO     |
| 10. 19-JUNIO-1998  | DT-2-E  | 28. 05-AGOSTO-2000 | GILMA     |
| 11. 22-JUNIO-1998  | BLAS    | 29. 25-MAYO-2001   | ADOLF     |
| 12. 17-JULIO-1998  | CELIA   | 30. 13-JULIO-2001  | COSME     |
| 13. 29-JULIO-1998  | ESTELLE | 31. 20-JULIO-2001  | DALILA    |
| 14. 06-AGOSTO-1998 | FRANK   | 32. 26-AGOSTO-2001 | FLOSSIE   |
| 15. 01-SEPT.-1998  | ISIS    | 33. 04-SEPT.-2001  | HENRIETTE |
| 16. 07-SEPT.-1998  | JAVIER  | 34. 10-SEPT.-2001  | IVO       |
| 17. 01-OCT.-1998   | DT-12-E | 35. 21-SEPT.-2001  | JULIETTE  |
| 18. 15-OCT.-1998   | LESTER  | 36. 10-OCT.-2001   | MANUEL    |

Fuente: SEMAR, Dirección de Meteorología Marítima, 2002.

En suma, la clasificación del relieve de Isla Clarión está compuesta por distintas zonas: montañosas, acantilados, laderas, pie de montes, playas y planicies costeras, en su mayoría de origen volcánico y de reciente formación, así como áreas con erosión.

#### *Isla San Benedicto*

Esta isla se localiza a los 19° 18' de latitud norte y a una longitud oeste de 110° 49'. Es una isla de origen volcánico, que presenta como límites acantilados de principios endógenos. Tiene una altitud de 332 msnm. Su forma es irregular, mide 4.315 km de largo y 2.490 km de ancho, con una superficie de 594-01-15 ha (Sistemas de Información Geográfica de la Dirección General de Manejo para la Conservación-CONANP, 2003).

San Benedicto es una porción insular que se caracteriza por tener una costa dentada; es decir, con numerosos entrantes y salientes.. Está constituida por diferentes elevaciones o volcanes, entre los cuales destacan: el Volcán Bárcena en la porción sur-centro; El Herrera, que se encuentra en la zona centro; el Cerro López de Villalobos, ubicado en la región septentrional; y un montículo cinerítico en la porción sur.

Entre los tipos de relieve más interesantes destacan la colada de materiales extrusivos, que se distribuye desde el Volcán Bárcena hasta la región sureste de la isla, donde

se formó un apéndice ovalado. También destacan las regiones que comprenden las laderas volcánicas sujetas a procesos de intemperismo y erosión fluvial, de manera que se han generado singulares formas de relieve en torno al Volcán Bárcena. La erosión también es debida a las pendientes, a la escasa vegetación y a los materiales cineríticos deleznable.

Entre las zonas de relieve, se pueden considerar también las costas que presentan cantiles y solamente resulta posible el desembarco en un área pequeña de playa en el sur de la isla, aunque no está exento de riesgo, pues frente a esta playa se encuentra un fondeadero.

Las puntas de la Isla San Benedicto que más destacan son: la norte, Observer, Intrepid en la región norte; en la porción este destaca la Punta Ortalán; en la región occidental destacan Punta Oaxaca, la Roca Challenger y en la porción sur, la Punta que recibe el mismo nombre. En la porción suroriental destaca la presencia de un delta lávico, formado a partir de una fisura en un costado del Volcán Bárcena, por donde fluyó lava hasta el mar (Richards, 1966).

La clasificación del relieve existente se presenta por las zonas montañosa, de laderas, de costa acantilada y de playas.

#### *Isla Roca Partida*

Roca Partida es la isla más inhóspita del Archipiélago de Revillagigedo. Es realmente un islote, con una altitud máxima de 35 msnm, que se localiza a los 19° 00' de latitud norte y 112° 05' de longitud oeste. Presenta una longitud máxima de 245.56 m y un ancho de 73.37 m, con una superficie de 1-38-78 ha (Sistemas de Información Geográfica de la Dirección General de Manejo para la Conservación-CONANP, 2003) y se localiza a 66 millas al noroeste de Isla Socorro y a 153 millas de Isla Clarión.

El aspecto de esta isla, se refiere a una estructura columnar, que sugiere se trata de restos de un cuello volcánico y constituye parte de un volcán submarino.

Con base en la carta de la Isla Roca Partida elaborada por la Secretaría de Marina, se puede estimar que este islote cuenta con una superficie aproximada de 00-17-70 ha, por lo cual sería conveniente considerarlo un islote y no una isla.

## **Edafología**

### *Origen y factores de formación*

Los suelos de las Islas Revillagigedo se formaron en el Cuaternario, son producto del intemperismo y erosión de las rocas volcánicas y de los procesos de sedimentación marina.

### *Isla Socorro*

El relieve es predominantemente montañoso, alcanzando altitudes de hasta 1,050 msnm, como es el caso del Volcán Evermann.

De acuerdo con Blásquez (1960), los suelos que se localizan en Socorro pertenecen a los residuales, coluviales y aluviales:

- a) Residuales, cuando son producto de la fragmentación y desintegración de rocas y en las cuales el transporte de partículas se vuelve algo común.
- b) Coluviales, cuando los materiales edáficos son removidos en cortas distancias; se localizan en las laderas de las montañas y pendientes de más de 10 %, por acción del viento y de la lluvia.
- c) Aluviales, cuando han sido transportados por grandes distancias, como los limos de los ríos en las planicies de inundación y acarreos eólicos.

Sobre la base que establece el CIBBCS (1992) y de acuerdo con la clasificación de la FAO-UNESCO, los litosoles son los suelos más abundantes en Isla Socorro. Lo anterior responde al relieve abrupto que está en relación con el desarrollo de los suelos. Abarcan un 50.6% de la isla y se localizan en el cuadrante norte-centro, oeste y suroeste. Estos suelos son muy delgados y sobreyacen directamente a la roca, por lo que no presentan horizontes.

En segundo término, se localizan los andosoles en el territorio de la isla, desde su parte centro-este hasta la porción centro-sur, de manera semejante a una cruz de dirección nornoroeste-sursureste; su porcentaje de cobertura alcanza un 28%. Estos suelos son derivados de vidrio volcánico y tienen una muy baja densidad aparente, lo que los hace fácilmente erosionables. Debido a la constante actividad volcánica, se encuentran suelos de este tipo más antiguos sepultados.

Pese a la juventud de estos suelos, ya presentan horizontes, condiciones y relaciones morfológicas particulares que han dado origen a distintas subunidades, como los andosoles mólicos y los ócricos. Los primeros se distinguen por tener una capa superficial profunda y oscura, en tanto que los segundos son los más indiferenciados del grupo. Estos grupos edáficos son erodables cuando no tienen cubierta vegetal.

En tercer lugar, se localizan los suelos luvisoles que se encuentran en el sur y sureste de la isla, asociados con desoladores paisajes en los que la erosión ha dado lugar a cárcavas. Cabe señalar que estos lugares y suelos se vinculan con corrientes torrenciales intermitentes. Estos suelos se caracterizan por ser suelos maduros que tienen un elevado contenido de arcilla en el horizonte "B". Esta característica hace que estas unidades sean fácil presa de la erosión; generalmente presentan colores rojizos a causa de la oxidación del hierro que contienen.

Se puede señalar que los suelos de la isla presentan serias limitantes para el desarrollo agropecuario: son poco profundos, erosionados, con alta pedregosidad y ave-

nidas temporales torrenciales que hacen de estos suelos lugares aptos para la vida silvestre, no así para uso de actividades económicas.

Los suelos de la isla presentan graves problemas por pérdida de materiales edáficos, los cuales son controlables mediante la construcción de represas y diques de gavión.

Cabe subrayar que se estimaron pérdidas de suelos de 40 ton/ha/año en la zonas más erosionadas; para las partes con pendientes más pronunciadas, se estimó una pérdida del suelo de hasta 90 ton/ha/año, en promedio la isla pierde cerca de 65 ton/ha/año (Ortega *et al.*, 1992).

No obstante, existe información que indica que aproximadamente 8.3% de la isla presenta problemas de erosión (CIBBCS, 1992). Sin embargo, de acuerdo con trabajos de campo y fotografías aéreas, la superficie de la isla con erosión se estima entre 20 y 25%.

#### *Isla Clarión*

En realidad, el estudio de los suelos hasta este momento ha sido muy pobre; sin embargo, Vivó *et al.* (1977) indican que las partes sur y centro-sur de la isla se caracterizan por la presencia de suelos migajonosos limosos, mientras que en la porción austral, en la zona costera, los suelos son migajonosos arcillosos y arenosos. Esta misma expedición realizada por la UNAM a través del Colegio de Geografía, indica que los suelos del centro y sur son de color café oscuro.

Con respecto al pH del suelo se puede indicar que la alcalinidad del material edáfico aumenta conforme se acerca a las costas.

#### *Isla Roca Partida*

En relación con las unidades edáficas presentes en la isla, se puede señalar que el lodo es de origen volcánico y contiene limos-gruesos, fragmentados, muy irregulares de cuarzo, feldespato, magnetita y fragmentos de roca. La arcilla es muy fina y amorfa y presenta escasa acumulación de materia orgánica.

## **CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS**

### **Origen de la vegetación**

Al respecto, Miranda (1960) señala que especies como *Forestiera rhamnifolia* estuvieron muy difundidas en el continente en tiempos antiguos y entonces invadieron las islas. Posteriormente, por la elevación de las mesas y serranías, la poca

humedad las hizo desaparecer en el continente, no así en el archipiélago. Las especies arbóreas más difundidas (amate, cascarillo, copal, guayabillo, zapotillo) son aquellas que producen frutos de los que se alimentan las aves. En consecuencia, parece que la diseminación por medio de las aves fue mucho más eficaz en la introducción de especies, que medios como el viento o las corrientes marinas. Se deduce, por lo tanto, que aves y selva constituyen una unidad biológica. Es posible que la colonización vegetal de las islas ocurriera a finales del Terciario o principios del Cuaternario.

Johnston (1931) manifiesta la similitud entre los géneros de flora existentes en Socorro y aquellos del oeste asiático, lo cual sugiere su arribo mediante las corrientes marinas del Pacífico. Vierte información respecto de los orígenes de la vegetación encontrada en el Archipiélago de Revillagigedo al mencionar que, de las 117 especies no endémicas identificadas hasta entonces, 63 (80%) se encuentran también en la Península de Baja California o en los estados costeros de México y 38 de éstas también se encuentran en las islas y costas del oeste asiático. Las restantes 16 (20%), no se encuentran en los estados mexicanos costeros del Pacífico, pero se distribuyen en el oeste asiático. Su presencia en el archipiélago no es sorprendente ante la capacidad de dispersión de las corrientes marinas.

A este grupo de islas, como lo refiere Jiménez (1991), se les puede considerar oceánicas si se toma en cuenta que la afinidad entre la arcnofauna del archipiélago y la del continente puede explicarse por la dispersión de las especies por el viento.

### **Vegetación y flora terrestre**

Rzedowski (1978), en su clasificación de la vegetación de México, definió la "Provincia de las Islas Revillagigedo", la cual incluye las islas Socorro, San Benedicto y Clarión, como extraordinariamente pobre y estima que el número total de especies no sobrepasa las 200. La mayor parte existe también en la vertiente pacífica de la parte continental de México. No reconoce géneros endémicos y menciona que la vegetación consiste principalmente en bosques bajos y matorrales.

Por otro lado, Levin y Moran (1989) indican que la flora de Isla Socorro contiene 32% de especies endémicas, distribuidas en 105 géneros (no endémicos). León de la Luz *et al.* (1994) reportan que, según registros anteriores, Isla Socorro cuenta con 118 especies de plantas vasculares nativas y 47 especies introducidas, en total 165 especies y, de las 113 especies que determinaron, 30 son endémicas, representando 26.5% de la flora conocida en la isla.

Únicamente las islas Socorro y Clarión contaban con flora, ya que en San Benedicto la actividad volcánica destruyó la vegetación, la cual se integraba por lo menos de 20 especies, la mayoría de ellas también presentes en Isla Socorro (Johnston, 1931). Roca Partida no muestra ningún sustrato para el crecimiento de vegetación terrestre.

### *Isla Socorro*

Según Flores y Palacios (1994), las Pteridofitas (helechos) de Isla Socorro se componen de 14 especies, pertenecientes a 13 géneros de nueve familias; dos son plantas afines a los helechos y las restantes 12 son helechos. Destaca *Botrychium socorrense*, que es endémica de Socorro y *Cheilanthes peninsularis*, endémica tanto de Socorro como de Clarión.

El helecho más abundante en Isla Socorro es *Pteridium caudatum*, que crece como sustrato en casi todos los tipos de vegetación. Otras especies abundantes son *Asplenium sessilifolium*, *A. formosum* y *Pecluma alfredii*, las cuales crecen en el interior de las zonas boscosas. Las más raras son *Polystichum ebenea* y *Lycopodium doctotumum*. Los helechos son más abundantes en las partes altas del Volcán Evermann; en algunas áreas constituyen el único estrato herbáceo del bosque.

En 1960, Faustino Miranda hizo una de las primeras descripciones de la flora en Isla Socorro, definió siete tipos de vegetación, siguiendo la variación altitudinal de la costa a lo alto del Volcán Evermann:

1. Agrupaciones de halófitas costeras.
  2. Matorral de croton.
  3. Matorral de guayabillo.
  4. Selva de higueras o amates, con o sin guayabillo.
  5. Selva subperennifolia de zapotillo-guayabillo.
  6. Matorral de dodonea.
  7. Pradera.
1. *Agrupaciones de halófitas costeras*; consiste principalmente en asociaciones de herbáceas. En los cordones litorales de bahías y ensenadas se encontraron *Ipomoea pes-caprae* y *Canavalia maritima*. Cerca de los acantilados se observó la gramínea *Jouvea pilosa*.

En las dos únicas playas arenosas Playa Norte y Playa Blanca, dominaron el botoncillo (*Conocarpus erecta*) e *Hibiscus pernambucensis*; del cocotero (*Cocos nucifera*) también se encontraron algunos ejemplares.

2. *Matorral de croton* o hierba de mula (*Croton masonii*); consistente en una densa agrupación, de 0.5 a 2 m de altura, siendo un matorral casi monoespecífico, con algunos ejemplares de 3 a 5 m de copal (*Bursera nesopala*) mezclado con cascarillo (*Guettarda elliptica*).

El matorral de *Croton masonii* cubre grandes extensiones en el sur, este y oeste de la isla, entre la costa y los 250 m de altitud, donde termina de manera abrupta. Desarrollado principalmente sobre terrenos de lavas basálticas, muchas veces cubiertos por depósitos derivados de materiales piroclásticos.

A lo largo de las torrenteras o infiltraciones subterráneas de agua, se observó el desarrollo en la zona de matorral, de una especie de selva en galería compuesta por amate (*Ficus cotinifolia*).

3. *Matorral de guayabillo (Psidium galapageium)*; alcanzando su mejor desarrollo entre los 250 y los 400 msnm donde forma manchones muy densos, constituidos por arbustos de 1 a 4 m de altura con ramaje espeso y alternan con grandes extensiones de suelos rojizos, desnudos o cubiertos por un pequeño musgo (*Bryum argenteum*) y de lavas cubiertas de líquenes sin otra vegetación. Alternando con el guayabillo, se encontraron manchones de la única cactácea conocida en Isla Socorro (*Opuntia* sp.).
4. *Selva de higueras o amates con o sin guayabillo (Ficus cotinifolia)*; los amates con copas muy extendidas de 6 a 10 m de altura, uno podría cubrir con su ramaje una superficie de 700 m<sup>2</sup>. Dichas ramas, casi horizontales, se ven sostenidas por raíces columnares, de manera que un árbol parece tener innumerables troncos; además, producen grandes manojos de delgadas raíces colgantes que no alcanzan el suelo. La selva de amate logra su mayor desarrollo en los cauces amplios y de poca pendiente, entre los 250 y los 500 msnm, se mezcla con guayabillo y llega hasta una altura de 12 m.
5. *Selva subperennifolia de zapotillo (Bumelia socorrensis)-guayabillo (Psidium galapageium)*; vegetación de mayor altura, que alcanza de 8 a 12 m, cuando crece en suelos profundos y declive suave. En suelos con mayor pendiente, la selva se hace más baja, de 5 a 6 m de altura. Además en el zapotillo y guayabillo, es frecuente el acebo (*Ilex socorroensis*), el cascarillo (*Guettarda elliptica*), el semibejuco (*Zanthoxylum insulare*) y la *Forestiera rhamnifolia*.

La morfología de esta selva es peculiar, pues los árboles tienen copas amplias y emiten ramas relativamente bajas, lo que hace imposible avanzar por ella en línea recta. Muchos árboles tienen troncos inclinados o se hallan tendidos sobre el suelo y así continúan creciendo, lo cual da al paisaje un aspecto enmarañado y complejo. Aunque existen epífitas, falta completamente el sotobosque, de manera que el suelo, oscuro o parduzco, está apenas cubierto por poca hojarasca. La selva cubre una superficie considerable y forma una especie de repisa que casi rodea el Evermann, entre los 600 y 800 msnm, se corta por algunos pedregales de ásperas lavas. Las más grandes extensiones cubiertas por ella se encontraron al sureste, este, noreste y noroeste del Evermann.

En el lado sur, la selva comienza hacia los 450 msnm con la aparición del zapotillo y de acebo, intercalada con abundantes higueras, mismas que desaparecen casi completamente a mayor altitud. Entre los 800 y los 900 msnm, se mezcla con *Oreopanax xalapensis*, *Meliosma* sp. y el bejuco de zarzamora (*Rubus* sp.), indicadores de mayor humedad. En el suelo entre los árboles crece el helecho común (*Pteridium caudatum*).

6. *Matorral de dodonea* (*Dodonaea viscosa*); crece de 0.5 a 3 m de altura sobre co-rrientes de lavas viejas y suelos someros entre los 600 y 900 msnm. También se encontraron algunos de los árboles que crecen en la selva, pero aquí su forma es arbustiva, como el cascarillo y el zapotillo. A los 900 msnm termina la selva y los suelos someros o francamente rocosos, se encuentran cubiertos de matorral de dodonea hasta los 1,000 msnm. El matorral es más rico en especies, en particular compuestas y herbáceas, encontrándose arbustos de capulín (*Prunus capuli*) y dos leguminosas (*Calliandra* sp., *Phaseolus lunatus*).
7. *Pradera*; agrupación densa de herbáceas, de 10 a 30 cm de altura. Cubren los suelos poco profundos y oscuros de la parte alta del Volcán Evermann, siendo quizá la agrupación más diversa, con especies de los géneros *Castilleja*, *Gnaphalium*, *Sida*, *Borreria*, *Cyperus*, *Setaria*, *Aegopogon*, *Hypericum*, *Galium*, *Phaseolus*, etc.

La vegetación se encontró dispuesta en pisos altitudinales, formando franjas, donde destacan las herbáceas, arbustivas y las arborescentes en las partes más altas del volcán (Campa, 1989). En cuanto a la superficie ocupada, Ortega *et al.* (1992) señalan que la vegetación de Isla Socorro se puede agrupar en tres grandes tipos:

1. *Matorral mixto*, cubren la mayor superficie, aproximadamente 8,400 ha (60%), abarca desde el nivel del mar hasta casi los 700 msnm; las especies características son la *Dodonaea viscosa* (dodonea), *Guettarda insularis* (cascarillo) y *Prunus serotina* (cerezo);
2. *Matorral deciduo*, cubre unas 1,120 ha (8%), su principal componente es la hierba de mula (*Croton masonii*), especie que pierde las hojas durante la temporada seca. El matorral se encontró bien representado en la parte sur, desde el contorno de la franja costera hasta unos 250 msnm;
3. *Bosque*, bajo este nombre se agrupó a la comunidad arbórea presente en la isla; ocupa 1,680 ha (12%); las especies dominantes varían en función de la altitud. De 350 a 600 msnm crecen bosques de amate o higuierilla y de guayabillo, en altitudes mayores a 500 m se encontraron bosques más ricos en componentes, como zapotillo, acebo, cascarillo y guayabillo; finalmente, por arriba de los 700 msnm, se presentan bosques más densos de meliosma (*Meliosma nesites*), mano de león (*Oreopanax xalapensis*) y capulín (*Prunus capuli*), ambas especies ocurren en el bosque mesófilo de montaña en la superficie continental del país.

Es notable la súbita desaparición de los ejemplares de amate y guayabillo por arriba de los 700 msnm, seguramente se trata de una isolínea que separa dos regímenes térmicos diferentes (CIBN, 1995).

### *Isla Clarión*

Es la siguiente isla en orden de importancia con respecto a la vegetación, también es la más “aislada”. La vegetación se compone de un número reducido de especies, comparada con Isla Socorro, que crecen sobre terrenos en extremo irregulares (Johnston, 1931). La mancha vegetal aparece dispersa, compuesta por arbustos, pastos y especies arbóreas que allí crecen apenas como arbustos. En general, la vegetación presenta un aspecto achaparrado o xerófilo. La altura de los arbustos no sobrepasa los 4 m y existe un número considerable de plantas anuales, cuyo ciclo de vida está restringido a la cantidad de lluvia (Miranda y Hernández, 1963).

Las cactáceas (*Opuntia* sp.) se reportaban abundantes en las partes bajas del sur de la isla, pero actualmente forman estrechas bandas en las partes planas al sur de la isla, en las cuales llegan a formar barreras de aspecto blanquecino en conjunto con herbáceas como *Ipomoea pes-caprae* (riñonina), *Euphorbia anthonyi* y *Zanthoxylum fagara*. En las pendientes del norte crece vegetación rasante dominada por los géneros *Canavalia* e *Ipomoea*.

Johnston (1931) refiere la presencia de especies como *Scirpus robustus*, *Sida hederacea* y *Cressa truxillensis*, las cuales sólo aparecen en Isla Clarión y próximas a Bahía Azúfre, otras especies importantes, desde el punto de vista de la dispersión, son los géneros *Sophora* y *Scaevola*, árboles o arbustos bien conocidos en el Trópico Americano.

Según Miranda y Hernández (1963), Clarión conserva cuatro tipos de vegetación:

1. *Pastizal*, que crece de los 0 a 300 msnm, aún en los acantilados.
2. *Matorral de hierba de mula* (*Croton masonii*), se encontró desde los 0 a más de 200 m de altitud, más abundantes en las partes bajas y laderas del Monte Gallegos.
3. *Amate*, alrededor de los 300 msnm se observaron manchones de higueras o amate (*Ficus cotinifolia*) mezclados con guayabillo (*Psidium galapageium*) y con algunos nopales (*Opuntia* sp.), los guayabillos son visitados por un gran número de aves marinas.
4. *Nopalera*, es más abundante de los 0 a 50 msnm, el lado sur de la isla está poblado por ellos. En su porción norte con presencia de numerosos acantilados, la vegetación es más raquítica; sin embargo, en las mesetas hay pastos y algunos nopales.

### *Isla San Benedicto*

Según Johnston (1931), la flora de San Benedicto era muy parecida a la de Socorro, probablemente sea derivada de ésta. De todas las especies presentes en ese entonces, sólo *Eragrostis diversifolia* no se encontraba en Socorro.

Como ya se mencionó, la erupción del Bárcena, en 1952, destruyó la vegetación de la isla; sin embargo, es pertinente citar algunas de las especies más notables: se podían encontrar densos crecimientos de cactus (*Platopuntia* sp., *Opuntia* sp.), entre las zonas con cactus crecían arbustos de euforbias, la canavalia resaltaba por el color amarillo de sus corolas. Los estanques detrás de la costa eran notables, por encontrarse ahí sólo especies como *Scirpus robustus*, *Sida hederacea* y *Cressa truxillensis* (Johnston, 1931).

Desde dicha erupción, la flora de la isla se ha venido recuperando, contando con 12 especies reportadas hasta 1994 (anexo I), de las cuales 10 son endémicas.

#### *Isla Roca Partida*

Es, en realidad, un peñón rocoso carente de plantas superiores (Levin y Morán, 1989).

### **Estado de conservación**

La vegetación es uno de los elementos del ecosistema que muestran de manera clara los efectos de las actividades humanas. En Socorro, la presencia del borrego es causa de la desaparición de segmentos de la cubierta vegetal original, provocando su reemplazo por otras especies como guamúchil (*Pithecellobium dulce*) y mezquite (*Acacia farnesiana*), especies que amenazan con cambiar el tipo de vegetación original por un tipo de vegetación más próximo al matorral espinoso. El borrego también pastorea sobre dos especies endémicas de helecho, *Botrychium socorrensis* y *Cheilanthes peninsularis* var. *insularis*, lo que posiblemente los lleven a la extinción (A. Flores Palacios, *com. pers.*, 1995).

Según Miranda (1960), tanto el matorral de guayabillo como los bosques de higuera están pobremente representados y en proceso de muerte en las zonas que describe; además, observó la presencia de escasos renuevos y un gran número de árboles viejos y secos en pie, así como abundante madera muerta en el suelo. Esto sugiere que, en el período de 1958 a 1990, ocurrió una considerable reducción en la superficie que cubrían dichas asociaciones vegetales (Castellanos y Rodríguez-Estrella, 1992).

Son evidentes la intensidad de la destrucción y perturbación de la cubierta vegetal en la parte media sur de Socorro, la pérdida del suelo y la erosión en esa misma área alcanzan niveles considerados graves y ésta continúa avanzando hacia el norte de la isla, a medida que el borrego doméstico extiende sus áreas de pastoreo.

Diversos investigadores (Flores y Martínez, 1994 y León de la Luz, 1994) han señalado la necesidad de erradicar a los borregos, puesto que alteran la vegetación nativa. Flores y Martínez (1994) advierten que en las zonas de bosque de amate con

abundancia de borregos no hay estrato herbáceo, el suelo es polvoso y sin hojarasca, ya que los borregos consumen los brotes y propágulos.

En la Isla San Benedicto, la erupción del Volcán Bárcena arrasó con la totalidad de la vegetación, e Isla Clarión se ve seriamente afectada por los impactos de la fauna introducida. Algunos factores de perturbación en general poco predecibles son el crecimiento de especies vegetales y enfermedades o parásitos introducidos por el hombre.

De acuerdo con la información recopilada en la lista florística (anexo I), se tienen registradas un total 202 especies en el archipiélago, distribuidas en 62 familias y 157 géneros, con 26% de las especies endémicas y tres especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Su distribución por islas se muestra en la siguiente tabla:

| FLORA                        |           |   |    |                                     |              |
|------------------------------|-----------|---|----|-------------------------------------|--------------|
|                              | Categoría |   |    | Endémicas de acuerdo con el anexo I | Introducidas |
|                              | A         | P | Pr |                                     |              |
| Socorro                      |           |   | 2  | 41                                  | 46           |
| Clarión                      |           |   | 1  | 20                                  | 2            |
| San Benedicto                |           |   |    | 10                                  |              |
| Total (para el archipiélago) |           |   | 3  | 52*                                 | 46*          |

\* No se consideran las especies distribuidas en más de una isla.

| ESPECIES EN RIESGO                |                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| NOMBRE CIENTÍFICO                 | NOMBRE COMÚN      | CATEGORÍA DE RIESGO           |
| <i>Conocarpus erecta</i>          | mangle botoncillo | Protección especial           |
| <i>Pleurothallis unguicallosa</i> | orquídea          | Protección especial, Endémica |
| <i>Rhizophora mangle</i>          | mangle rojo       | Protección especial, Endémica |

## Flora marina

La flora marina que se distribuye en el Archipiélago de Revillagigedo es muy interesante, ya que se ubica en una región donde confluyen organismos originarios del Indo-Pacífico, del Golfo de California y del Pacífico Mexicano (Verdi *et al.*, 1994).

### *Fitoplancton*

La Dirección General de Oceanografía Naval publicó, en 1986, los datos de fitoplancton del área comprendida entre los 18°19' y 18°59' N y 110°21' y 112°00' W, en aguas cercanas a Isla Socorro, donde se muestrearon 18 estaciones distribuidas en dos

transectos de 40 millas cada uno, que se cruzan perpendicularmente formando una cruz, colectados a un nivel de 16 m de profundidad cada 5 millas.

Avendaño y Sotomayor (1986) identificaron 37 géneros al oeste de Isla Socorro, predominando las Bacilariofitas, con 24 géneros para las Centrales y 10 para las Pennales. Según Benett y Schaefer (1960), los efectos locales de las corrientes marinas cerca de Isla Clarión, especialmente en su parte norte, generan un aumento de la productividad primaria y de las existencias de fitoplancton. Entre las Diatomeas, se determinó *Planktoniella*.

### *Macroalgas*

Desde las primeras expediciones de interés ficológico al archipiélago (1925 y 1932), se realizaron colectas de algas que en su mayoría fueron depositadas en el extranjero, sin dejar duplicados en los herbarios nacionales. Los trabajos existentes son obras aisladas, fundamentalmente de orden taxonómico y florístico y se limitan a la descripción o listados de especies, sin proporcionar información ecológica y distribucional.

León-Tejera *et al.* (1996) presentan un balance del conocimiento de las algas marinas de las Islas Revillagigedo, a partir del análisis de 34 obras realizadas de 1930 a 1985, mismo que es la base del listado anexo de macroalgas, complementado con los ejemplares depositados en el Herbario de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), identificados por R. Riosmena-Rodríguez.

Las macroalgas están comprendidas en 214 especies, de las cuales 43 pertenecen a la división Chlorophyta, 32 a la división Phaeophyta y 139 a la división Rhodophyta. No se encuentran especies endémicas, debido a que las registradas para las Islas Revillagigedo han sido reportadas para otros sitios de las costas del Pacífico de Baja California. De las colectas realizadas por Riosmena en 1994 y 1995, 12 especies son reportadas por primera vez para las islas. Los géneros mejor representados son *Caulerpa*, *Enteromorpha*, *Dictyota*, *Sphacelaria*, *Amphiroa*, *Ceramium*, *Gracilaria*, *Hypnea*, *Laurencia*, *Lithophyllum*, *Lithothamnion*, *Peyssonnelia* y *Polysiphonia*.

### **Relaciones biogeográficas faunísticas**

Las especies de invertebrados terrestres existentes indican una pertenencia a la fauna de la Región Neotropical, se trata de especies bien distribuidas en el continente americano (Vázquez, 1960).

La avifauna del archipiélago está integrada por especies, cuya distribución comprende especies características de los mares tropicales, como el rabijunco (*Phaethon aethereus*), las fragatas (*Fregata* spp.) y los bobos (*Sula* spp.); así como por especies migratorias y muchas otras que se distribuyen ampliamente desde el sur de

Canadá hasta Centro o Sudamérica, como las gaviotas (*Larus* spp.) y los chipes (*Dendroica* spp., *Seiurus aurocapillus*) o especies cosmopolitas como los chorlos (*Pluvialis* spp.) y los falaropos (*Phalaropus* spp.).

Otros grupos, como los corales pétreos (Anthozoa: *Scleractina*) del archipiélago, presentan una mayor afinidad biogeográfica con aquellos de islas oceánicas del Pacífico Oriental Tropical (Clipperton, Isla del Coco), Istmo Centroamericano y Pacífico central (Islas Phoenix, islas Line), que con localidades conocidas en el Pacífico Mexicano (Ketchum *et al.*, 1994; Ketchum y Reyes Bonilla 1997). Una situación parecida ocurre con los camarones carídeos, cuya composición específica es similar a la del sur del Golfo de California, Pacífico Tropical Mexicano, Panamá, Ecuador e Islas Galápagos y con una importante afinidad con el Indo-Pacífico Tropical (Hermoso, 1994).

Algunos años atrás, se habían registrado 121 especies para la ictiofauna de las Revillagigedo, siendo 73.5% típicas del Pacífico Oriental Tropical, 23.1% se conocen en ambas costas del Pacífico, 16.5% son cosmopolitas y 9% son endémicas (Castro y Balart, 1994). Recientemente, se han registrado 251 especies de peces para el archipiélago (Robertson y Allen 2003) de las cuales 41.1% habitan en la Provincia Panámica, 21.5% son colonizadores del Indo Pacífico, 21.1% son circuntropicales, 5% son endémicas, 4.1% son endémicos insulares (sólo habitan en islas oceánicas del Pacífico Oriental Tropical), 3.8% son cosmopolitas (habitan en aguas templadas y tropicales de todo el mundo), 2.3% son de zonas templadas del Pacífico Oriental (p. ej., costa de California) y 1.1% son atlánticas (Ketchum *et al.*, en prep.).

La afinidad existente con las comunidades ícticas de la costa occidental de América Tropical explica una parte del origen de esta fauna; sin embargo, la presencia de un importante componente de origen Indo-Pacífico y de organismos circuntropicales (las proporciones más altas para el Pacífico Mexicano en ambos casos), muestran la influencia de las corrientes marinas como elemento de dispersión, elemento también válido para explicar la composición específica de los corales y camarones carídeos.

Todo lo anterior, convierte al archipiélago en un sitio único en el Pacífico Mexicano, con una fauna marina particular de mayor afinidad a la presente en islas oceánicas del Pacífico Oriental Tropical, Centroamérica e islas del Pacífico Central que a la del Pacífico Mexicano más próximo. Finalmente, las Revillagigedo desempeñan una función muy importante como eslabón para la dispersión de fauna marina del Pacífico Central hacia el Pacífico Oriental (Ketchum y Reyes Bonilla, 1997).

## Fauna terrestre

La fauna terrestre del Archipiélago de Revillagigedo es poco diversa ante las condiciones de lejanía respecto al continente. El grupo más variado y el más numeroso es el de las aves; los anfibios carecen de representantes (ver anexo I).

### Artrópodos

Vázquez (1960), quien hizo una de las pocas descripciones sobre la entomofauna de Isla Socorro refiere aspectos como la presencia de numerosos alacranes como el *Vaejovis mexicanus decipiens*, especie poco peligrosa para el hombre y del ácaro “tlazahuate”, el cual parasita a los reptiles y es molesto para los humanos por sus picaduras y por su larva, que anida bajo la piel. También se encuentran los cienpiés o escolopendras, algunos de los cuales son venenosos.

Los registros incluyen 119 especies para Isla Socorro, de las cuales 74.9% corresponden a insectos y 22.7% a arácnidos. Los cienpiés y cangrejos terrestres representan el 0.85% por cada grupo. Jiménez (1991) estudió los arácnidos de Revillagigedo y registró 21 especies para el archipiélago: —cuatro en Isla Clarión y 17 en Isla Socorro (ver anexo I). Es probable que los barcos provenientes de México sean los introductores de especies de arañas como *Latrodectus mactans*, especie encontrada únicamente en el Subsector Naval de Isla Socorro.

Los sitios con mayor riqueza específica de artrópodos se encuentran en los bosques de amate *Ficus cotinifolia*, con 35 especies, y los bosques de *Ilex* spp., con 34 especies, así como el matorral de *Croton masonii*, con 25 especies; el grupo dominante son las arañas (CIBN, 1995). Los órdenes registrados incluyen especies de libélulas, chapulines, cucarachas y grillos (Orthoptera), además de las chinches (Hemiptera). Los coleópteros incluyen especies barrenadoras de la madera seca (Bostrichinidae) que son particularmente abundantes, así como barrenadores de los árboles en pie (Cerambycidae y Cicindelidae).

Una especie característica es el cangrejo terrestre de hábitos nocturnos *Gecarcinus planatus*, que durante el día se oculta en oquedades o túneles excavados por él mismo. Estos cangrejos son los más abundantes en las selvas de amate y subperennifolia. Las mariposas (Lepidoptera), al parecer son poco diversas, sólo se conoce una especie endémica (*Enrinnys obscura socorroensis*).

Los dípteros incluyen especies de mosquitos, cuyas hembras pueden alimentarse de sangre humana y “pican” a través de la ropa. Las moscas son un grupo numeroso, las hay de color azul metálico, verdes y domésticas. Las de la familia Calliphoridae se desarrollan en los restos de animales marinos que el oleaje deposita en las playas. Las del género *Sarcophaga* ovipositan sobre langostas, chapulines y otros organismos; sus pequeñas larvas se alimentan de los órganos internos de su huésped, provocándole la muerte. Por esta razón, se consideran importantes como control biológico de algunos acríidos como la langosta.

Las poblaciones de moscas y langostas representan verdaderas plagas, la primera para el hombre y la segunda como causa de alteraciones en la vegetación, por lo que se recomienda iniciar una campaña para controlar a esta última.

Es importante señalar que las especies estudiadas, con excepción de las nuevas descripciones, se distribuyen en el continente y casi todas ellas se citan para diferentes estados de la República Mexicana.

### *Reptiles*

La herpetofauna de las Islas Revillagigedo (Gallina, *et al.*, 1994) está constituida por un total de cuatro especies terrestres: los lacertilios (*Urosaurus clarionensis*), endémica de Isla Clarión; *Urosaurus auriculatus* (lagartija azul), endémica de Socorro, siendo una especie común pero no abundante; *Hemidactylus frenatus*, especie introducida a Socorro; y la serpiente *Masticophis anthonyi*, endémica de Clarión, aunque Vázquez (*com. pers.* 1995) reporta la especie de lagartija azul-negra *Uta auriculata*.

La lagartija azul, endémica de Isla Socorro, ocupa diversos tipos de microhábitat, se encuentra cerca de acantilados y sitios muy pedregosos (CIBN, 1995), así como entre la vegetación de chaparrales y arbustos en los arroyos y partes planas de las distintas bahías; en las partes altas es poco frecuente. Se alimenta de moscas, hormigas, arañas, insectos y flores (Villa, 1960). Esta lagartija ocupa espacios donde la cobertura vegetal se encuentra seriamente deteriorada por el sobrepastoreo ocasionado por los borregos y en los sitios en los cuales la vegetación se conserva; el reptil debe enfrentar la depredación por gatos ferales (Arnaud *et al.*, 1993).

### *Aves*

La especie terrestre más pintoresca es el perico de Socorro (*Aratinga holochlora brevipes*), que se reúnen en parvadas numerosas sobre las ramas del guayabillo y se alimentan de sus frutos, semejantes a la guayaba común, pero del tamaño de un capulín. Asimismo, resulta llamativo al visitante la presencia de los cenizontes (*Mimodes graysoni*), poco temerosos de la presencia humana.

Algunas de las especies que se observan entre los matorrales y zonas boscosas son: verdín aceitunero (*Dendroica auduboni*), toquí de Socorro (*Pipilo erythrophthalmus socorroensis*), verdín de Socorro (*Parula pitiayumi graysoni*), alacranero (*Thryomanes sissonii*), gavilán o halcón cola roja de Socorro (*Buteo jamaicensis socorroensis*) y la lechuza (*Tyto alba scopoli*) (Villa, 1960).

El Verdín de Socorro *Parula pitiayumi graysoni*, es la especie más abundante en la isla y está presente a lo largo de todas las asociaciones vegetales. Se alimenta principalmente de pequeños invertebrados en una amplia variedad de plantas, como arbustos de *Croton* sp. y *Dodonea* sp. y en árboles de los géneros *Guettarda* sp., *Bumelia* sp., *Psidium* sp., *Ficus* sp. y *Oreopanax* sp.

El saltapared (*Troglodytes sissonii*), es la segunda especie más abundante en la isla; se alimenta de pequeños invertebrados y se encuentra a lo largo de todo el gradiente altitudinal y en todas las asociaciones vegetales. Esta ave evita aquellas áreas que no presentan vegetación arbustiva o arbórea.

*Pipilo erythrophthalmus socorroensis* es una especie abundante en casi todas las asociaciones vegetales de la isla, no se ha registrado en el matorral de croton y parece evitar las áreas de pastizal. Su alimentación consiste de pequeños invertebrados tomados principalmente de la hojarasca y de las partes altas de arbustos y árboles.

*Columbina passerina socorrens* (tortolita de Socorro), es una especie común en las partes bajas de la isla (0 a 250 msnm), sobre todo en las áreas cercanas a cuerpos de agua (Subsector Naval), a los arroyos con huizachales y en el matorral de croton cercano a la costa; se alimenta de semillas. En algunas áreas, se considera que la especie está disminuyendo porque la depreda el gato doméstico (*Felis catus*).

Los ceniztos (*Mimodes graysoni*) se distribuyen por toda la isla en los bosques y el matorral. La población más numerosa se registra en la vertiente sur del Volcán Evermann, entre los 500 y 700 msnm, en cañadas y altiplanos cubiertos de zapotillo/guayabillo (Ortega, *et al.*, 1992). Es evidente una gran reducción de su distribución y abundancia históricas, encontrándose por tal motivo como una especie en peligro de extinción. No obstante, las circunstancias actuales de la población son más favorables para su recuperación que en el pasado reciente, pues existe un número suficiente de ejemplares para posibilitar el desarrollo de actividades de manejo.

Walter y McGrady (1994), se refieren al halcón cola roja de Socorro como un raro ejemplo de la persistencia de una población muy pequeña que enfrenta problemas de incertidumbre genética, poblacional, de forrajeo y ambientales. Existen entre 20 y 25 parejas y los autores señalan que la sobrevivencia juvenil al parecer es muy baja, lo que explica la pequeña población de adultos. El halcón es capaz de encontrar alimento durante todo el año pese a las sequías o malas condiciones climáticas, se alimenta de vertebrados como lagartijas y consume de manera abundante a las poblaciones en reproducción de la pardela de Revillagigedo (*Puffinus auricularis*), de la garza nocturna (*Nyctanassa violacea gravirostris*) y del cangrejo terrestre (*Gecarcinus planatus*).

En Isla Socorro, el halcón cola roja se considera una especie común que ocurre en todas las asociaciones vegetales y realiza sus actividades de forrajeo, principalmente en las partes bajas de la isla. Se le registra frecuentemente en áreas degradadas por la acción del borrego y las áreas de anidación se localizan principalmente en los riscos.

#### *Aves endémicas*

Según Ortega *et al.* (1992), las aves endémicas de Isla Socorro la integran 10 taxa (tabla 4-6); un género, una especie y ocho subespecies.

La paloma de Socorro (*Zenaida graysoni*), el tecolote enano (*Micrathene whitneyi graysoni*) y la matraquita de San Benedicto (*Salpinctes obsoletus exsuls*) se encuentran clasificadas como extintas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. El último ejemplar de tecolote enano fue colectado en 1932 (Jehl y Parkes, 1982) y posiblemente se extinguió hacia 1972.

El último registro escrito de la paloma de Socorro en su isla ancestral, data de 1972 (Velasco-Murgía 1982). En algún momento, ejemplares de esta paloma fueron trasladados a centros de investigación en California y Alemania, donde se cuenta con una población suficiente para considerar la reintroducción de la especie a la isla (Baptista, *com. pers.* 1996). En 1987, el Zoológico de Frankfurt se involucró en un programa de reproducción informal, iniciado por criadores particulares alemanes. Desde entonces, esa institución ha mantenido una colonia de palomas de Socorro y ha intercambiado individuos con otros zoológicos y criadores de Europa para reducir el nivel de consanguinidad y mantener una metapoblación viable (Martínez J., *com. pers.*, 2003).

El Instituto de Endémicos Insulares (Island Endemics) coordina el proyecto de reintroducción de la paloma de Socorro, en Norteamérica. Este proyecto está formado por un consorcio de instituciones e individuos de diferentes países que participan coordinadamente para reproducir la especie bajo criterios científicos y preparar Isla Socorro para la reintroducción de la paloma.

En general, el hábitat disponible y la calidad del mismo para la avifauna endémica ha disminuido desde la introducción del borrego y gato domésticos. Éstos han afectado negativamente las poblaciones principalmente del cenizote de Socorro, la pardela de Revillagigedo y la garza nocturna (Jehl y Parkes, 1982; Castellanos y Rodríguez-Estrella, 1992, Johnson y Stattersfield, 1990).

**Tabla 4-6. Aves endémicas del Archipiélago de Revillagigedo**

| NOMBRE CIENTÍFICO                           | NOMBRE COMÚN                                     | NIVEL DE ENDEMISMO | ISLA    |
|---|--|--------------------|---------|
| <i>Aratinga holochlora brevipes</i>         | perico de Socorro                                | Subespecie         | Socorro |
| <i>Buteo jamaicensis socorroensis</i>       | gavilán o halcón cola roja de Socorro            | Subespecie         | Socorro |
| <i>Columbina passerina socorroensis</i>     | tortolita de Socorro                             | Subespecie         | Socorro |
| <i>Micrathene whitneyi graysoni</i>         | tecolote enano                                   | Subespecie         | Socorro |
| <i>Mimodes graysoni</i>                     | cenizote de Socorro                              | Género             | Socorro |
| <i>Nyctanassa violacea gravirostris</i>     | garza nocturna o pedrete corona clara de Socorro | Subespecie         | Socorro |
| <i>Parula pitiayumi graysoni</i>            | verdín   | Subespecie         | Socorro |
| <i>Pipilo erythrophthalmus socorroensis</i> | escarbador (toquí de Socorro)                    | Subespecie         | Socorro |
| <i>Troglodytes sissonii</i>                 | saltapared                                       | Subespecie         | Socorro |
| <i>Zenaida graysoni</i>                     | paloma de Socorro                                | Especie            | Socorro |

**Tabla 4-6. Aves endémicas del Archipiélago de Revillagigedo (continuación)**

| NOMBRE CIENTÍFICO                       | NOMBRE COMÚN                | NIVEL DE ENDEMISMO | ISLA          |
|---|-----------------------------|--------------------|---------------|
| <i>Athene conicularia rostrata</i>      | tecolote cavador de Clarión | Subespecie         | Clarión       |
| <i>Corvus corax clarionensis</i>        | cuervo de Clarión           | Subespecie         | Clarión       |
| <i>Zenaida macroura clarionensis</i>    | hUILota paloma de Clarión   | Subespecie         | Clarión       |
| <i>Troglodytes tanneri</i>              | saltapared                  | Subespecie         | San Benedicto |
| <i>Puffinus auricularis auricularis</i> | pardela de Revillagigedo    | Especie            | Archipiélago  |

Fuente: Adaptado de Ortega *et al.*, 1992 y de CIBBCS, 1992.

### Mamíferos

Con excepción de las especies introducidas por el hombre, los mamíferos carecen de representantes en el Archipiélago de Revillagigedo. Se ha discutido la presencia de un murciélago que Medina (1978) refiere haber observado; sin embargo, Miranda (1960) afirmó la inexistencia de tal especie, aunque por otra parte, los elementos del subsector naval refieren la presencia de murciélagos en las grutas localizadas en la porción su-reste de Isla Socorro (ver anexo I).

A lo largo de la historia, los diversos exploradores, desconociendo el daño ecológico que ocasiona a las especies nativas, han hecho su “aporte” a la diversidad biológica de las islas, la mayor parte de las veces con pobres y desafortunados resultados. Se sabe de intentos por reproducir burros, ganado vacuno, cabras, gallinas, cerdos, borregos y conejos. Estos tres últimos sí proliferaron en Clarión y los borregos en Socorro. J. Martínez Gómez (*com. pers.*, 1995) refiere la presencia del gato doméstico y una especie de reptil (garrobo) introducidos en Isla Clarión.

### Fauna marina

Algunas instituciones nacionales y extranjeras han mostrado interés por conocer y estudiar la biota bentónica en las islas que conforman el Archipiélago de Revillagigedo, así por ejemplo, en el año de 1903, una expedición a las islas Socorro y Clarión de la Academia de Ciencias de California en el buque “Mary Sacks” obtuvo muestras de moluscos y posteriormente, en 1925, esta misma institución llevó a cabo una nueva expedición científica al archipiélago con el buque “USS Ortolan” a cargo del Dr. Dallas Hanna. Como parte de ésta segunda expedición Strong y Hanna (1930) publicaron un trabajo sobre moluscos marinos (Holguin, 1994).

En la década de 1930, las expediciones “Velero I y II” al Pacífico Oriental, financiadas por la fundación Allan Hancock, realizaron algunas visitas a las Islas Revillagigedo, durante las cuales se recolectaron principalmente invertebrados marinos y peces. Las especies de corales encontradas se reportaron en trabajos publicados posteriormente (Durham y Barnard, 1952; Squires, 1959). En el año 1959, la UNAM llevó a cabo una investigación

en Isla Socorro, que entre otros conocimientos aporta información general sobre algunas de las especies de invertebrados (Villalobos, 1960) y algas (Herrera, 1960) que habitan el litoral. Rioja (1960), por su parte, da a conocer algunas de las especies de anélidos poliquetos de Revillagigedo. Una de las contribuciones más importantes para el conocimiento de los equinodermos de la Isla Socorro es la de Caso (1962).

Chan (1974) realizó una expedición a las islas Socorro y San Benedicto e hizo una descripción de las especies del fondo marino. Holguin *et al.* (1992) aportan información acerca de la biota bentónica de la Isla Socorro; Holguin (1994) cita 21 especies de anélidos, 15 de equinodermos, ocho de corales, 60 de moluscos y 50 de crustáceos. Mille *et al.* (1994) abordan exclusivamente a los moluscos de la isla.

Mille *et al.* (1994) hacen referencia a 50 especies de moluscos presentes en la Isla Socorro. Bautista *et al.* (1994), con base en recopilación bibliográfica y algunas observaciones de Reyes-Bonilla sobre corales, mencionan la existencia de por lo menos 15 especies de corales en Isla Socorro y para el Archipiélago de Revillagigedo reportan 93 especies de moluscos, 66 de crustáceos y 92 de equinodermos. Algunos años después, Ketchum y Reyes Bonilla (1997) realizaron un análisis biogeográfico de la fauna coralina del archipiélago. Posteriormente, Ochoa *et al.* (1998) realizaron observaciones sobre el efecto de la sedimentación sobre las comunidades coralinas de Isla Socorro. Recientemente, Ketchum y Reyes Bonilla (2001) llevaron a cabo estudios de las especies de corales hermatípicos de las Islas Revillagigedo.

### *Zooplankton*

En un estudio cualitativo de plancton, Verdi *et al.* (1994) destacaron la presencia de los siguientes géneros de Tintínidos: *Codonellopsis*, *Eutintinnus*, *Parafavella* y *Salpingella*; y de los géneros de Peridineos: *Ceratium*, *Ceratocirva* y *Prorocentrum*. Los copépodos, anélidos pelágicos, larvas nauplio y los huevecillos de peces resultaron abundantes.

En las aguas cercanas a Clarión, Benett y Schaefer (1960) encontraron volúmenes muy bajos de zooplankton en comparación con otras regiones del Pacífico Oriental, mientras que las tasas de asimilación del carbono y las poblaciones existentes de fitoplancton son de magnitud moderada en la proximidad de la isla.

### *Corales*

En años recientes, se registraron 22 especies de corales hermatípicos en el archipiélago, de las cuales más de la mitad se distribuyen únicamente en islas oceánicas del Pacífico Oriental y casi un tercio sólo en el archipiélago (Ketchum y Reyes Bonilla 2001). La presencia de cierto número de especies que sólo se han encontrado en las Islas Revillagigedo y el atolón Clipperton, así como el endemismo compartido entre

éstas, apoya la idea de que dichas islas conforman una subregión dentro del Pacífico Oriental donde existe un flujo libre de especies (Ketchum y Reyes Bonilla 2001; Ketchum y Reyes Bonilla, *en prep.*). Además, la presencia de ciertas especies coralinas de afinidad Indo-Pacífica en la costa oeste de México, con excepción de Oaxaca, confirma la hipótesis de que estas especies han llegado al Pacífico Mexicano vía las Islas Revillagigedo (Ketchum y Reyes Bonilla 1997; Reyes Bonilla *et al.*, 1999).

La estructura física arrecifal del archipiélago presenta bajo desarrollo en su mayor parte y sólo se encuentran algunos arrecifes de franja incipientes en un número reducido de localidades (p. ej., Playa Blanca, Socorro y Bahía Sulphur, Clarión) (Ketchum 1998). A nivel general, la estructura arrecifal es similar entre las islas, aunque Isla Clarión presenta la mayor cobertura de todo el grupo en una localidad (Bahía Sulphur) y San Benedicto muestra desarrollos menos extensos que en Socorro y Clarión (Ketchum 1998).

Con respecto a los gorgonáceos la información es escasa, tan sólo se conoce un registro a nivel género para las islas (Wells 1988) y la identificación de dos tipos posiblemente del género *Gorgonia* encontrados en Punta Regla. Se han realizado observaciones de *Pacifigorgia*, *Muricea*, *Eunicea* y *Lophogorgia* en las islas a muy diversas profundidades (de 0 a 30 m), cuyas poblaciones son relativamente grandes y existe una zonación clara: *Pacifigorgia* en zonas someras y *Muricea* a mayor profundidad (H. Reyes Bonilla *com. pers.*). Asimismo, Verdi *et al.* (1994) sólo han encontrado este tipo de corales a una distancia relativamente alejada del litoral, a profundidades de entre 12 y 15 m, en sitios donde la corriente de resaca es muy fuerte. Por otro lado, parece haber mayor densidad poblacional de gorgonáceos en San Benedicto que en otra isla y no se han observado eventos de depredación por gasterópodos o enfermedades, los cuales son comunes en el Golfo de California (H. Reyes Bonilla *com. pers.*).

### *Moluscos*

El bentos de Isla Socorro está caracterizado por una alta diversidad de invertebrados, sobre todo de crustáceos y moluscos, así como algunos equinodermos y corales. La zona supralitoral de las playas rocosas de la isla está dominada por la presencia de por lo menos dos especies de caracoles *Littorina scutulata* y *L. conspersa* (Llinas, *et al.*, 1993).

Los moluscos son los organismos marinos con mayor diversidad (Chávez-Comparán, 1981), siendo los más frecuentes *Turbo fluctuosus*, *Conus purpurascens* y *Littorina aspera*. Los organismos comestibles son *Turbo fluctuosus* y la cucaracha marina (*Chiton virgulatus*).

Villalobos (1960) describió la fauna litoral de la porción sur de la Isla Socorro, de la Bahía Gabriel Cruz a la Bahía Lucio Gallardo, incluyendo en ese transecto la Bahía Castelán Orta y Punta Regla, y efectuó una zonificación ecológica que también se emplea para describir el hábitat de equinodermos, moluscos y crustáceos:

- Zona I, corresponde a la porción vertical emergida, representada por los acantilados de hasta 4 m de altura.
- Zona II, denominada emergida horizontal, formada por la parte superior de la plataforma basáltica erosionada en el muro vertical y sujeta al embate de las olas.
- Zona III, constituida por la plataforma basáltica, influenciada por el oleaje y la zona de rompientes.
- Zona IV, porción sumergida hasta los 4 m de profundidad.

Cerca de la parte superior de la Zona III, de rompientes en Isla Socorro, se ubican moluscos de la especie *Chiton laevigatus*, que están asociados con *Acmaea discors* var. *mitellus*. Strong y Hanna (1930) y Verdi *et al.* (1994) identificaron un total de 43 especies de moluscos en las islas.

En la Zona I, se observó la presencia de moluscos gasterópodos de las especies *Littorina conspersa*, los cuales se distinguieron de *L. scutulata* porque se encontraron alejados en la zona litoral, en cambio, estos últimos se localizaron en el área del rocío, también se distribuyeron en las charcas formadas en las oquedades de la Zona II.

González y Sánchez (1986) reportan 19 especies de moluscos en el área de Bahía Azufre, Cresta del Gallo y Farallón de la Bandera en Isla Clarión.

### *Equinodermos*

La presencia de equinodermos es relativamente escasa. En las zonas intermareales y submareales están presentes los ofiúridos suspensívoros del género *Ophiocoma*, con dos especies de origen tropical americano y una presente también en el Atlántico. La familia Ophiochitonidae, que presenta el mismo tipo de alimentación y origen que los anteriores, se encuentra presente con *Ophionereis dictyota*. Por su parte, los carnívoros de la familia Ophiodermatidae, también de origen tropical americano, están representados al menos por una especie.

Con respecto a los erizos, se ha encontrado *Tripneustes depressus* (Toxopneustidae) que se distribuye verticalmente entre *Echinometra oblonga* y *E. vanbrunti*, además de *Eucidaris thouarsii* y *Diadema mexicanum*; todos estos equinoideos son de origen tropical americano. En cuanto a los asteroideos, se presentan las especies *Linckia columbiae*, filtrador de detritus, de origen tropical americano y *Acanthaster ellisii*, del mismo origen, pero con hábito depredador de corales.

Rosales-Estrada (1994) realizó la identificación taxonómica de seis especies de equinoideos, encontrados en la parte sur de Isla Socorro (Bahía Vargas Lozano, Bahía Grayson y Bahía Bidders), registrando que la especie *Echinometra oblonga* presenta una mayor abundancia en todo el ciclo anual estudiado.

En la Zona III se registraron erizos de la especie *Echinometra oblonga* en series circulares o en elipse, siendo el sitio de menor resistencia en las rocas. Hasta el límite de las aguas, crece un arrecife coralino antiguo modificado por la erosión y por los erizos perforantes, ahí se encontró a la especie *Echinometra vanbrunti*, la cual puede implantarse sobre las rocas basálticas. En la Bahía Gabriel Cruz Díaz, se colectó la especie de estrella de mar *Mithrodia bradleyi*. En la isla se han encontrado dos especies de asteroideos *Linckia columbiae* y *Asterina miniata* y se observaron cuatro especies del género *Holothuria* y una de *Stichopus* (Verdi *et al.*, 1994).

### *Crustáceos*

La playa de Bahía Rafael Castelán Orta presenta una ecología distinta de la de los acantilados. Ésta inicia cerca del muelle con una corta playa arenosa. En dirección sureste se observa una playa ligeramente inclinada, formada por cantos rodados, cuyo tamaño se incrementa con la profundidad. En la playa arenosa se encuentran crustáceos de la familia Hippidae. En la zona superficial de la playa de cantos rodados se colectaron varios especímenes de *Gecarcinus planatus*, cangrejo de hábitos nocturnos y ampliamente distribuido desde el litoral hasta unos 800 msnm en las montañas. En la zona de marea es común la presencia del isópodo *Ligia exótica*, así como de *Grapsus grapsus* en todo el litoral de la isla.

En el anexo I se encuentra un listado con 86 especies de crustáceos (tres endémicos), registrados en aguas del archipiélago.

### *Peces*

La fauna íctica del archipiélago presenta una elevada riqueza (251 especies, Robertson y Allen 2003) siendo de las más elevadas para zonas insulares del Pacífico Oriental, (Ketchum *et al.*, en prep.). Dicha riqueza es marcadamente elevada si es comparada con la fauna de peces de algunas islas del Golfo de California (Cerralvo, 174 especies; Espíritu Santo, 120 especies) o de islas oceánicas cercanas a este conjunto (atolón Clipperton, 115 especies).

Las principales especies de peces que habitan en los arrecifes del archipiélago tanto en abundancia como en frecuencia de registro son la cabrilla (*Epinephelus labriformis*), el ángel Clarión (*Holacanthus clarionensis*), la damisela cola blanca (*Stegastes leucurus leucurus*), la señorita (*Thalassoma grammacum*), el ballesta cola roja (*Xanthichthys mento*), la chopá amarilla (*Kyphosus lutescens*), la mariposa pico largo (*Forcipiger flavissimus*) y el ídolo moro (*Zanclus cornutus*) (Ketchum *et al.*, en prep.).

En los substratos blandos de arena o guijarro, es común encontrar al chivato (*Mulloidichthys dentatus*), al botete (*Sphoeroides lobatus*), la lisa (*Mugil setosus*) y algunos ejemplares de anguila manchada (*Myrichthys pantostigmus*). Las especies no pelágicas más abun-

dantes en media agua y superficie son el cardenal (*Paranthias colonus*), la damisela golondrina (*Azurina hirundo*) y los jureles (*Caranx lugubris*, *C. melampygnus*, *C. sexfasciatus*), mientras que de los pelágicos visitantes regulares al arrecife los más abundantes son el agujón (*Strongylura exilis*), el jurel rayado (*Elagatis bipinnulata*), el pez fuerte (*Seriola rivoliana*) y varias especies de tiburones como el piloto (*Carcharhinus falciformis*) y la cornuda (*Sphyrna lewini*), entre otros (Ketchum *et al.*, en prep.).

De los pelágicos oceánicos que ocasionalmente visitan las zonas arrecifales de las islas, los más comunes son el pez volador (*Cypselurus calopterus*), el barrilete (*Euthynnus lineatus*), el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y el wahoo (*Acanthocybium solandri*) (Ketchum *et al.*, en prep.). Buena parte de la explotación pesquera del archipiélago se basa en la abundancia de las especies pelágicas, entre las que destacan diferentes especies de escómbridos, como albacoras (*Thunnus alalunga*) y atunes (*Thunnus albacares*), además de la pesquería sobre especies de elevado valor ornamental, como el ángel Clarión, practicada desde hace más de una década de manera intensiva en las islas (Almenara y Ketchum, 1994; Wood, 2000).

Bennett y Schaefer (1960) confirmaron la tendencia de los atunes, en particular del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*); se presentan con mayor abundancia en las cercanías inmediatas a las islas y cimas submarinas que en las áreas oceánicas circundantes, condición bien conocida por los pescadores que realizan la pesca comercial. Este hecho ha sido confirmado por el análisis estadístico de los registros de los cuadernos de bitácora de las embarcaciones pesqueras, demostrándose que la captura por días de pesca es en efecto más abundante en la inmediata proximidad de tales formaciones.

El listado de peces del presente programa muestra una recopilación de varios autores, compuesta por 278 especies, incluyendo elasmobranquios. *Holacanthus clarionensis* y *Chromis limbaughi*; se encuentran con el estatus de protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001 y *Carcharodon carcharias* como amenazada, al igual que *Rhincodon typus*. Los géneros más representados son *Carcharhinus*, *Caranx*, *Gymnothorax*, *Cheilopogon* y *Thunnus*.

### *Elasmobranquios*

Según Llinas *et al.* (1993), en la comunidad de peces pelágicos, los elasmobranquios son el grupo más diverso, que además tiene interés económico, ya que a él pertenecen los tiburones y las mantas. Robertson y Allen (2003) reportan 25 especies de elasmobranquios para las islas, de las cuales 20 son tiburones y de éstos la mitad pertenecen al género *Carcharhinus* (10 especies).

Entre los tiburones del archipiélago, destacan por su abundancia, en algunas islas, el tiburón martillo (*Sphyrna lewini*), el piloto (*Carcharhinus falciformis*), el tiburón punta gris (*C. albimarginatus*), el galápagos (*C. galapagensis*) y el punta blanca de arrecife (*Triaenodon obesus*) (Ketchum *et al.*, en prep.). El tiburón ballena (*Rhincodon typus*)

destaca por su gran talla y peculiar apasibilidad. Dentro del grupo de las mantarrayas sobresale la manta gigante (*Manta birostris*) por su abundancia, la cual conforma agregaciones de 5, 10 o más animales.

En aguas próximas a la reserva, se suele realizar pesca a gran escala de algunos tiburones pertenecientes a diferentes familias, como: Carcharinidae, Orectolobidae, Alopiidae, Sphyrnidae y Lamnidae. Las especies capturadas con mayor frecuencia son aquellas conocidas como: tiburón zorro (*Alopias vulpinus*), tiburón volador (*Carcharhinus limbatus*), tiburón azul (*Prionace glauca*), tiburón chato (*Charcharhinus leucas*), tiburón cornudo prieto y tiburón aleta blanca (*Charcharhinus longimanus*) (Vélez, *et al.*, 1994).

La pesca del tiburón suele realizarse por la noche, mediante el lance de palangres, los cuales se recogen antes del amanecer. Durante la noche quedan atrapadas muchas especies, entre ellas el marlin (*Tetrapturus audax*), pez espada (*Xiphias gladius*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), atún (*Thunnus sp.*) y dorado (*Coryphaena hippurus*). Los cadáveres de especies de bajo valor comercial se devuelven al mar sin aprovecharlos.

En la actualidad, existe un interés creciente por conocer el estado de las poblaciones de elasmobranchios en México. En este contexto, el estudio del estado actual de estas poblaciones, en una zona con altos niveles de explotación proporcionará información interesante que permitirá evaluaciones más objetivas de lo que ocurre en otras regiones del Pacífico Mexicano.

Las especies de tiburones que habitan en las islas y que se encuentran en franco proceso de disminución de sus poblaciones por efectos de la pesca son: tiburón piloto, galápagos, punta gris, cornuda (Ketchum, com. pers.).

### *Tortugas*

En las aguas próximas a Isla Socorro, pueden observarse cuatro especies de tortuga marina: laúd (*Dermochelys coriacea*), golfina (*Lepidochelys olivacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga verde (*Chelonia mydas*), encontrándose evidencia de anidación de la tortuga verde. Se han avistado gran número de juveniles y adultos, aunque faltan por definir las áreas específicas de anidación, alimentación y crecimiento. La tortuga golfina es una especie ocasional del archipiélago, que pudiera anidar en las playas de Isla Clarión (Awebrey *et al.*, 1984). Vivó, *et al.* (1977) reportaron la presencia de la tortuga verde en Bahía Azufre, único sitio de playa en la Isla Clarión donde puede desovar.

### *Aves marinas*

La avifauna marina de Isla Socorro se compone de, por lo menos, 10 especies oceánicas y 13 especies de aves costeras. Asimismo, se observan aproximadamente 10 espe-

cies de garzas residentes que frecuentan las costas. Las gaviotas (*Larus spp.*), pardelas de Revillagigedo (*Puffinus auricularis auricularis*), garza nocturna, bobos (*Sula spp.*) y golondrinas marinas (*Sterna sp.*) son las aves más abundantes; las gaviotas ocupan la isla en el período de otoño-invierno, lo mismo que las pardelas que se reproducen en áreas del Volcán Evermann a una altitud promedio de 750 msnm, y prolongan su estancia de cría hasta la primavera (Jehl, 1982). Las golondrinas marinas y los bobos residen en la isla todo el año, pero se desconocen sus áreas de crianza.

Llinas *et al.* (1993) refiere que unas 25 especies utilizan o circundan la isla; dos se reproducen localmente y dos más en la Roca Oneal. En febrero de 1990 y agosto de 1991, los autores registraron por lo menos 10 especies de aves pelágicas y ocho costeras. Estos registros muestran que en invierno la comunidad es abundante y está dominada taxonómica y numéricamente por gaviotas (Laridae), alcatraces (Sulidae) y pardelas (Procellariidae); en cambio, la comunidad se empobrece en la temporada cálida, cuando únicamente dominan los alcatraces.

Los acantilados son utilizados por aves marinas de muchas especies; cada una ocupa un sitio particular, evitando así la competencia interespecífica. San Benedicto posee una mayor proporción de acantilados y domos de tranquita que Socorro, lo que puede explicar la diferencia entre la avifauna relativamente rica de San Benedicto y la “escasa” avifauna de Isla Socorro. San Benedicto ofrece a las especies que le son propias más y mejores hábitats, en términos generales.

Las aves de mayor interés científico son la pardela de Revillagigedo (*Puffinus auricularis auricularis*) y la garza nocturna o pedrete corona clara de Socorro (*Nyctanassa violacea gravirostris*) por ser endémicas y, a la vez, hallarse entre las aves mexicanas amenazadas de extinción (Johnson y Stattersfield, 1990). La garza nocturna es la única ave pelágica endémica del archipiélago, su reproducción se limita a Clarión, Socorro y San Benedicto en sitios elevados (promedio 430 msnm).

Muestreos pelágicos sugieren una población de 46,378 pardelas y 10,600 pares reproductores, mientras que la situación observada en Isla Socorro sugiere que el tamaño real de la población se encuentra hacia el límite de confianza inferior de 17,522 individuos y probablemente sólo hay alrededor de 2,600 pares reproductores (Spear *et al.*, 1995). No se conoce con certeza la cantidad de reproductores de garzas nocturnas, pero se estima una población de 10 o 15 parejas en la mitad sur de la Isla Socorro.

Otras especies marinas son el pájaro pico rojo (*Phaethon aethereus mesonauta*), la fragata real (*Fregata magnificens*) y la fragata chica de Palmerston (*Fregata minor*) (Villa, 1960).

#### *Aves limícolas*

En Isla Socorro se encuentran 11 especies de escolopácidos y carádridos. Los escolopácidos incluyen el zarapito (*Catoptrophorus semipalmatus*), la agachadiza

(*Heteroscelus incanus*), el alzacolita invernante (*Actitis macularia*), el pico largo invernante (*Numenius phaeopus*) y cuatro chichicuilotos (*Calidris mauri*, *C. alba*, *Wilsonia pusilla* y *Aphriza virgata*); los carádridos incluyen dos tildillos (*Charadrius semipalmatus*) (invernante) y *C. vociferus* y un avefría invernante (*Pluvialis squatarola*).

Los escolopácidos dominan taxonómicamente en un 70% sobre los carádridos. Casi la mitad de las especies arriba a la isla en forma casual (Jehl y Parkes 1982) y las demás, como el avefría, pico largo, tildillo y alzacolita, llegan y permanecen en invierno y primavera temprana, por lo que se considera que pueden ser invernantes regulares, aunque sus abundancias sean bajas (5-13 ejemplares máximo). La especie vista con más frecuencia y de manera más abundante es la agachadiza, que domina en las pocas playas de la isla (1-6 ejemplares en agosto) (Llinas *et al.*, 1993).

### *Mamíferos*

Las aguas del Archipiélago de Revillagigedo ocupan un lugar importante como sitio de alimentación, reproducción y tránsito de los cetáceos del Pacífico Mexicano. Se cuenta con registros precisos de seis especies de mamíferos marinos, entre delfines y ballenas (tabla 4-7 y anexo I). De ellas, la más notable es la ballena jorobada. Según Townsend (1924), en la zona del archipiélago se efectuaba captura y caza de lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*), en el año 1897, por el Buque "Dromio", de bandera estadounidense.

### *Ballenas*

De los mamíferos marinos, la población de ballena o rorcual jorobado (*Megaptera novaeangliae*) es la especie más estudiada. Al respecto, Rice (1977) señala que las aguas adyacentes al Archipiélago de Revillagigedo son zona de reproducción de la ballena. Autores como Salinas *et al.* (1994) han efectuado registros anuales de las actividades de la ballena en la cercanía de Isla Socorro.

La ballena jorobada tiene una distribución cosmopolita, pero sus diferentes poblaciones se han visto drásticamente reducidas, debido a la caza comercial. Según Salinas *et al.* (1994), la mayor concentración en los alrededores de Isla Socorro, se observa a finales de febrero y principios de marzo y consideran muy importante a la región para las actividades reproductivas de la ballena jorobada en el Pacífico Norte, así como para una parte del ciclo de vida de las otras especies de cetáceos registradas (tabla 4-7).

En Socorro, el mayor número de hembras con cría se encuentra en los meses invernales, particularmente durante la segunda quincena de enero y la primera de febrero (Salinas *et al.*, 1994) y ocupan las aguas de los primeros 200 m de distancia a la costa, mientras que los ejemplares solitarios se alejan hasta ocho kilómetros. En las distancias intermedias se encuentran los machos cantores, grupos de cortejo y

pares de adultos. Aunque la distribución de la ballena es amplia, el mayor porcentaje (75%) de avistamientos ocurre entre los 10 a 400 m de distancia de la costa, donde la profundidad de las aguas es de unos 50 m (Ladrón de Guevara, *et al.*, 1991). Se estima que la ballena permanece durante los meses de diciembre a mayo en el Archipiélago de Revillagigedo.

La relación entre la presencia del cetáceo y la profundidad, al parecer se debe, para el caso de las madres, a que facilita la vigilancia de las crías al evitar la aproximación de posibles depredadores y otras ballenas; para los machos cantores el fondo rocoso y las pronunciadas pendientes funcionan como medio de resonancia y dispersión de sus cantos.

Urbán *et al.* (1994), por medio de estimadores de abundancia basados en el avistamiento/reavistamiento, estimaron una población de  $957 \pm 181$  individuos y la consideran como una agregación distinta de otras poblaciones en el Pacífico Mexicano. Para Isla Socorro, los datos se muestran en la tabla 4-8.

El análisis genético señala una similitud con aquellas poblaciones de la costa pacífica mexicana, ello indica que esta población se ha separado de manera reciente del

**Tabla 4-7. Cetáceos más comunes observados en el Archipiélago de Revillagigedo**

| NOMBRE CIENTÍFICO             | NOMBRE COMÚN            | REFERENCIA  |
|-------------------------------|-------------------------|---|
| <i>Megaptera novaeangliae</i> | ballena jorobada        | Rice (1977); Aguayo <i>et al.</i> (1985); Ladrón de Guevara <i>et al.</i> (1991). |
| <i>Tursiops truncatus</i>     | delfín nariz de botella | Salinas <i>et al.</i> (1994); Walker (1981).                                      |
| <i>Pseudorca crassidens</i>   | orca falsa              | Aguayo <i>et al.</i> (1985); Salinas <i>et al.</i> (1994).                        |
| <i>Orcinus orca</i>           | orca                    | Salinas <i>et al.</i> (1994).   |
| <i>Delphinus delphis</i>      | delfín común            | Chávez (1981).  |
| <i>Stenella coeruleoalba</i>  | delfín listado          | Aguayo <i>et al.</i> (1985); Salinas <i>et al.</i> (1994).                        |
| <i>Stenella longirostris</i>  | delfín tornillo         | Aguayo <i>et al.</i> (1985).  |
| <i>Lagenodelphis hosei</i>    | delfín de Fraser        | Aguayo <i>et al.</i> (1985); Salinas <i>et al.</i> (1994).                        |
| <i>Ziphius cavirostris</i>    | zífido de Cuvier        | Salinas <i>et al.</i> (1994).   |

**Tabla 4-8. Avistamientos de ballena jorobada en Isla Socorro (1986-1990)**

| CARACTERÍSTICA     | NÚMERO     | PORCENTAJE   |
|--------------------|------------|--------------|
| Hembras con cría   | 66         | 17.2         |
| Machos cantores    | 23         | 6.0          |
| Grupos de cortejo  | 80         | 20.9         |
| Parejas            | 147        | 38.4         |
| Adultos solitarios | 67         | 17.5         |
| <b>TOTAL</b>       | <b>383</b> | <b>100 %</b> |

Fuente: Adaptado de Salinas *et al.*, 1994.

*stock americano* de la especie. Lo anterior sugiere que las ballenas jorobadas alrededor de las Islas Revillagigedo hacen un uso específico, esto significa que la población de ballena se ve afectada por las alteraciones en el estado de conservación del hábitat del archipiélago (Medrano y Scott, 1994, Salinas *et al.*, 1994).

### Especies consideradas bajo alguna categoría de riesgo

El gobierno mexicano, por medio de las normas oficiales, brinda protección legal a un conjunto de especies cuya conservación requiere de un manejo particular de sus poblaciones. En Revillagigedo habitan 45 de estas especies (tabla 4-9), incluyendo aves (21), mamíferos marinos (14), reptiles (6), dos en extinción, un pez y un molusco.

**Tabla 4-9. Fauna con estatus de protección en el Archipiélago de Revillagigedo, con base en lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2001**

| NOMBRE CIENTÍFICO                                 | NOMBRE COMÚN                                     | CATEGORÍA DE RIESGO Y DISTRIBUCIÓN |
|---|--|------------------------------------|
| <b>REPTILES</b>                                   |  |                                    |
| <i>Chelonia agassizii</i>                         | tortuga prieta o negra                           | Peligro de extinción               |
| <i>Chelonia mydas</i>                             | tortuga verde                                    | Peligro de extinción               |
| <i>Dermochelys coriacea</i>                       | tortuga de cuero o laud                          | Peligro de extinción               |
| <i>Eretmochelys coriacea schlegelii</i>           | tortuga laud                                     | Peligro de extinción               |
| <i>Lepidochelys olivacea</i>                      | tortuga golfinia                                 | Peligro de extinción               |
| <i>Masticophis anthonyi</i>                       | culebra de Clarión                               | Amenazada, endémica                |
| <b>AVES</b>                                       |  |                                    |
| <i>Accipiter cooperii</i>                         | gavilán pechirrufo mayor                         | Protección especial                |
| <i>Accipiter striatus</i>                         | gavilán pechirrufo menor                         | Protección especial                |
| <i>Aratinga holochlora brevipes</i>               | perico de isla Socorro                           | Amenazada, endémica                |
| <i>Asio flammeus</i>                              | búho cornicorto llanero                          | Protección especial                |
| <i>Atene cunicularia rostrata</i><br>endémica     | tecolote llanero de Clarión                      | Peligro de extinción,              |
| <i>Buteo jamaicensis socorroensis</i><br>endémica | gavilán o halcón cola roja de Socorro            | Peligro de extinción,              |
| <i>Columbina passerina socorroensis</i>           | tortolita de Socorro                             | Amenazada, endémica                |
| <i>Falco peregrinus</i>                           | halcón peregrino                                 | Protección especial                |
| <i>Larus heermanni</i>                            | gaviota oscura                                   | Protección especial                |
| <i>Micrathene whitneyi graysoni</i>               | tecolote enano                                   | Extinta, endémica                  |
| <i>Mimodes graysoni</i><br>endémica               | cenzontle de Isla Socorro                        | Peligro de extinción,              |
| <i>Nyctanassa violacea gravirostris</i>           | garza nocturna o pedrete corona clara de Socorro | Amenazada                          |
| <i>Oceanodroma melania</i>                        | pañño  | Amenazada                          |
| <i>Parula pitiayumi graysoni</i>                  | chipé de Isla Socorro                            | Protección especial, endémica      |
| <i>Phaethon aethereus mesonauta</i>               | rabijunco pico rojo                              | Amenazada                          |

**Tabla 4-9. Fauna con estatus de protección en el Archipiélago de Revillagigedo, con base en lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (continuación)**

| NOMBRE CIENTÍFICO                          | NOMBRE COMÚN                      | CATEGORÍA DE RIESGO Y DISTRIBUCIÓN |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|
| <i>Pipilo erythrophthalmus socorrensis</i> | toqui o gorrión de Socorro        | Peligro de extinción, endémica     |
| <i>Puffinus auricularis auricularis</i>    | pardela de Revillagigedo          | Peligro de extinción, endémica     |
| <i>Salpinctes obsoletus exsuls</i>         | matraquita de San Benedicto       | Extinta, endémica                  |
| <i>Tryomanes sissonii</i> endémica         | matraquita de Socorro, saltapared | Peligro de extinción,              |
| <i>Troglodytes tanneri</i>                 | matraquita de Isla Clarión        | Peligro de extinción, endémica     |
| <i>Zenaida graysoni</i> <sup>1</sup>       | paloma de Socorro                 | Extinta, endémica                  |
| <b>MAMÍFEROS MARINOS</b>                   |                                   |                                    |
| <i>Balaenoptera edeni</i>                  | ballena tropical                  | Protección especial                |
| <i>Balaenoptera musculus</i>               | ballena azul                      | Protección especial                |
| <i>Delphinus delphis</i>                   | delfín común                      | Protección especial                |
| <i>Lagenodelphis hosel</i>                 | delfín de Fraser                  | Protección especial                |
| <i>Megaptera novaeangliae</i>              | ballena jorobada                  | Protección especial                |
| <i>Orcinus orca</i>                        | orca                              | Protección especial                |
| <i>Physeter macrocephalus</i>              | cachalote                         | Protección especial                |
| <i>Pseudorca crassidens</i>                | orca falsa                        | Protección especial                |
| <i>Stenella attenuata</i>                  | delfín moteado                    | Protección especial                |
| <i>Stenella coeruleoalba</i>               | delfín listado                    | Protección especial                |
| <i>Stenella longirostris</i>               | delfín tornillo                   | Protección especial                |
| <i>Steno bredanensis</i>                   | esteno, delfín de dientes rugosos | Protección especial                |
| <i>Tursiops truncatus</i>                  | delfín nariz de botella           | Protección especial                |
| <i>Ziphius cavirostris</i>                 | zifido de Couvier                 | Protección especial                |
| <b>ELASMOBRANQUIOS</b>                     |                                   |                                    |
| <i>Carcharodon carcharias</i>              | tiburón blanco                    | Amenazada                          |
| <i>Rhincodon typus</i>                     | tiburón ballena                   | Amenazada                          |
| <b>PECES</b>                               |                                   |                                    |
| <i>Holacanthus clarionensis</i>            | pez ángel Clarión                 | Protección especial, endémica      |
| <b>MOLUSCOS</b>                            |                                   |                                    |
| <i>Purpura patula pansa</i>                | caracol de tinta                  | Protección especial, endémica      |

<sup>1</sup> Extinta en Isla Socorro, se conservan algunos ejemplares en Alemania y Estados Unidos.

## CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Desde el punto de vista económico y político, el Archipiélago de Revillagigedo es estratégico para México, ya que amplía el territorio nacional mexicano en ultramar, particularmente la Zona Económica Exclusiva y eleva el potencial de recursos marinos, pesqueros y turísticos disponibles para el desarrollo económico del país.

Desde 1533, año en que se descubrió Isla Socorro, el Archipiélago de Revillagigedo fue una de las rutas de navegación para cazadores de ballena.

Las condiciones socioeconómicas en la zona de influencia de la reserva han variado con el transcurso del tiempo, pues pasó de ser un sitio estratégico para el Gobierno de México sin una población económicamente activa y visitada generalmente por investigadores, a una zona con creciente importancia turística y para el desarrollo de actividades de pesca comercial y deportiva que llevan a cabo tanto nacionales como extranjeros.

Históricamente, han existido proyectos para la colonización de las islas y establecer penales en ellas. Sin embargo, la carencia de agua dulce y la lejanía con el continente, el azote constante de ciclones tropicales y la falta de sitios adecuados para el desembarco, han hecho imposible la materialización de estos proyectos.

Dado que las islas del archipiélago están despobladas, las actividades económicas que se realizan en ellas provienen de los pescadores comerciales y deportivos, así como de los prestadores de servicios turísticos que tienen como puertos de partida generalmente los de San Diego, California, Cabo San Lucas y La Paz, B.C.S., Manzanillo, Colima, y Mazatlán, Sinaloa.

Las actividades económicas más importantes del archipiélago son los recorridos turísticos en el área marina y la pesca deportiva. La creciente afluencia turística se estima en 1,200 a 1,500 visitantes anuales que llegan a las aguas de la reserva en aproximadamente 70 a 80 cruceros anuales turísticos o de pesca deportiva, siendo los meses de noviembre a mayo los de máxima actividad. Se ha calculado que 90% de los visitantes son extranjeros, estadounidenses en su mayoría.

## **Régimen de propiedad**

De conformidad con los artículos 27, 42 fracciones II, III, IV, V y 48 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; incisos IV y V del Artículo 2° de la Ley General de Bienes Nacionales, la reserva está sujeta a un régimen de propiedad Federal.

Asimismo, existen antecedentes legales que datan del año de 1917, en donde se establece expresamente en la Constitución del mismo año, Título Segundo, Capítulo II, artículo 12 que *“El Territorio Nacional comprende el de las partes integrales de la Federación y además el de las islas adyacentes en ambos mares, comprendiendo la Isla Guadalupe, las de Revillagigedo y la de La Pasión, situadas en el Océano Pacífico”*.

Cabe resaltar que, además, existen referencias históricas que datan de 1861, en las que el Gobierno Federal da la posesión y manejo del Archipiélago de Revillagigedo al estado de Colima (Medina, 1978).

El 24 de enero de 1868, auspiciado por el gobierno del estado de Colima, Francisco Javier Cueva toma posesión de las islas a nombre de los Estados Unidos Mexicanos y del gobierno de dicho estado. El 7 de abril de 1868, el Gobierno del estado de Colima decretó la colonización de las islas y el 17 de julio del mismo año ordenó la construcción de un establecimiento penal en las islas (Medina, 1978). Como se puede apreciar, el Gobierno del estado de Colima ha tenido participación de la posesión legal de las islas; sin embargo, su cesión nunca ha sido formalmente legalizada.

Por todo lo anterior, en el área que ocupa la reserva (islas emergidas y mar territorial) existe un régimen de propiedad federal.

## **Población**

En virtud de que la falta de agua dulce representa un factor limitante para el establecimiento de centros de población, desde su descubrimiento las islas han sido habitadas de manera ocasional por exploradores, pescadores, investigadores y, a partir de 1957, por personal de la Secretaría de Marina, que instaló en Isla Socorro un subsector naval de la XII Zona Naval Militar, que tiene su sede en Manzanillo, Colima.

Asimismo, durante el mandato del presidente Cárdenas, se prohibió la colonización del archipiélago por un periodo considerable (Acuerdo que declara no colonizables los terrenos del archipiélago, D.O.F. del 24 de octubre de 1934).

El subsector naval, establecido desde 1957 en Isla Socorro, está facultado por la Secretaría de Marina para el desarrollo de operaciones de vigilancia; de supresión de narcotráfico, de tráfico ilegal de armas, de contrabando de productos marinos; la salvaguarda de la vida humana en el mar y la soberanía del territorio nacional, entre otras acciones.

El personal destacado en el área desarrolla funciones de mantenimiento de instalaciones y las propias del ámbito militar y es totalmente dependiente para su sobrevivencia, de los alimentos, bienes y servicios que se proveen desde el continente.

Entre las acciones de protección al ambiente que se han establecido, está el que los desechos orgánicos e inorgánicos producto de la actividad antropogénica, sean incinerados y confinados en sitios específicos para su posterior disposición final en el continente. También han adoptado técnicas para disminuir los efectos negativos sobre las poblaciones de peces al ser capturados para consumo.

Otra actividad a la cual la Secretaría de Marina presta especial atención, es la explotación y procesamiento del borrego de Isla Socorro para autoconsumo por parte del personal asignado al subsector naval, enterrando y quemando los desechos orgánicos generados, evitando arrojarlos al mar o dejarlos a cielo abierto.

En cuanto a la población flotante de la reserva, no existen datos estadísticos que permitan conocer la cantidad ni el tiempo de permanencia, ya que los pescadores comerciales y deportivos no desembarcan en las islas. Para el caso de los investigadores, se tienen datos aproximados de que anualmente un promedio de 60 investigadores visitan la reserva, los cuales desarrollan distintas líneas de investigación arribando a la reserva generalmente en barcos de la Armada de México.

Por lo anterior, las fluctuaciones temporales de la población se deben a la llegada de investigadores y pescadores de atún, por estar las islas en las rutas de pesca.

### *Crecimiento poblacional*

Las condiciones físicas de la reserva no permiten sustentar el establecimiento de nuevos centros de población, principalmente por la lejanía del continente, carencia de agua dulce, materiales de mala calidad para la construcción de infraestructura y suelos no aptos para sustentar actividades agrícolas, entre otros.

El artículo séptimo del decreto de creación del área señala específicamente que “*En la Reserva de la Biosfera no se autorizará la fundación de nuevos centros de población*”. Lo anterior obedece a que las islas de la reserva constituyen las zonas núcleo de la misma, además de ser consideradas de alto valor estratégico-militar para la Secretaría de Marina.

## **Infraestructura**

La Isla Socorro cuenta con instalaciones para dar alojamiento al subsector naval. Las instalaciones están dotadas con servicio de agua potable para preparar los alimentos, así como agua salobre que se utiliza para servicios generales.

La oficina sede del subsector naval cuenta con cocina y comedor. La Bahía Vargas Lozano se caracteriza por ser el sitio donde el oleaje es de baja energía, permitiendo el desembarco del personal y efectos diversos (SEDEMAR, 1993). En ésta, se encuentra un rudimentario muelle por el cual se tiene acceso a las instalaciones de dicho subsector.

Existe una carretera de 10 km que une a la aeropista con el subsector naval, una red de 20 km de caminos de terracería y una carretera asfaltada, de aproximadamente siete kilómetros; una pista aérea de 1,240 m de longitud y 90 m de ancho para aviones pequeños y medianos a seis kilómetros del subsector naval; depósitos de combustible y de agua potable. Se tiene, además, una estación de radio sondeo meteorológico enlazada a la red internacional meteorológica y un sistema de comunicación vía satélite. Cabe señalar que dicha estación es de gran importancia, ya que permite detectar los fenómenos atmosféricos en la región, entre ellos la formación de ciclo-

nes y tormentas, enviando dicha información vía FTP al Centro Meteorológico Nacional.

Por otra parte, en Isla Clarión existen instalaciones para albergar a medio centenar de elementos de la SEMAR y un pequeño fondeadero, en el cual es muy difícil el desembarque. Existe también un pozo del que se abastecen de agua dulce (no potable), una helipista y los caminos y senderos que unen a éstos y los que sirven para circular en el área.

Por último, es necesario mencionar que, por sus características físicas en extremo agrestes, las islas San Benedicto y Roca Partida no cuentan con instalación alguna, ya que es prácticamente imposible desembarcar y mucho menos transitar en ellas para realizar labores de vigilancia.

## **Vivienda**

En la reserva únicamente existen las instalaciones del subsector naval ubicadas en Isla Socorro, para albergar a la infantería de marina y las instalaciones existentes en Isla Clarión que son usadas por personal de vigilancia.

## **Uso pesquero**

### *Pesca deportiva*

Actualmente, la pesca deportiva es la actividad económica con mayor número de solicitantes en la reserva, la cual, en ocasiones, se realiza en forma conjunta con actividades de cruceros turísticos y de buceo deportivo.

Las actividades de pesca deportiva las realizan en su mayoría asociaciones del estado de California, E.U.A. y compañías de Los Cabos y La Paz B.C.S. No se cuenta con datos completos sobre volúmenes de captura de los permisionarios que realizan esta actividad, pescándose básicamente el atún aleta amarilla, peto y pargo.

Esta actividad se lleva a cabo en los meses de noviembre a mayo y está limitada por los fenómenos climatológicos adversos, como los ciclones, que limitan la navegación.

Es importante resaltar que la derrama económica generada por los cruceros de las empresas norteamericanas, en la mayoría de los casos, se reduce al pago de derechos por los permisos correspondientes. Lo anterior, en virtud de que son barcos que no requieren hacer escalas de abastecimiento en puertos mexicanos. Por ello, es conveniente establecer mecanismos para que, con el desarrollo de estos cruceros, se generen recursos para apoyar la operación de la reserva.

### *Pesca comercial*

La pesca comercial es realizada principalmente por compañías y sociedades cooperativas pesqueras de atún de B.C.S., Sonora y Sinaloa, no existiendo un estudio que compile los datos sobre volúmenes de captura de atún, picudos y otras especies de escama extraídas de las aguas próximas o dentro de la reserva.

La pesca comercial se realiza casi todo el año con excepción de la temporada invernal. El tiempo de ocupación de las actividades de pesca comercial oscila entre seis y siete meses y está determinada por las condiciones climáticas y la presencia y abundancia de las especies a capturar.

En la reserva existe una población de langosta roja (*Panulirus penicillatus*) que se captura de manera ocasional para autoconsumo.

### *Comercialización*

La comercialización de los productos por parte de las compañías y cooperativas que cuentan con autorización para la pesca comercial en las inmediaciones de la reserva, se hace directamente en los puertos base, ubicados en Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Colima. Hasta el momento, no se cuenta con evaluaciones fidedignas sobre los efectos de la presencia y permanencia de las embarcaciones de pesca comercial en aguas de la reserva.

### **Uso turístico**

Otra actividad económica que se desarrolla en la reserva, la representan los cruceros para buceo deportivo y la observación de flora y fauna marina, que desarrollan principalmente prestadores de servicios turísticos de los estados de Baja California Sur y Sonora.

Se tienen datos (INE-SEMAR) de que acuden entre 70 y 80 cruceros turísticos y de pesca deportiva anualmente al área, con un tiempo de permanencia de una a dos semanas por crucero. Existen pequeñas compañías de cruceros ecoturísticos con sede en La Paz y Los Cabos B.C.S., así como en Guaymas, las cuales realizan esta actividad en menor escala.

### **Uso actual del suelo**

De la totalidad del área terrestre de las islas que integran el archipiélago, 99% se encuentra en estado silvestre o natural. El gobierno mexicano destinó pequeñas extensiones, entre 4 y 6 ha de las islas Socorro y Clarión, donde estableció las instalaciones necesarias que albergan a los infantes de marina, quienes son los responsables de vigilar la integridad de las islas de propiedad federal y la Zona Económica Exclusiva de la Nación.

## Contexto legal

El 25 de julio del año 1861, el entonces Presidente de México, Benito Juárez, formuló un decreto que firmó durante la Intervención Francesa, quedando así satisfecha la solicitud del gobernador del estado de Colima, Ramón de la Vega, a efecto de anexar a su entidad el archipiélago para crear colonias presidiarias, decreto que a la letra dice:

“Benito Juárez, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabed: Que el Congreso de la Unión ha tenido a bien decretar lo siguiente: Artículo I. Se conceden al estado de Colima las Islas Revillagigedo, para que se establezcan en ellas las colonias presidiarias de que habla la solicitud que dirigió su Legislatura al Gobierno General el 29 de abril del presente año. Artículo II. El Gobierno no se desprende del dominio que tiene en las expresadas islas, las cuales volverán a su poder siempre que el estado de Colima no proceda dentro de tres años a establecer las referidas colonias, o que después de establecidas se arruinen o destruyan. Dado en el Salón de Sesiones del Congreso de la Unión. México, 25 de julio de 1861” (Medina, 1978).

El estado de Colima, auspició la Expedición de Francisco Javier Cueva y, el 24 de enero de 1868, a bordo del “Joven Hortensa”, el expedicionario tomó posesión de las islas en nombre de los Estados Unidos Mexicanos y del Gobierno de Colima. El 7 de abril, dicho gobierno decretó la colonización de las islas y el 17 de julio ordenó la constitución de un establecimiento penal en Isla Socorro. Ese mismo año, se publicó el decreto para el establecimiento del penal, pero nunca se llevó a cabo.

En 1917, las Islas Revillagigedo fueron consideradas como propiedad de la nación, como se mencionó anteriormente, dentro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Medina, 1978).

De acuerdo con el decreto mediante el cual se establece la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo del 6 de junio de 1994, y conforme a las reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal de fecha 4 de enero de 1999 y por decretos publicados el 18 de mayo de 1999 y 30 de noviembre de 2000, la administración, conservación, desarrollo y vigilancia de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo queda a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con la participación de las Secretarías de Gobernación, de Marina, de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y de Comunicaciones y Transportes.

## Investigación

En 1903, comenzaron a realizarse expediciones científicas con mayor frecuencia al archipiélago, en especial a la Isla Socorro y a partir de la década de los 80 se ha incrementado la actividad de investigación.

Las instituciones participantes incluyen a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Secretaría de Marina (SEMAR), Universidad Autónoma de Colima (UCOL), Universidad de Guadalajara (UDG), Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Instituto Nacional de la Pesca (INP), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (CIBNOR, S.C.), así como la Universidad de Villanova, la de California en Los Ángeles y la Academia de Ciencias de California; instituciones que han contribuido al conocimiento y manejo del área por muchos años, además de un gran número de organizaciones no gubernamentales, tanto nacionales como extranjeras.

Para la realización de dichos estudios e investigaciones se ha contado con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Social, de la SEMAR, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de organismos internacionales de conservación, como el Fondo Mundial de Vida Silvestre y Conservación Internacional, entre otros.

Las primeras acciones emprendidas para la erradicación de especies introducidas, se realizaron en 1988, a partir de una visita de investigadores de universidades e instituciones de Canadá y Estados Unidos, en las que la SEMAR, en colaboración con éstas, emprendió un programa para el control de la población de gatos ferales que continuó hasta 1991. De 1993 a 1997, se inició un programa de control de mayor cobertura, abarcando desde el nivel del mar hasta la cima del Evermann en las zonas de anidación de la pardela de Revillagigedo y el cenizote de Socorro. Dentro de estos esfuerzos, en 1994, la SEMAR logró la erradicación de todas las palomas domésticas (*Columba livia*) que habitaban las cercanías del Sector Naval (Martínez J. *com. pers.*, 2003).

Otros estudios realizados a partir de entonces, incluyen la extensión de hábitat degradado y la disponibilidad de hábitat crítico para el cenizote de Socorro, estudios de especies amenazadas de extinción, inferencia de la estructura de edades de la población de gatos ferales por el Grupo Ocean A.C., y programas para su control, por diversos investigadores.

En 1993-1994, el Instituto de Ecología A.C. realizó inventarios florísticos en Socorro y Clarión, que aumentaron la lista de especies vegetales introducidas a Socorro (Martínez J. *com. pers.*, 2003).

El Museo de Historia Natural y el Laboratorio de Ecología del Bentos de la Universidad Autónoma de Baja California Sur realizaron expediciones científicas al archipiélago de 1990 a 1997.

De las expediciones realizadas a Isla Socorro, destaca la llevada a cabo del 30 de noviembre al 6 de diciembre de 1992, con la participación de más de 25 investigadores de distintas instituciones y en diferentes campos de las ciencias biológicas. La información científica obtenida a lo largo de estos años de trabajo ha permitido identificar adecuadamente el estado actual de los recursos naturales de la isla y precisar sus necesidades de conservación.

Con el esfuerzo conjunto de varias instituciones gubernamentales y de educación superior, del 16 al 18 de noviembre de 1994, se celebró la Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago de Revillagigedo, en Manzanillo, Colima, donde se presentaron trabajos y conferencias relativas a la región en diversas disciplinas, realizándose el análisis conjunto de información ya publicada y propuestas para la protección y recuperación de la biota nativa y salvaguarda de su entorno (Medrano *et al.*, 1994).

En el anexo IV se enlistan algunas citas de estudios realizados en el Archipiélago de Revillagigedo.

**PÁGINA-76-BLANCA**

# 5

## Diagnóstico y problemática

No obstante la importancia política, económica y biológica del archipiélago, el estudio y manejo de los espacios naturales y los recursos de vida silvestre han sido mínimos. Asimismo, la administración de las islas no ha contado con los medios legales, directrices, programas, recursos humanos, materiales y financieros apropiados para conducir las tareas básicas de conservación de su biodiversidad. Antes del decreto como ANP, la única instancia del gobierno federal que se había abocado a las tareas de vigilancia y protección de los recursos naturales del archipiélago era la Secretaría de Marina, a través de la infantería de marina, destacada en el Subsector Naval de Isla Socorro.

Desde finales del siglo pasado, el archipiélago ha enfrentado importantes cambios: la destrucción y perturbación de la vegetación nativa, la erosión del suelo y la reducción drástica de poblaciones de fauna silvestre hasta el extremo de la extinción de algunas de las especies endémicas. Entre 1957 y 1972, se extinguió de la isla la especie endémica paloma de Socorro (*Zenaida graysoni*) y el tecolote enano (*Micrathene whitneyi graysoni*), subespecie endémica de Socorro que no se ha visto desde 1935.

Las actividades humanas y fenómenos naturales que alteran los recursos naturales de la reserva o impiden los trabajos de conservación, se pueden catalogar en los siguientes grupos que se describen a continuación:

## **AMBIENTAL**

### *Fenómenos meteorológicos*

Desde 1958, se han registrado más de 77 huracanes y ocho tormentas tropicales, que han afectado al archipiélago; fenómenos que combinados con la introducción de flora y fauna, principalmente de borregos, cerdos y conejos, que asociado con las fuertes pendientes de las islas, han acelerado los procesos erosivos en los suelos de la reserva, por lo que es necesaria la ejecución de programas de conservación y retención de suelos que recuperen las áreas con suelos degradados o sin cubierta vegetal.

### *Erupciones volcánicas*

Las erupciones son un riesgo potencial para la seguridad de la vida humana presente en este archipiélago, así como para los usuarios de las zonas marinas. Tan sólo Isla Socorro posee más de 20 volcanes activos, cuyas erupciones, en los siglos XVII y XVIII, tuvieron un impacto significativo en la estructura geológica superficial y en las poblaciones de flora y fauna que la habitaban.

En Isla Socorro, el Volcán Evermann, que se levanta casi 4,000 m desde el fondo del océano, ocupa la porción central de la isla. En enero de 1993, se registró un notable incremento en la actividad volcánica, lo que ha ocasionado un cambio en las condiciones ambientales, especialmente en la zona marina cercana a la costa oeste, donde se ha registrado un aumento en la temperatura del agua y un descenso en el pH. Todo esto ha llevado a la desaparición de algunas especies bentónicas, particularmente algas y pastos marinos, con el subsecuente desplazamiento de la fauna marina.

En la Isla San Benedicto, grandes zonas están erosionadas a consecuencia de la erupción del volcán Bárcena, ya que éste eliminó la vegetación existente en la isla, que según los registros disponibles era similar a la de Socorro.

### *Erosión*

En la reserva, en especial en Isla Socorro, existen áreas donde se han presentado y acrecentado los procesos erosivos, debido a la pérdida de la cubierta vegetal ocasionada por el sobrepastoreo de borregos, manifestaciones volcánicas, falta de regeneración y condiciones climatológicas adversas.

Un punto particular, radica en la estructura actual de las comunidades coralinas, las cuales son producto de condiciones climáticas adversas (huracanes y tormentas), volcanismo esporádico y bioerosión (Ketchum 1998). Sin embargo, también el efecto

de la sedimentación es importante, especialmente en la porción sur de isla Socorro, donde dicho disturbio es consecuencia de la deforestación de la isla por borregos ferales (Ochoa *et al.*, 1998).

### *Incendios*

Se han presentado incendios en la parte sur de Isla Socorro, provocados por el descuido humano. El último de ellos quemó una extensión considerable de pastos y matorrales próximos a las instalaciones del subsector naval. En Clarión, un incendio devastó una porción muy importante de la isla en 1984. Asimismo, ocurren incendios ocasionados por rayos y algunas veces por la actividad volcánica que en ellas se desarrolla, por lo que es necesario tomar medidas para su prevención y, en su caso, poder controlarlos y extinguirlos con el equipo adecuado.

### *Flora y fauna exótica*

Entre las principales causas de la extinción de especies nativas en las islas están la introducción de especies exóticas de mamíferos, insectos y plantas, y algunas actividades derivadas de los asentamientos humanos permanentes en las últimas décadas, de las islas Clarión y Socorro (Jehl y Parkes, 1982; Everett, 1988; Walter *et al.*, 1989; Castellanos y Rodríguez-Estrella, 1992).

Se sabe de intentos por reproducir burros, ganado vacuno, cabras, gallinas, cerdos, borregos y conejos; estos tres últimos sí proliferaron en Clarión y los borregos y gatos en Socorro, J. Martínez Gómez (*com. pers.*, 1995) refiere la presencia del gato doméstico y una especie de reptil (garrobo) introducidos en Clarión.

De igual forma, la vegetación se ha visto diversificada en Isla Socorro con varias especies de gramíneas (pastos forrajeros), naranjo, limón, granada, algodón, guanábana y otros frutales. Las especies vegetales introducidas registradas llegan a 47 (León de la Luz *et al.*, 1994).

También, se tiene conocimiento de proyectos para la introducción de abeja reina europea (*Apis mellifera*), la cual podría entrar en competencia con la especie de abeja endémica de Isla Socorro, *Lithurge socorrensis*. Por lo anterior, se debe impedir, y en su caso sancionar, la introducción deliberada de insectos y otros artrópodos a las áreas terrestres de la reserva.

La introducción deliberada de animales domésticos como gatos, gallinas, perros y la introducción accidental de ratones, insectos, plagas, etc. ha tenido graves repercusiones desde el punto de vista ecológico. Desde marzo de 2001, el Grupo de Ecología y Conservación de Islas A.C. (GECI) bajo la coordinación de la CONANP-SEMARNAT y la SEMAR, ha mantenido de seis a 10 técnicos en Isla Clarión realizando trabajos

de erradicación de borregos, cerdos y conejos introducidos, con un total de 79 borregos, 108 cerdos, 28,215 conejos y cinco iguanas, capturados hasta el 5 de junio de 2002 (GECI, 2002).

## Borrego

Se sabe que, en 1869, ganaderos australianos llevaron a Isla Socorro 25 ejemplares de ganado vacuno y 100 borregos (*Ovis aries*), el ganado no se adaptó y murió, pero los borregos sobrevivieron y en poco tiempo la isla llegó a estar sobrepoblada por ellos.

Miranda (1960) menciona que, en 1958, cuando visitó la Isla Socorro observó cercas de alambre y postes de hierro que probablemente se emplearon para contener a los borregos y acercarlos a alguna embarcación en la bahía Vargas Lozano. En ese entonces, Villa (1960) estimó la población de borrego en unos 5,000 individuos en Isla Socorro. Se distribuyen en casi 80% de la superficie insular, desde el nivel del mar hasta la cumbre del Evermann y se estima una población de 2,500 ejemplares (Ortega *et al.*, 1992). La mayor parte se concentra en las porciones sur, sureste, suroeste y este de la isla, principalmente en áreas de pastizal inducido, bosques de higuera y de zapotillo-guayabillo.

En Isla Clarión, desde marzo de 2001, se realizaron acciones de erradicación, logrando con ello que en la actualidad se haya eliminado el 100% de los borregos (79 individuos) en esta isla (GECI, 2002).

El promedio de forraje disponible como alimento para el borrego en Socorro es de 334 kg/ha, calculándose una capacidad de carga de 0.082 unidades animales/ha; es decir que durante las épocas críticas se estima que pueden existir, sin afectar la vegetación, no más de 200 borregos (CIBBCS, 1992). El impacto en la vegetación ha sido causado por el sobrepastoreo y el apisonamiento, producto de una alta densidad de borregos que excede la cantidad de forraje disponible.

Los borregos ocasionan serios problemas ambientales, ya que el constante sobrepastoreo provoca la apertura de brechas y desencadena procesos erosivos, además de poner en riesgo de extinción a especies de flora y fauna. Entre los cambios significativos en la flora original está el caso del aumento en la proporción de gramíneas y matorrales, con la consecuente reducción en la cobertura de flora nativa y la degradación y erosión de suelos. Los borregos se concentran en la porción centro-sur de Isla Socorro, pero la búsqueda de alimento los ha desplazado hacia las porciones más altas. Con el tiempo es posible que también ocupen la porción norte de la isla, de muy difícil acceso. Los borregos, además de consumir grandes cantidades de vegetación, son excelentes medios para la propagación de especies introducidas y ecológicamente agresivas, que posiblemente afecten y cambien la composición de especies de la vegetación nativa de manera definitiva.

Arnaud *et al.* (1993) indicaron que cerca del 30% de la vegetación original natural y el suelo de la isla se perdió a causa de la erosión provocada por el borrego. El problema es alarmante, debido a que la tasa de erosión de suelos fue estimada entre 30 y 90 toneladas por hectárea anual en zonas desforestadas.

### Cerdo

Es importante mencionar el caso del cerdo silvestre, a pesar de que ya está erradicado de la Isla Clarión. El cerdo doméstico (*Sus scrofa*), al igual que en el caso anterior, se reproducía de manera silvestre en Isla Clarión. Möller (1989) mencionó que su población llegaba a centenares. Estos cerdos tenían un aspecto impresionante por su peso y por la longitud de los colmillos, pero generalmente pasaban inadvertidos al esconderse entre los matorrales.

Esta población de cerdos representaba un riesgo para el hombre y para las especies que anidan o hacen madrigueras en el suelo. Se alimentaban casi de cualquier elemento, incluyendo raíces y huevos de aves o tortugas; destruían los nidos de las tortugas, de la pardela de Revillagigedo y del tecolote cavador, al levantar el suelo para alimentarse de las raíces de los vegetales, constituyendo una verdadera amenaza para éstos.

Para junio de 2002, el grupo GECEI logró eliminar los cerdos existentes en Isla Clarión, que sumaron un total de 108 individuos.

### Conejo

Se introdujeron, al parecer en la década de 1980, una o dos parejas de conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*) de color blanco. El conejo se adaptó muy bien a las condiciones insulares, reproduciéndose hasta alcanzar una población estimada en varios miles de ejemplares. Se desconoce la magnitud del impacto causado sobre la vegetación y de las alteraciones ecológicas, pero se sabe que con el incremento de la población de conejo también aumentó la del cuervo de Isla Clarión, lo que significa una alteración en cadena sobre un número indeterminado de elementos del ecosistema, y es evidente que deterioran la vegetación por pastoreo y ramoneo.

Para junio de 2002, de acuerdo con el grupo GECEI (2002), se habían eliminado 28,215 conejos en Isla Clarión, aunque se estima que siguen siendo numerosos.

### Gato feral

Los gatos (*Felis catus*) fueron introducidos entre 1972 y 1978 (Martínez-Gómez *et al.*, 2001) a Isla Socorro y se han adaptado a las condiciones de la isla reproduciéndose

ampliamente. Rodríguez *et al.* (1991) les atribuyen la extinción de la paloma de Socorro (*Zenaida graysoni*). Además, mantienen en riesgo a las poblaciones de pardela y reyezuelos, entre otras. Al parecer, los gatos se concentran en áreas del sur de la isla donde la vegetación ha sido deteriorada por los borregos. Se alimentan sobre todo de invertebrados, principalmente de grillos, también de la lagartija azul (endémica), del ratón, de pardelas y saltaparedes, entre otros (Martínez y Curry, 1994). Son, al igual que los ratones, depredadores activos para las aves de las islas Socorro y Clarión.

Anteriormente, el único depredador que existía en Isla Socorro era el gavilán o halcón cola roja de Socorro (*Buteo jamaicensis socorroensis*); sin embargo, con el arribo de este carnívoro, el equilibrio depredador/presa se vio alterado, con lo cual la sobrevivencia de algunas especies de aves se ha visto amenazada.

Con base en el número de animales observados y la cantidad de heces colectadas, puede afirmarse que el gato se distribuye en un 45 o 50% de la superficie de la isla, presentando su mayor abundancia en la parte sur y en el área conocida como las grutas, ubicadas en el centro-sur. Los análisis de contenido estomacal de los gatos que ocupan la porción sur de Isla Socorro, indican una dieta basada en roedores y desperdicios domésticos (CIBBCS, 1992).

En Isla Socorro, en repetidas ocasiones ha sido reportada la actividad depredadora de los gatos ferales, los cuales depredan fácilmente a las aves, sus huevos y sus crías. Por ser de hábitos nocturnos son difíciles de rastrear, pero se concentran en la proximidad de los sitios ocupados por el hombre, buscando aprovechar cualquier desperdicio.

### Roedores

Los ratones (*Mus musculus*) llegaron a Socorro junto con el hombre y actualmente conforman una población numerosa, se les observa en las partes bajas de la isla, sobre todo en las proximidades del subsector naval. Suelen ocupar oquedades entre los troncos de los árboles, y se desconoce el impacto producido sobre la fauna y flora nativas.

También es notable su presencia en Playa Blanca, sitio localizado al norte, donde el acceso de embarcaciones se ve restringido por la existencia de una barrera arrecifal, así como en sitios más lejanos, como en Cabo Norte. Los roedores son transmisores potenciales de parásitos y enfermedades para el hombre y otras especies, principalmente para las aves.

### Langosta

Eventualmente, se presentan plagas de langosta y mosca en Isla Socorro. Desde 1994, la Secretaría de Marina ha reportado la presencia de un número creciente de

langostas (*Schistocerca* sp.) y se desconocen los factores que incidieron para que la especie se presentara en la isla, o la época en que comenzó a formar mangas. Se ha especulado su introducción por el viento o en mercancías llevadas a la isla en barco, pero hay quienes proponen que no fueron introducidas, sino que siempre han formado parte del ecosistema.

Ante la ausencia de huracanes, tormentas tropicales o incendios entre 1994 y 1996, la cantidad de ejemplares de langosta se incrementó de manera alarmante. Sin embargo, en septiembre de 1998, un huracán atravesó por la Isla Socorro, ocasionando una importante mortalidad.

En febrero de 1996 se efectuó una visita de inspección a la isla, comprobando la presencia del insecto en sus fases solitaria y gregaria, agrupándose en una manga compuesta por unos 316 millones de individuos, mismos que al posarse ocuparon una extensión de 63 hectáreas.

En términos de densidad de población, la langosta rebasa por mucho el límite de 0.5 individuos/m<sup>2</sup> por metro cuadrado usado como referencia para considerarla como *plaga*. Hasta el momento no se conoce el comportamiento de una plaga como la langosta bajo las condiciones insulares, donde no se cuenta con cultivos que permitan los crecimientos de la población, típicos en el continente.

No se cuenta con un estudio sobre el daño y consecuencias de estas plagas en el medio natural, pero se presume que la plaga de langosta afecta considerablemente a la vegetación de la isla y, por consiguiente, a su fauna.

A principios de 1997 se llevó a cabo una evaluación del hongo entomopatógeno *Metharizium flavoviridae*, específico de la langosta y aislado de ejemplares del área, como forma de control biológico, del cual no se han obtenido resultados. En la fase experimental de controles biológicos, se tendrá que poner especial atención a los posibles impactos que podría ocasionar sobre otras especies de insectos, en especial los endémicos.

## **SOCIOECONÓMICO**

### *Pesca deportivo-recreativa*

Esta es una actividad sobre la cual no existe un control adecuado, ya que a pesar de que los prestadores de servicio autorizados por la SAGARPA reportan las cantidades de peces extraídos, no se cuenta con una vigilancia a bordo de las embarcaciones que permita verificar los datos reportados por los permisionarios. Como una estrategia de manejo se propone el establecimiento de un programa de supervisión y vigilancia que aportará datos de primera mano sobre las condiciones del desarrollo de la pesca deportiva.

### *Instalaciones y personal de la Secretaría de Marina*

Durante los trabajos de construcción e instalación del Subsector Naval en Isla Socorro y de las instalaciones del Apostadero Naval de Isla Clarión, así como de los caminos interiores y la aeropista, se provocó un desplazamiento de especies silvestres de flora y fauna, especialmente de ornitofauna, hacia otros lugares.

Este impacto ha sido minimizado gradualmente con el paso del tiempo, ya que la fauna silvestre ha vuelto a ocupar muchas de las zonas afectadas, gracias a las políticas de conservación y protección de los recursos naturales adoptadas y reglamentadas por las autoridades de la SEMAR y, en especial, las del subsector naval.

### *Carencia de agua dulce*

En las islas Socorro y Clarión es casi total la carencia de agua dulce debido a la estacionalidad de las lluvias y al carácter permeable de las rocas, lo cual trae por consecuencia escasos manantiales y veneros; a su vez, ello ocasiona que el proceso de colonización de especies florísticas no se extienda de manera uniforme en las islas del archipiélago.

Sin embargo, la mayor afectación por la falta de agua dulce ocurre en la ejecución de las labores operativas de la reserva, teniéndose que introducir el agua para consumo humano, la cual es proporcionada por la SEMAR cada 15 o 30 días, en la comunicación regular que se realiza desde el Puerto de Manzanillo a las islas. Lo anterior restringe y limita la autonomía operativa del personal.

### *Investigación*

Debe establecerse una estrecha coordinación interinstitucional, a fin de que las investigaciones que se realicen en la reserva apoyen y promuevan, por un lado, la conservación del archipiélago y, por otro, se difunda la información generada, a fin de no repetir trabajos de investigación o apoyar su realización conjunta.

Es necesario desarrollar mecanismos para controlar las actividades de investigación, de tal manera que se obtenga apoyo para aquellos investigadores que realizan su actividad en forma profesional y ética y se impida el acceso a aquellas instituciones o investigadores que, bajo el pretexto de efectuar estudios, realizan actividades turísticas en la parte terrestre de la reserva.

## **PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL**

A partir de 1957, por soberanía del territorio nacional, el Archipiélago de Revillagigedo ha tenido la presencia de personal de la SEMAR, que instaló en Isla Socorro un

subsector naval y posteriormente instalaciones que alojan un destacamento de infantería de marina en Isla Clarión, facultados para el desarrollo de operaciones de vigilancia.

Por otra parte, la SEMARNAT, a través de la PROFEPA y de la CONANP, ha establecido una estrecha coordinación con la SEMAR, SEGOB y SAGARPA representada por la CONAPESCA y el INP en la ejecución de acciones que redundan en la conservación de los recursos de la reserva de la biosfera, como ha sido la elaboración del presente programa, entre otras.

### **GESTIÓN Y CONSENSO DEL PROGRAMA**

El proceso de análisis, evaluación, consulta e integración del presente Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, se realizó de manera conjunta con la SEMAR, la PROFEPA y la CONANP de la SEMARNAT, contando con la participación, para el proceso de revisión, de SEGOB, SAGARPA representada por la CONAPESCA y el INP.

Este grupo interinstitucional generó el borrador del presente instrumento de planeación, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la declaratoria del área y demás disposiciones legales aplicables, mismo que fue consultado con los diferentes sectores, instituciones académicas, tres órdenes de gobierno y organismos no gubernamentales, involucrados en la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la reserva.

Los talleres de consulta tuvieron verificativo en las ciudades de La Paz, Baja California Sur y de Manzanillo, Colima, los días 31 de enero y 11 de febrero de 2003, respectivamente, en los cuales se obtuvieron comentarios y propuestas de los asistentes. Dichos comentarios y propuestas fueron analizados técnica y jurídicamente con el grupo de trabajo interinstitucional, a fin de evaluar su inclusión en el citado documento.

Las propuestas emanadas de los citados talleres hicieron del presente programa de conservación y manejo una versión actualizada y acordada con los diferentes actores interesados en la preservación, conservación, uso y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos del área.

**PÁGINA-86-BLANCA**

## 6

---

### Subprogramas de conservación

El programa de conservación y manejo, conceptualizado como el documento rector y de planeación del área natural protegida, establece las acciones mediante las cuales se pretende alcanzar los objetivos de conservación y manejo de los ecosistemas y su biodiversidad, apoyados en la gestión, investigación y difusión, integrando, además, los mecanismos y estrategias necesarias para el adecuado manejo y administración del área, en congruencia con 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 CONANP.

Para cumplir los objetivos trazados para la reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo se han definido las siguientes estrategias generales:

**a) Garantizar la integridad del área**

Se coordinarán los esfuerzos del personal de la SEGOB, SEMAR, SCT, SEMARNAT y SAGARPA con la finalidad de optimizar las acciones de protección y vigilancia. En este sentido, es fundamental consolidar estas acciones mediante la asignación de personal, la adquisición de equipo de transporte marítimo, de radiocomunicación y acondicionamiento de la infraestructura para la administración y operación de la reserva.

**b) Promover la protección y conservación de los recursos naturales**

Se establecerán de manera prioritaria las medidas y acciones que garanticen la protección y conservación de los recursos naturales, especialmente para aque-

llas especies o poblaciones consideradas en riesgo, así como del hábitat de cada una de ellas.

**c) Fomentar la participación social**

Estableciendo un consejo asesor que incluya a los diferentes usuarios e instancias gubernamentales en la formulación de propuestas y proyectos relativos al manejo de la reserva para consolidar el proceso de instrumentación y actualización de este programa. Esto permitirá adaptarse a las necesidades de conservación del área.

**d) Promover la investigación y la educación ambiental**

Con la finalidad de optimizar los esfuerzos de investigación, es necesario establecer las prioridades y contar con un órgano científico de consulta para la toma de decisiones, lo cual facilitará la investigación científica, mediante programas de monitoreo permanente que permitan conocer el estado que guardan los ecosistemas, los recursos naturales sujetos a aprovechamiento y la efectividad de las medidas de manejo en su aplicación.

**f) Asegurar el financiamiento de la reserva**

Garantizar la asignación del presupuesto fiscal y gestionar mecanismos alternos de financiamiento para el manejo y administración de la reserva.

Para lograr la aplicación de las estrategias planteadas, se establecen los siguientes subprogramas del programa de conservación y manejo:

1. Subprograma Protección.
2. Subprograma Manejo.
3. Subprograma Restauración.
4. Subprograma Conocimiento.
5. Subprograma Cultura.
6. Subprograma Gestión.

Estos subprogramas contienen componentes de conservación y manejo que integran, a su vez objetivos, metas, actividades y acciones, derivados del diagnóstico de la situación actual de los ecosistemas del área, de su biodiversidad y del análisis de la problemática y necesidades existentes en el Archipiélago de Revillagigedo; algunos han sido retomados de los diferentes procesos de planeación y discusión que se han dado a lo largo de los últimos años en torno al manejo de las islas que lo integran.

Los plazos para el cumplimiento de las acciones y actividades son:

- C: corto plazo: 1 a 2 años.
- M: mediano plazo: 3 a 4 años.
- L: largo plazo: 5 a más años.
- P: permanente: esfuerzo continuo.

## **SUBPROGRAMA PROTECCIÓN**

La conservación de la biodiversidad es uno de los aspectos más importantes para la expedición de la declaratoria del Archipiélago de Revillagigedo como Reserva de la Biosfera.

En este subprograma se abordan los criterios de protección y manejo necesarios para asegurar la permanencia de los procesos naturales con el aprovechamiento de los recursos. La reserva alberga un número considerable de especies con estatus de riesgo (amenazadas, sujetas a protección especial o en peligro de extinción). En particular, la flora incorpora un alto porcentaje, próximo al 30% de especies endémicas, así como fenómenos y procesos ecológicos peculiares. No obstante que queda mucho por investigar, deben tomarse medidas para conservar estos recursos a través de un manejo adecuado de las poblaciones y los recursos abióticos.

En Revillagigedo, las actividades de inspección y vigilancia son vitales; sin embargo, son también las actividades más costosas en términos económicos y de trabajo invertido, tanto por la lejanía del área a proteger, como por la extensión de la superficie marina, separación entre las islas y las difíciles condiciones de tránsito terrestre. Estas dificultades son, a su vez, elementos que favorecen la conservación al limitar el acceso de visitantes a las porciones terrestres, condición que debe aprovecharse para reducir los costos de inspección y vigilancia.

### *Objetivos*

- Establecer los mecanismos de control y vigilancia para evitar la extracción ilegal de recursos naturales y, sobre todo, la extracción o colecta de especies endémicas o de aquellas que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción.
- Contar con los mecanismos de control y vigilancia que permitan supervisar que las actividades pesqueras cumplan con las normas establecidas en la legislación vigente, tales como vedas, tallas mínimas de pesca, artes de pesca y cuotas de captura autorizadas.
- Proponer los mecanismos de prevención, control y combate de incendios.
- Prevenir el establecimiento de especies introducidas por el hombre, accidental o deliberadamente.

### *Estrategias*

- Los objetivos de este subprograma se lograrán fortaleciendo la coordinación interinstitucional para apoyar la vigilancia del área;
- Ejecutando las acciones de inspección y vigilancia necesarias para verificar el cumplimiento de la normatividad establecida en la legislación vigente, el decreto de creación del área, las autorizaciones que se otorguen y lo dispuesto en el presente programa de conservación y manejo, y

- Fortaleciendo los mecanismos de vigilancia para hacer cumplir la reglamentación y normatividad para la captura de especies adecuadas para pesca deportiva o pesca comercial, de acuerdo a la zonificación de la reserva con las artes y equipos de pesca autorizados.

### Componente inspección y vigilancia

La conservación está ligada de manera directa con las actividades encaminadas a prevenir la pérdida del recurso por causas atribuibles al mal uso originado por la extracción de los mismos, así como por la presencia de flora y fauna introducida. La superficie terrestre del archipiélago queda restringida al uso público por decreto, por lo cual el componente se orienta principalmente a garantizar la protección de los recursos marinos.

#### Objetivos

- Planificar, instrumentar y ejecutar las medidas de inspección y vigilancia que permitan garantizar la protección de los recursos naturales, del personal asignado al área y la prevención de violaciones a las reglas de carácter administrativo y demás leyes aplicables.
- Proteger la diversidad genética, especialmente la representada por las especies endémicas y aquellas clasificadas con alguna categoría de riesgo.

#### Metas y resultados esperados

- Establecer las acciones y lineamientos para conservar la biodiversidad de la reserva de la biosfera, a través de la ejecución de acciones de vigilancia y control en el uso de los recursos.
- Ejecutar las acciones técnicas y de vigilancia que conduzcan a la conservación de la diversidad biológica de la reserva, así como la restauración y utilización sustentable de sus recursos naturales.

| Acciones y actividades   | Plazo |
|--|-------|
| Establecer un sistema de monitoreo y evaluación de impacto ambiental para brindar seguimiento a las actividades humanas que se realicen en la reserva.   | P     |
| Efectuar revisiones rutinarias en los alrededores de las islas, así como a las embarcaciones en tránsito por aguas del archipiélago.   | P     |
| Vigilancia de especies marinas representativas, de interés comercial y ecológico.  | P     |
| Realizar operativos de vigilancia coordinados entre PROFEPA y SEMAR, para verificar el cumplimiento de la normatividad establecida en el área.   | P     |
| Dar prioridad a las actividades de vigilancia de especies de delfines, ballenas, orcas, tortugas y aves marinas y terrestres que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2001, para facilitar la conservación de sus poblaciones. | P     |

### *Equipo e instalaciones*

Para las labores de investigación, análisis y procesamiento de la información no se requieren instalaciones especiales, ya que estas acciones pueden ser realizadas en alguna de las instituciones de investigación, como el INP, a través de los Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP). Sin embargo, para las actividades de inspección y vigilancia, se requiere de equipos e instalaciones, las cuales se detallan en el componente de infraestructura.

### *Coordinación y concertación*

- Deberá existir una estrecha coordinación con SCT para la instalación y uso de un sistema de comunicación efectivo entre la dirección de la reserva y las embarcaciones.
- Asimismo deberá realizarse la concertación necesaria con los permisionarios, pescadores, investigadores y otros usuarios con el fin de que conozcan y observen lo dispuesto en las reglas de carácter administrativo de la reserva y obtener su apoyo para colaborar en las inspecciones y controles que se realicen.
- Se concertará con instituciones o centros de investigación para la adjudicación de proyectos.

## **Componente prevención y control de incendios**

Una de las amenazas que ha afectado la cubierta vegetal es la ocurrencia de incendios, naturales o provocados por descuido. En Isla Clarión, un incendio que no fue posible controlar prácticamente arrasó con la vegetación y terminó por extinguirse sólo.

En Isla Socorro también han ocurrido incendios, el último afectó una extensión considerable de pastos y matorrales próximos al subsector naval, también se apagó de manera natural; sin embargo, se han discutido las causas de su origen. Lo anterior hace evidente la necesidad de contar con los mecanismos operativos y equipo para la prevención y control de incendios tanto en Socorro como en Clarión, dando prioridad a Socorro, por ser el sitio donde se desarrolla un mayor número de actividades humanas.

### *Objetivo*

- Prevenir la pérdida de la cubierta vegetal y de especies de fauna a causa de incendios.

### *Metas y resultados esperados*

- Integrar una brigada contra incendios forestales que realicen las actividades de prevención, combate y control, que cuente con la capacitación y equipo necesarios.
- Tomar las medidas necesarias, con la finalidad de prevenir incendios por actividades humanas.

| Acciones y actividades  | Plazo |
|---|-------|
| Identificar las zonas y temporadas de alto riesgo para la ocurrencia de incendios forestales y establecer rutinas de vigilancia.                    | C     |
| Contar con un programa de prevención y control de incendios.  | C     |
| SEMARNAT equipará y capacitará al personal de la SEMAR, para control de incendios, tanto en Isla Socorro como en Isla Clarión.                      | C     |
| SEMARNAT capacitará al personal técnico adscrito a la reserva en el combate de incendios forestales.  | P     |
| Aprovechar la red de caminos como brechas cortafuego en islas Socorro y Clarión, con la finalidad de no provocar una perturbación mayor en el área. | P     |
| Preparación de brechas corta-fuego.   | P     |

#### *Equipo e instalaciones*

Se requiere la adquisición de equipo básico para control de incendios.  
Se requiere un área para resguardar el equipo.

#### *Coordinación y concertación*

- SEMARNAT proporcionará la asistencia técnica a la SEMAR y personal técnico de la reserva, para capacitar al personal asignado a las islas Socorro y Clarión.
- Concertación con instituciones de investigación que posean experiencia probada en la investigación y desarrollo de tecnología para el control y prevención de incendios.

### **Componente protección contra especies invasoras y control de especies nocivas**

Desde las primeras visitas del hombre al archipiélago, se han ocasionado alteraciones en el ecosistema, producto del aprovechamiento de islas Socorro y Clarión para la reproducción de especies domésticas, como los cerdos, borregos, conejos, e incluso ganado vacuno y palomas, así como árboles frutales y pastos forrajeros. Dada esta situación, se hace necesario el control y erradicación de las especies introducidas, frenando con ello el deterioro ocasionado al ecosistema, y en específico a algunas especies de fauna, llevándolas a la extinción.

#### *Objetivos*

- Prevenir la introducción de especies ajenas al archipiélago mediante un programa de educación y vigilancia.
- Definir los métodos de control o erradicación de las poblaciones de flora exótica.
- Erradicar las especies exóticas de mamíferos, e implementar el control de especies nocivas o plagas.

*Metas y resultados esperados*

- Ejecutar a la brevedad acciones de erradicación y control de las poblaciones de especies introducidas y prevenir su posterior reintroducción.
- Evitar el establecimiento de especies introducidas y eliminar las ya detectadas, con el fin de minimizar los impactos continuos causados al suelo, cubierta vegetal, especies nativas, entre otros.

*Equipo e instalaciones*

- La erradicación de fauna introducida requiere una evaluación técnica para definir costos y forma de financiamiento.
- El equipo y material requerido para el combate de fauna introducida debe ser determinado en los proyectos específicos que se convengan.

| <b>Acciones y actividades</b>   | <b>Plazo</b> |
|---|--------------|
| Elaborar y ejecutar un programa de control y erradicación de flora introducida.   | C            |
| Elaborar un programa de prevención de introducción de especies que incluya la revisión de materiales, equipo, ropa, etc., la designación de sitios de cuarentena o de instalaciones asignadas para revisión antes de entrar en la isla (aplicable a todas aquellas personas que ingresen a las islas) y la difusión de estas medidas.   | C            |
| Impedir y, en su caso, sancionar la introducción deliberada de plantas, insectos y otros artrópodos a las áreas terrestres de la reserva.   | P            |
| <b>Borrego</b>  |              |
| Ejecutar un programa de erradicación de borregos.   | M            |
| Encargar al personal de SEMARNAT, SEMAR y SEGOB los trabajos de control, estableciendo un grupo permanente para eliminar a esta especie de la isla.   | C            |
| SEMARNAT, en coordinación con SEGOB y SEMAR, elaborará y aplicará un plan y un calendario para su erradicación, pudiendo, en su caso, contratar o convenir con un consultor para que se encargue de cazar a los borregos y transformar los productos.   | M            |
| Convenir con ONG para adquirir fondos externos para la erradicación de mamíferos introducidos.  | P            |
| <b>Gatos, conejos y roedores</b>  |              |
| Ejecutar un programa de erradicación de gatos, conejos y roedores.  | L            |
| Organizar un grupo con personal científico de SEMAR, SEMARNAT, SEGOB y centros de investigación, para diseñar e instrumentar la campaña de erradicación.  | C            |
| Para la campaña de erradicación se deberán gestionar recursos financieros federales y donaciones privadas de ONG.   | P            |
| Contratar o establecer un convenio para que se desarrolle y ejecute un programa de erradicación.  | P            |
| <b>Plagas</b>   |              |
| Incrementar las medidas sanitarias para evitar la proliferación de moscas.  | C            |
| Establecer comunicación con especialistas en control de plagas y entomólogos, para determinar el mejor método de erradicación, previos estudios que justifiquen que no son especies endémicas. Por ningún motivo debe realizarse el combate y control de estas especies con plaguicidas o pesticidas, ya que su utilización sería catastrófica dentro de las cadenas alimenticias en el área. | M            |
| Elaborar un diagnóstico fitosanitario de las islas Socorro y Clarión para evaluar la presencia de plagas y vectores de enfermedades, evitando que en un futuro se conviertan en una amenaza para la conservación de las islas.  | P            |

### *Coordinación y concertación*

- Coordinación con instituciones de investigación y educación superior para la realización de estudios que conduzcan a la erradicación de la flora y fauna introducida, así como para el monitoreo de las actividades.

## **SUBPROGRAMA MANEJO**

Los hábitats y recursos naturales presentes en el Archipiélago de Revillagigedo, constituyen uno de los principales valores ecológicos y de interés recreativo para los usuarios. Los paisajes y la naturaleza de estas islas, así como la presencia de especies endémicas y carismáticas, se traducen en un valor de mercado que no debe ser comprometido, sino reforzado a través de actividades económicas compatibles con los objetivos de conservación y sustentabilidad del ANP.

Las actividades que se realizan en el archipiélago, como los recorridos para la observación de flora y fauna, el buceo y la pesca deportivo-recreativa y comercial, necesitan de un manejo y regulación, con el fin de minimizar los impactos que pueden derivar de dichos usos.

### *Objetivos*

- Establecer los criterios de manejo para el desarrollo y normar el desarrollo de actividades turísticas, de pesca e investigación.
- Garantizar la congruencia entre las acciones de conservación de la reserva y el aprovechamiento turístico.
- Alcanzar el uso sustentable de los recursos a mediano y largo plazos.

### *Estrategias*

- Los objetivos de este subprograma se lograrán realizando y ejecutando, en su caso, las recomendaciones, resultado de proyectos de investigación en materia de ecología básica, de pesquerías, flora y fauna terrestre y marina,
- Induciendo y compatibilizando la realización de las actividades recreativas hacia la conservación de los recursos naturales, y
- Promoviendo la realización de actividades turísticas para la obtención de los fondos necesarios en el eventual autofinanciamiento de la operación de la reserva de la biosfera.

## **Componente manejo y uso sustentable de recursos acuáticos y pesquerías**

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

La sustentabilidad debe ocurrir tanto en los recursos que dan lugar a la producción como en los medios para su conservación, buscando la optimización de la productividad a largo plazo, en lugar de su maximización a corto plazo. Esto implica racionalizar las demandas de consumo. Una producción continua depende del mantenimiento de los procesos ecológicos sobre los cuales se basa, de ahí la importancia de resolver los conflictos que surgen entre producción y conservación.

*Objetivo*

- Garantizar la conservación y protección de los recursos naturales en concordancia con el aprovechamiento sustentable de las especies marinas que son utilizadas en la reserva, así como asegurar la persistencia de los atractivos que permiten el uso turístico de su fauna marina y belleza escénica.

*Metas y resultados esperados*

- Establecer los acuerdos necesarios para facilitar la realización de actividades de supervisión y monitoreo de la pesca deportiva y comercial.
- Elaborar y difundir la información relativa a la actividad de pesca deportivo-recreativa, estadísticas, especies en veda temporal, límites permisibles, casos de excepción, entre otros.
- Establecer los lineamientos que permitan ofrecer oportunidades para el desarrollo de actividades de pesca deportiva y comercial en las aguas de la reserva, acordes con la conservación de los recursos naturales.

| <b>Acciones y actividades</b>   | <b>Plazo</b> |
|---|--------------|
| Establecer estrategias de uso de los recursos en función de las recomendaciones generadas por los grupos de investigación interinstitucionales.   | M            |
| Integrar un diagnóstico sobre el conocimiento detallado de los recursos naturales existentes en la reserva, por medio de la participación coordinada de instituciones y centros de investigación, que permita apoyar la actividad productiva. | M            |
| Consolidar grupos de apoyo a la investigación y determinación de capacidades de aprovechamiento.  | M            |
| Establecer estrategias de uso de los recursos.  | M            |
| Evitar el anclaje de embarcaciones, exceptuando los casos de condiciones meteorológicas adversas.   | P            |
| Generar y aplicar la tecnología adecuada para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la reserva.   | P            |
| Evaluar el impacto de las diferentes tecnologías, artes de pesca comercial y deportiva, de acuerdo con la zonificación de la reserva.   | P            |
| Vigilancia del cumplimiento de los usos en las subzonas permitidas.   | P            |

### *Equipo e instalaciones*

Administrativas y de apoyo para inspección y vigilancia.

### *Coordinación y concertación*

- Se requiere coordinar con la SAGARPA la regulación de las actividades de pesca conforme a la zonificación de la reserva.
- Con SEMAR y PROFEPA para facilitar la inspección y vigilancia.
- Concertación con universidades y centros de investigación.

## **Componente turismo, uso público y recreación al aire libre**

Las actividades de recorridos para observación de flora y fauna, buceo y pesca deportiva conforman uno de los renglones de uso de los recursos naturales más requeridos por los visitantes, que en su mayoría ingresan al Archipiélago de Revillagigedo exclusivamente con el objeto de realizar estas actividades.

### *Objetivos*

- Controlar y monitorear la intensidad de las actividades turísticas, a efecto de evitar que se ocasionen alteraciones significativas a la flora, fauna y ecosistemas marinos.
- Incorporar el turismo como instrumento de sensibilización, educación ambiental y obtención de fondos para la operación del área.
- Asegurar la protección y uso sustentable de las especies de flora y fauna durante el desarrollo de las actividades de uso turístico.

### *Metas y resultados esperados*

- Aplicar los resultados del componente de monitoreo ambiental, relativos a la capacidad de carga turística.
- Establecer los lineamientos que normen y permitan ofrecer oportunidades para el desarrollo de actividades turísticas en las aguas de la reserva.
- Planificar, instrumentar y operar un programa de turismo e incorporarlo a las labores de sensibilización, educación ambiental y obtención de fondos.
- Establecer los procedimientos, temporadas, volúmenes y artes para la pesca deportiva, conforme a la NOM-017-PESC-1994.

| <b>Acciones y actividades</b>   | <b>Plazo</b> |
|---|--------------|
| Elaborar un manual en los idiomas más usuales de los visitantes, en el cual se informe al visitante las acciones permitidas y prohibidas.   | C            |
| La SEMARNAT, en coordinación con SEMAR, elaborará el programa de inspección para vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales relativas a las actividades de uso turístico. | C            |

| <b>Acciones y actividades (continuación)</b>   | <b>Plazo</b> |
|--|--------------|
| Definir las medidas para la disposición adecuada de los residuos sólidos del personal asignado al área.  | C            |
| Concertación con prestadores de servicios turísticos para la implementación del programa.  | C            |
| Elaboración del programa de observadores.  | C            |
| Elaborar y mantener un padrón de prestadores de servicios, actualizando de manera periódica la documentación.  | P            |
| Difundir manuales de procedimientos y trámites entre los prestadores de servicios, con objeto de orientarlos para la obtención de permisos que avalen el desarrollo de la actividad. | P            |
| Vigilar que las actividades turísticas en el archipiélago sean acordes con las posibilidades de uso de sus recursos marinos y escénicos.   | P            |
| Coordinación con prestadores de servicios para la sensibilización a visitantes.  | P            |

### *Equipo e instalaciones*

Geoposicionadores (GPS).

### *Coordinación y concertación*

- Con SECTUR y prestadores de servicios para brindarle pláticas a sus pasajeros.
- Coordinación con la SEMAR y autoridades competentes para la vigilancia del cumplimiento de la normatividad.
- Notificar a los prestadores de servicios la asignación a bordo de los inspectores y el financiamiento de los gastos de éste, para el cumplimiento de sus funciones.

## **SUBPROGRAMA RESTAURACIÓN**

Es necesario establecer las condiciones propicias, que permitan conservar los recursos naturales, tales como flora y fauna silvestres, recursos abióticos como el agua y el suelo, así como aquellos elementos paisajísticos mediante actividades para la conservación, a fin de reducir el número, intensidad y dimensión de impactos negativos sobre ellos, mejorando esquemas que provean estabilidad al sistema y mejoras en la calidad del hábitat.

Por lo anterior, este subprograma está dirigido hacia un esquema de rehabilitación, 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 propician la evolución y continuidad de los patrones y procesos naturales, incluyendo la biodiversidad, flujos energéticos y ciclos.

### Objetivos

- Identificar los sitios, poblaciones y comunidades susceptibles de deterioro o degradación de recursos naturales y realizar las acciones preventivas y correctivas correspondientes.
- Identificar zonas con alto grado de erosión y ejecutar las actividades para controlar la pérdida del suelo.

### Estrategias

- Los objetivos de este subprograma se lograrán mediante la promoción, ante las autoridades competentes, de las acciones de saneamiento, recuperación de poblaciones, vedas, suspensión de permisos cuando el estado de las poblaciones en aprovechamiento lo ameriten, y
- Creando zonas de investigación permanente y 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.

## Componente recuperación de especies prioritarias

En la situación actual, la estabilidad poblacional de algunas especies se encuentra amenazada por los deterioros ocasionados por las especies introducidas, así como por fenómenos naturales, tales como incendios, erosiones y perturbaciones ciclónicas, lo cual hace prioritaria la aplicación de medidas que conlleven a la recuperación de dichas especies.

### Objetivo

- Recuperar las poblaciones de especies de interés que están bajo alguna categoría de riesgo de conservación o extintas en el medio natural, mediante el establecimiento de estrategias y programas coordinados con especialistas en el tema.

### Metas y resultados esperados

- Fomentar los trabajos encaminados a la recuperación de poblaciones de flora y fauna.
- Aplicar un programa de recuperación de especies que incremente la población de las que se encuentren en riesgo.
- Aplicar un programa de reintroducción de las especies extintas en el archipiélago.

| Acciones y actividades  | Plazo |
|---|-------|
| Identificar las especies que se encuentran en riesgo, las extintas y las investigaciones sobre éstas. | C     |

| Acciones y actividades (continuación)  | Plazo |
|--|-------|
| Identificar las causas y posibles soluciones en coordinación con los expertos en el tema.  | C     |
| Establecer un programa de recuperación de especies en coordinación con los especialistas.  | C     |
| Iniciar con un proyecto piloto de cría en semicautiverio para la reintroducción de la paloma de Socorro ( <i>Zenaida graysoni</i> ), previa eliminación de los gatos y roedores.         | C, M  |
| Fomentar la exploración de estrategias para atraer a la pardela de Revillagigedo, como el uso de grabaciones, atrayentes olfatorios, muñecos, etc., o evaluar programas de traslocación. | M     |
| Ejecutar los programas obtenidos de recuperación de especies.  | P     |

#### *Equipo e instalaciones*

- La reintroducción de la paloma de Socorro requiere una evaluación técnica para definir costos y forma de financiamiento e instalaciones temporales.

#### *Coordinación y concertación*

- Coordinación entre SEMARNAT, SEMAR y SEGOB para las acciones requeridas de reintroducción de especies.

### **Componente conservación de suelos**

Las actividades de conservación de suelos son clave en el manejo de los recursos naturales, dado que las prácticas de conservación reducen la evaporación, erosión y, con ello, la desertificación. La disminución de la erosión y la reforestación representan la posibilidad de captar e infiltrar el agua de lluvia e incrementar la belleza escénica.

Las causas que generan la pérdida de suelos en la reserva presentan dos vertientes, las de origen natural, como la pendiente, la fuerza del viento, de las lluvias ciclónicas, etc. y las de origen antrópico, como desforestación, incendios, explotación de bancos de materiales e introducción de especies.

#### *Objetivo*

- Recuperar y proteger las áreas con suelos degradados o sin cubierta vegetal por medio de la reforestación y la regeneración natural de las comunidades vegetales nativas; así como la aplicación de técnicas de conservación y recuperación de suelos.

*Metas y resultados esperados*

- Aplicar un programa de recuperación de suelos de zonas erosionadas que especifique las causas de la erodabilidad, mediante las técnicas que la mitiguen, como presas de gavión, de piedra acomodada y que controlen su origen en forma integral.
- Coordinar, con el componente de restauración ecológica, el diseño de un proyecto de reforestación y restricción de actividades.
- Diseñar un programa de monitoreo permanente, en coordinación con instituciones de investigación, para cuantificar y evaluar los daños al suelo, seguimiento de la recuperación del suelo y de la cubierta vegetal, así como la generación y aplicación de técnicas alternativas que coadyuven a la conservación y recuperen los suelos.
- Promover la participación activa de las instituciones de investigación, y de los organismos gubernamentales en la conservación del suelo y de las comunidades vegetales.

| <b>Acciones y actividades</b>  | <b>Plazo</b> |
|--|--------------|
| Evaluar el efecto que las actividades humanas tienen sobre el suelo.   | C            |
| Definir el tipo de actividad y técnicas de conservación de suelos, de acuerdo con un diagnóstico específico de la cubierta forestal y áreas erosionadas.   | C            |
| Diseñar un programa de control de la erosión que especifique claramente las zonas a recuperar y épocas críticas de pérdida de suelos. Las zonas de alta erodabilidad requerirán aplicación de técnicas de conservación de suelos, como reforestación, entre otras. | C            |
| Ejecutar las acciones, derivadas del programa para la recuperación de suelos.  | C, M         |
| Hacer el seguimiento de las áreas sujetas a recuperación de vegetación y suelos, por recorridos de campo e inspección por imágenes de satélite (según disponibilidad y recursos) y fotografía aérea para evaluar el avance en el control de la erosión.            | P            |

*Equipo e instalaciones*

Fotografías aéreas, imágenes de satélite, cartografía.

*Coordinación y concertación*

Es necesaria la coordinación interinstitucional, con centros de investigación para la realización de actividades de identificación, programación, entre otras.

**Componente reforestación y restauración de ecosistemas**

Ante la perspectiva de los deterioros ocasionados por la flora y fauna introducida, así como por fenómenos naturales, tales como incendios, erosiones y perturbaciones ciclónicas, 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 de la reserva.

*Objetivo*

- Recuperar y restablecer las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales.

*Metas y resultados esperados*

- Definir la capacidad de las especies, tales como la dodonea (*Dodonaea viscosa*), el nopal (*Opuntia* sp.) y el helecho (*Pteridium caudatum*) para reforestación, así como el establecimiento de viveros de éstas y otras especies nativas, aprovechando las condiciones naturales.
- La reproducción controlada de especies colonizadoras que faciliten el arranque de los procesos naturales de regeneración, lo cual redundará en una reducción de los costos de utilización de especies arbóreas.
- Fomentar los trabajos encaminados a la recuperación de suelos y control de los escurrimientos.
- Promover el desarrollo y la aplicación de mecanismos de conservación (vedas, técnicas especiales, cierres temporales o indefinidos) cuando el efecto de las actividades humanas pueda impactar negativamente en las poblaciones o ecosistemas de la reserva.

| Acciones y actividades  | Plazo |
|---|-------|
| Identificar los factores que propician la deforestación en las islas.   | C     |
| Cuantificación y cualificación de zonas deforestadas.   | C     |
| Determinar las especies más aptas para promover la reforestación, favoreciendo los procesos de sucesión.  | C, M  |
| Evaluar, y en su caso erradicar, especies vegetales introducidas, como los huizaches ( <i>Acacia farnesiana</i> , <i>A. pennatula</i> ) y el guamúchil ( <i>Pithecellobium dulce</i> ).   | C, M  |
| Realizar estudios de sucesión vegetal con experimentos de exclusión, que incluyan al menos dos áreas de 100 x 100 m de cada hábitat, previos a los trabajos de reforestación.   | M     |
| Evaluar las condiciones de crecimiento de pastos introducidos e instaurar un programa para su control, en caso de ser necesario.  | M     |
| Efectuar las actividades de restauración necesarias para controlar la pérdida de vegetación y de especies de fauna en riesgo.   | C, M  |
| Definir las necesidades de manejo de las áreas que requieran restauración ecológica.  | C     |
| Saneamiento y recuperación de poblaciones en riesgo.  | M, L  |
| Instaurar un programa de restauración de áreas de anidación de especies en riesgo.  | C     |
| Instaurar un programa para manejo de la basura generada en las instalaciones del subsector naval y de la fauna nociva asociada con ella, promoviendo la formación de compostas para apoyar las acciones de reforestación, la recolección de desechos no degradables, y su transporte al continente para su disposición final, en tiraderos adecuados. | P     |

#### *Equipo e instalaciones*

- El equipo y material requerido para la recolección de basura no biodegradable y las acciones de reforestación deben ser determinados en los proyectos específicos que se convengan.

#### *Coordinación y concertación*

- Coordinación entre SEMARNAT, SEMAR, SEGOB y SCT para la disposición segura de los residuos sólidos y líquidos generados por el personal comisionado en las islas Socorro y Clarión.

### **SUBPROGRAMA CONOCIMIENTO**

La investigación y monitoreo biológico, ecológico y social son instrumentos de múltiple propósito en un área natural protegida; son una base para la toma de decisiones en el manejo de ésta. Además, permiten identificar, conocer y explicar procesos y fenómenos que inciden en las condiciones actuales de los recursos naturales y sus ecosistemas.

Es por esto, que este subprograma es la base para orientar las acciones de la reserva, de acuerdo con la generación de conocimiento sobre la dinámica propia de los ecosistemas, las interacciones de las especies con el medio.

#### *Objetivos*

- Coordinar la participación de investigadores de universidades e institutos de investigación en la elaboración de los inventarios de los recursos naturales de la reserva, así como promover el desarrollo de investigaciones sobre las condiciones actuales y potenciales del aprovechamiento de los recursos naturales en la reserva para respaldar y realimentar las acciones de conservación, uso público y control de flora y fauna exótica.
- Identificar los sitios con problemas de sobreexplotación o degradación de recursos naturales para realizar las acciones correctivas correspondientes.
- Monitorear especies indicadoras para evaluar los cambios ocasionados por el uso humano de los ecosistemas.

#### *Estrategias*

- Los objetivos de este subprograma se lograrán promoviendo y estimulando la investigación científica, de tal manera que se contribuya a incrementar el conocimiento sobre los recursos naturales, ecosistemas terrestres y marinos de la reserva; los fenómenos, procesos y ciclos naturales que en ella ocurren.
- Realizando proyectos de monitoreo de las condiciones biológicas y ambientales, y de los efectos ocasionados a éstas por la ejecución de las acciones emprendidas.

## Componente fomento a la investigación y generación de conocimientos

Es importante priorizar las necesidades y mecanismos básicos para lograr una adecuada realización de estudios e investigaciones que conlleven a un incremento de los conocimientos y a un mejor manejo de la reserva.

### Objetivos

- Planificar, promover, instrumentar y coordinar los programas de investigación científica.
- Operar y mantener las instalaciones para una estación de investigación científica en la reserva.

| Acciones y actividades   | Plazo |
|--|-------|
| Fomentar el estudio de las especies que presentan poblaciones con números críticos o en peligro de extinción.  | P     |
| Desarrollar investigaciones relativas a los procesos de dispersión, dinámica de poblaciones y evolución, así como estudios de sucesión de las especies de la reserva.  | P     |
| Evaluar la pérdida de suelos y el porcentaje de cobertura vegetal.   | C     |
| Evaluación del impacto de flora y fauna introducida sobre el ecosistema.   | C     |
| Efectuar estudios de la dinámica de la interacción entre especies introducidas y especies nativas.   | C     |
| Realizar estudios biológicos de las especies propuestas para ser erradicadas.  | C     |
| Efectuar estudios de procesos de regeneración natural y artificial.  | C     |
| Fomentar la realización de estudios biológicos pesqueros que sustenten los volúmenes de captura que puede permitirse aprovechar en la reserva.   | P     |
| Evaluación del potencial pesquero de las principales especies aprovechadas y el efecto de la pesca en las mismas.  | P     |
| Efectuar estudios que contribuyan al conocimiento de la distribución, abundancia, estructura y dinámica de la flora y fauna marina, costera y terrestre, con especial énfasis en la biología y ecología de las especies endémicas y las clasificadas en alguna categoría de riesgo y de interés comercial. | P     |
| Promover la realización de investigación científica orientada al conocimiento de la dinámica de parámetros de oceanografía física y química.   | P     |
| Promover la realización de estudios sobre el origen de comunidades asociadas con procesos volcánicos.  | P     |
| Fomentar estudios encaminados al desarrollo sustentable.   | P     |
| Realizar estudios sobre recursos naturales y restauración ecológica.   | P     |
| Fomentar estudios de especies óptimas para restauración, como el mangle falso ( <i>Dononaea viscosa</i> ) o el cadillo de Socorro ( <i>Triumfetta socorroensis</i> ).  | C     |
| Fomentar otros estudios que contribuyan a enriquecer el conocimiento de los procesos oceanográficos, ecológicos, geológicos, geomorfológicos y vulcanológicos de la reserva.   | P     |
| Consolidar grupos interinstitucionales de apoyo a la investigación de los recursos naturales y de los límites de explotación de los mismos.  | P     |
| Convenio con instituciones para realizar investigación e intercambio de información.   | P     |

### *Metas y resultados esperados*

- Convocar a las diversas instancias de investigación, oficiales y particulares, con solvencia científica reconocida, para desarrollar los proyectos de estudios ecológicos básicos de los recursos naturales que se consideren prioritarios.
- Facilitar el desarrollo de los proyectos de investigación, con la finalidad de incrementar el número de estudios e investigaciones del área.
- Contar con personal capacitado en la reserva para apoyar a los investigadores en la ejecución y seguimiento de los proyectos.
- Coordinar a los investigadores para dar el aprovechamiento óptimo a sus actividades y a la infraestructura.

### *Equipo e instalaciones*

Alojamiento, equipo para investigadores o, en su caso, adecuar instalaciones logísticas.

### *Coordinación y concertación*

- Se requiere la concertación con las instituciones e investigadores que hayan realizado o se encuentren realizando proyectos en la reserva.
- Convocatoria para presentar proyectos y realizar la concertación de convenios con las instituciones que brinden apoyos a la investigación y con aquellas que la realizan, tanto nacionales como internacionales.

## **Componente inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental**

El registro continuo y sistemático de los parámetros ambientales constituye una herramienta de gran utilidad en el manejo de los recursos naturales, apoyado en la elaboración de inventarios, prospecciones y estudios relacionados con la distribución de los recursos naturales, herramientas necesarias para un mejor conocimiento de las características físicas, biológicas y ecológicas del Archipiélago de Revillagigedo, las cuales deberán generar la información suficiente para la planificación de su manejo.

El monitoreo ya se lleva a cabo en la reserva; sin embargo, se requiere ampliar la cobertura de las estaciones de monitoreo para constituir una red. Asimismo, se requiere diseñar y establecer un sistema de monitoreo, sustentado en el diseño de indicadores biológicos y ambientales para brindar un seguimiento continuo a los procesos ecológicos del área.

### *Objetivos*

- Promover entre las instituciones de investigación científica el desarrollo de proyectos de inventario, monitoreo y distribución de recursos naturales, tanto marinos como terrestres, que se consideren prioritarios y que permitan evaluar y

manejar la biodiversidad de la reserva.

- Crear una red de monitoreo de los recursos naturales y parámetros ambientales para obtener datos sobre sus variaciones, a mediano y largo plazo, que resulten útiles en el manejo de los recursos.

*Metas y resultados esperados*

- Convocar a las diversas instancias de investigación, oficiales y particulares, con capacidad reconocida para desarrollar los proyectos de inventario y distribución de los recursos naturales.
- Diseñar un sistema de monitoreo en función de indicadores ambientales y biológicos para dar seguimiento a los procesos que se llevan a cabo en la reserva, y que aporte elementos para apoyar la toma de decisiones con respecto al manejo de la misma.
- Mantener un monitoreo permanente de los procesos naturales que ocurren en la reserva, así como de los cambios obtenidos de las acciones y actividades emprendidas, con el fin de proporcionar una evaluación continua de aspectos biológicos, físicos y ambientales.
- Establecer comunicación con los distintos centros de investigación relacionados, para la elaboración de trabajos conjuntos.
- Integrar un banco de información con los resultados de las investigaciones de las instituciones que hayan realizado estudios en la reserva.

| Acciones y actividades  | Plazo |
|---|-------|
| Integrar un acervo bibliográfico sobre la información publicada y no publicada de los estudios y trabajos relacionados con el archipiélago.   | C     |
| Integrar un directorio de los investigadores y especialistas con estudios en el área o sitios afines, con el objeto de poder intercambiar información y consultar aspectos específicos.                         | P     |
| Elaborar el inventario de recursos naturales de la reserva.   | C     |
| Elaborar el inventario y distribución de las unidades fisiográficas, geomorfológicas y edafológicas de las islas y la plataforma insular.   | C     |
| Elaborar un inventario y una evaluación de las áreas desforestadas para determinar su magnitud e importancia.   | C     |
| Diseño de un sistema de monitoreo con indicadores ambientales.  | C, M  |
| Monitoreo de las especies cuyas poblaciones se encuentran amenazadas, en protección especial o en peligro de extinción, tanto terrestres como marinas.  | P     |
| Evaluar el estado de las poblaciones de los recursos marinos y pesqueros efectuando un monitoreo de la posible afectación que tengan sobre el ecosistema marino.  | P     |
| Elaborar un banco de información de volúmenes de pesca comercial y deportiva.   | C     |
| Realizar monitoreo ambiental que comprenda el registro de los fenómenos meteorológicos (temperatura, precipitación, humedad relativa, evaporación, vientos), así como fenómenos vinculados con sismos y mareas. | P     |
| Integrar una red de estaciones meteorológicas.  | M     |
| Monitorear los efectos de la erosión de la Isla Socorro y el acarreo de sedimentos en el ecosistema marino adyacente.   | P     |
| Monitorear los cambios resultantes de la aplicación de los programas de erradicación, recuperación y restauración ecológica.  | P     |

| Acciones y actividades (continuación)   | Plazo |
|---|-------|
| Complementar el equipo existente en la reserva para integrar una red de estaciones meteorológicas automáticas en el archipiélago: dos en Socorro, una en Clarión y otra en San Benedicto; así como un sismógrafo y un mareógrafo en Isla Clarión y sistemas para monitoreo de erosión en ambas islas. | L     |
| Integrar los datos generados en las estaciones de la reserva a las redes meteorológicas existentes a nivel nacional e internacional (Servicio Meteorológico Nacional, Global Environmental Monitoring System, PNUMA, etc.).   | L     |
| Crear un banco de información meteorológica con la participación de instituciones de enseñanza e investigación superior.  | M     |
| Detectar los cambios que presenten los factores bióticos y abióticos con la finalidad de plantear un manejo de los recursos acorde con las variaciones registradas.   | P     |
| Coordinación con centros de investigación para la elaboración de trabajos conjuntos.  | P     |
| Establecimiento de una red para el intercambio de información de bancos de datos institucionales.   | C, M  |

#### *Equipo e instalaciones*

Proponer un área de dormitorios y servicios que faciliten la estancia de investigadores.

Equipo de cómputo, sistema de información geográfica y estaciones meteorológicas. En los proyectos que se formulen, se detallará el equipo necesario.

#### *Coordinación y concertación*

Se requiere realizar la convocatoria, para presentar proyectos a todas aquellas instituciones de investigación científica y desarrollo tecnológico, nacionales e internacionales, que demanden los proyectos a realizarse, así como para la presentación de nuevas propuestas y para la integración del acervo bibliográfico.

- Concertación con centros de investigación, con capacidad en la materia, para el intercambio de información, así como para establecer un centro de acopio y procesamiento de información.
- Convenir con alguna institución de investigación que coordine los procesos de captura, manejo y análisis de los datos meteorológicos y que se encargue de su difusión.

### **Componente sistemas de información**

Los sistemas de información son bases de datos organizadas que deben proveer información. Ésta puede ser actual e histórica, acerca de la abundancia de la biota, la diversidad del sitio, la condición de hábitats particulares y cambios en el ambiente. De igual forma, ayudan a predecir el efecto de las actividades humanas en los procesos ecológicos que se generan, de acuerdo con las necesidades y características del área. Éstas pueden ser sociales, económicas y políticas. Es además, una herra-

mienta en la toma de decisiones, dependiendo del procesamiento de información es posible utilizarlas para realizar análisis.

#### *Objetivos*

- Lograr un sistema de información a largo plazo mediante la sistematización de indicadores ambientales y sociales, generados por la investigación y monitoreo del área para detectar cambios en las condiciones naturales, sociales, políticas, etc., dependiendo de las necesidades de la reserva.
- Generar un sistema de información geográfica a partir de las bases de datos, priorizando las que sea necesario georeferenciar, de acuerdo con las necesidades y problemática del área.

#### *Metas y resultados esperados*

- Contar con cartografía base de la reserva de la biosfera.
- Incluir un sistema de información geográfica como una herramienta para las acciones de monitoreo, que permita evaluar y proponer estrategias de manejo para los recursos naturales del área.
- Contar con indicadores sociales, económicos, político y naturales del ANP.

| <b>Acciones y actividades</b>   | <b>Plazo</b> |
|---|--------------|
| Definir el diseño de una base de datos que sea accesible y compatible con los diferentes tipos de información.  | C            |
| Realizar talleres y reuniones de trabajo con el sector académico con el fin de identificar variables relevantes que sirvan como índices e indicadores ambientales y sociales para establecer un sistema de información. | C            |
| Generar un sistema de base de datos relacionado con las investigaciones desarrolladas, así como de la información relevante que se genere a partir de los estudios, que sirva de soporte para la toma de decisiones.    | M            |
| Realizar reuniones periódicas con el sector académico para revisar y analizar las bases de datos generadas y, de ser el caso, hacer los ajustes en las técnicas empleadas.  | P            |
| Seleccionar bases de datos que sean necesarias para georeferenciar.   | C            |
| Designar y capacitar al personal que llevará a cabo este sistema de información geográfica.   | C            |

#### *Equipo e instalaciones*

Para el desarrollo del sistema de información geográfica se requiere la adquisición de equipo de cómputo básico, como es: una computadora PC, una computadora portátil, un GPS y una impresora a color. Asimismo, se requiere una licencia para el uso ArcView, con sus respectivos módulos. De preferencia, el equipo debe estar conectado al servicio de Internet para el intercambio de información.

### *Coordinación y concertación*

Mantener una estrecha coordinación con el sistema de información geográfica adscrito a la Dirección General de Manejo para la Conservación de la CONANP, para la adquisición de la información y la definición de la plataforma para el procesamiento, entre otras.

Establecer coordinación con el sistema de información geográfica de la Secretaría de Marina, a fin de contar con la información digital que esta última ha generado para la reserva, así como para la obtención de nueva información.

### **SUBPROGRAMA CULTURA**

La instrumentación del presente programa de conservación y manejo, así como la participación activa, conciente y coordinada de cada uno de los sectores involucrados, representa la base principal de su éxito; por ello, la calidad y formas de transmisión de la información en torno a las características, valores, objetivos y acciones que se pretenden realizar en el área debe ser un proceso cuidadosamente planeado, ejecutado y supervisado.

### *Objetivos*

- Promover la formación de conciencia ecológica y la participación de los diferentes sectores que desarrollan actividades en la reserva, en las tareas de conservación y aprovechamiento sustentable de recursos naturales.
- Dar a conocer a la ciudadanía, la relevancia del área en aspectos biológicos, ecológicos y sociales.

### *Estrategias*

- Los objetivos de este subprograma se lograrán informando a los diferentes usuarios la importancia de la conservación de los recursos naturales y de la preservación de la reserva;
- Instrumentando actividades de difusión a los diferentes sectores de la sociedad;
- Estableciendo los mecanismos para divulgar, por medio de talleres, simposia, congresos y publicaciones, los avances en la investigación científica y actividades realizadas en la reserva, y
- Estimulando la participación de la comunidad científica para que contribuya con trabajos de investigación y monitoreo en la reserva, para su divulgación.

### **Componente difusión y divulgación**

Un aspecto importante del manejo de recursos naturales lo constituye, sin duda, la divulgación científica. La difusión de la información generada durante las diversas investigaciones realizadas en el ANP constituye la herramienta y materia prima de otras investigaciones.

*Objetivos*

- Dar a conocer a los diferentes sectores de la sociedad los valores, objetivos, actividades y estrategias de conservación de la reserva, a fin de propiciar el deseo de protección.
- Apoyar el intercambio de la información generada en los estudios realizados dentro de la reserva y establecer líneas de comunicación entre especialistas y administradores de recursos naturales.

*Metas y resultados esperados*

- Contar con la máxima difusión de los resultados de los estudios realizados.
- Incentivar el desarrollo de investigaciones científicas en la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo.
- Apoyar la comunicación constante entre los diferentes grupos de investigación que laboren dentro de la reserva, mediante la realización de foros, como congresos simposia y talleres.

| <b>Acciones y actividades</b>  | <b>Plazo</b> |
|--|--------------|
| Organizar talleres sobre aspectos de la biología, ecología, conservación y manejo de las especies.   | P            |
| Realizar la publicación y difusión de los resultados obtenidos en los programas de trabajo, así como de los estudios e investigaciones.  | M, L         |
| Fomentar la participación de personal de las diferentes disciplinas e instituciones que laboran dentro del área, instituciones gubernamentales, privadas, de educación y el consejo asesor de la reserva, en la difusión.            | P            |
| Organizar conferencias, a diferentes niveles, de los proyectos y programas efectuados en la reserva, talleres y simposia.  | M, L         |
| Organización de talleres sobre conservación y manejo de especies.  | M, L         |
| Difundir los conocimientos sobre las especies marinas aprovechables, calendarización, zonificación, volúmenes y técnicas de captura permisibles.   | P            |
| Difusión del manual entre prestadores de servicios y personas interesadas.   | P            |
| Difundir la importancia del área a través de videos y proyecciones comentadas por personal previamente capacitado y con el apoyo de folletería.  | P            |
| Difundir la normatividad aplicable al área, con énfasis en el sector pesquero, turístico y de investigación.   | P            |
| Difusión de las reglas de carácter administrativo de la reserva y de versiones condensadas y por rubros en folletos, para los prestadores de servicios turísticos, turistas, pescadores, investigadores y personal asignado al área. | C            |

*Equipo e instalaciones*

El equipo necesario para la realización de los simposia, congresos y talleres es únicamente audiovisual, por lo que puede ser rentado para cada uno de los eventos.

Se requiere el apoyo del espacio donde se realicen las exposiciones y reuniones. Podría rotarse la sede entre las diferentes instituciones de investigación.

*Coordinación y concertación necesaria*

Con institutos de investigación, escuelas de educación superior.

**Componente sensibilización, conciencia ciudadana y educación ambiental**

La educación ambiental es el medio para impulsar la toma de conciencia de los usuarios de la reserva sobre los valores naturales y los problemas ambientales, con el fin de lograr un cambio de actitudes en pro de la conservación y uso racional de los recursos naturales.

*Objetivo*

- Sensibilizar e integrar a los usuarios de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo y población en general para su participación en la conservación.

*Metas y resultados esperados*

- Promover la participación del personal adscrito de SEMAR y SEMARNAT en la realización de campañas, cursos, conferencias, simposios, congresos y cualquier otra actividad que permita elevar su sensibilidad, comprensión, aceptación y cooperación con respecto a los procesos y actividades que se lleven a cabo en la reserva.
- Involucrar a los usuarios en la propuesta de soluciones a los problemas operativos y de conservación.
- Ofrecer a los visitantes información sensibilizadora por medio de pláticas impartidas por los prestadores de servicios, la cual necesariamente debe ser proporcionada antes de visitar la reserva.
- Realizar actividades didácticas permanentes con centros de estudios, visitantes y prestadores de servicios turísticos que permitan hacer más eficiente el uso sustentable de los recursos naturales.

*Equipo e instalaciones*

- Mobiliario.
- Equipo fotográfico.
- Proyector de transparencias.
- Proyector de acetatos.
- Equipo de sonido.
- Material de oficina.
- Computadora para diseñar materiales de difusión (trípticos, carteles, entre otros).

| Acciones y actividades  | Plazo |
|---|-------|
| Instrumentar un programa de recopilación, revisión y análisis de información para educación ambiental, examinando la situación actual y proyecciones para el futuro, las cuales deben considerar a las cooperativas y empresas pesqueras que realizan actividades en el área. | P     |
| Coordinar y organizar con los prestadores de servicios turísticos el que éstos impartan pláticas a sus pasajeros, con el objeto de que se difunda la importancia del área, así como las normas que se tienen que cumplir en ella.   | P     |
| Diseñar el material y definir los temas que deben ser impartidos.   | C     |
| Diseñar una versión resumida de las reglas de carácter administrativo de la reserva en los idiomas más usuales de los visitantes.   | C     |
| Planificación, instrumentación y edición de publicaciones de difusión popular que permita dar a conocer las características más relevantes de la reserva.   | P     |
| Promover la participación de instituciones de investigación y ONG, para el diseño y la aportación de recursos para la edición de los mismos, o bien, con el apoyo de los propios prestadores de servicios.  | P     |
| Realizar con el personal adscrito a la reserva y prestadores de servicios turísticos, cursos modelo, conducidos por especialistas.  | P     |
| Publicaciones y programas de radio y televisión relativos a la reserva, donde se difunda su importancia, así como los trabajos realizados.  | M     |
| Publicación de guías, folletos de flora y fauna nativa de la reserva, en los idiomas más usuales, con el apoyo de prestadores de servicios turísticos y ONG para su financiamiento.   | M     |
| Realización de campañas entre la SEMARNAT y SEMAR para ejecutar programas de reciclaje de basura y desechos.  | P     |

### *Coordinación y concertación*

Se extenderá una convocatoria para invitar a instituciones, en el ámbito regional y nacional, interesadas en participar en el desarrollo y aplicación de programas de educación ambiental y elaboración o revisión del contenido de programas de difusión y divulgación científica.

### **SUBPROGRAMA GESTIÓN**

El buen funcionamiento de la reserva dependerá de la adecuada coordinación de acciones entre los diferentes sectores involucrados, por medio de instrumentos operativos eficientes y acuerdos de coordinación consensuados, así como de la posibilidad de contar con una plantilla básica de personal, con la infraestructura mínima que permita la operación de ésta y con fórmulas de financiamiento a largo plazo.

Para lograr lo anterior, es necesario diseñar una administración eficiente en donde se contemplen los mecanismos de concertación adecuados, el financiamiento de la reserva, capacitación del personal, la elaboración de manuales y reglamentos administrativos internos, y la adquisición y mantenimiento de infraestructura, entre otros.

### *Objetivos*

- Consolidar la administración de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo de manera que se garantice la operación y adecuada instrumentación del programa de conservación y manejo.
- Contar con la participación institucional en el manejo de la reserva.
- Satisfacer las necesidades de equipos y materiales necesarios para el logro de los objetivos planteados.
- Incrementar y diversificar la obtención de fuentes alternativas de recursos financieros, materiales y humanos, provenientes de instituciones nacionales e internacionales, para el logro de los objetivos de creación de la reserva.

### *Estrategias*

- Los objetivos de este subprograma se lograrán definiendo la estructura administrativa y operativa de la reserva que garantice la adecuada instrumentación del programa de conservación y manejo;
- Definiendo los elementos mínimos necesarios para la ejecución del programa de conservación y manejo de la reserva;
- Coordinando las acciones que se realicen en la reserva;
- Diseñando el presupuesto anual;
- Capacitando al personal adscrito a la reserva;
- Gestionando recursos para remodelar, habilitar y dar mantenimiento a la infraestructura o, en su caso, instrumentar acciones para la construcción de la misma;
- Estableciendo el consejo asesor de la reserva de la biosfera;
- Estableciendo los mecanismos que permitan la concertación entre los tres niveles de gobierno, los sectores social y privado, universidades e institutos de investigación, ONG, entre otros, para considerar los diferentes enfoques sobre la conservación, desarrollo social e investigación y monitoreo ambiental en la reserva;
- Estableciendo un sistema claro de señalamientos para orientación en la reserva, y
- Promoviendo la correcta y expedita aplicación de las acciones legales necesarias para el mejor funcionamiento de la reserva.

## **Componente administración y operación**

La reserva requiere una base sólida de operaciones que permita un eficiente funcionamiento y ejecución de los programas encaminados a tener el control del área, facilitando su funcionamiento.

Es, por tanto, imprescindible ubicar las oficinas operativas principales de la dirección del área en la Isla Socorro para efectuar la supervisión, evaluación, monitoreo, vigilancia y aplicación de la mayor parte de los subprogramas y componentes, directamente en el área de la reserva. Asimismo, se deberá tener una representación administrativa en el puerto de Manzanillo, Colima, para estar en comunicación y obtener

los apoyos directos de las representaciones de la Secretarías de Marina y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

*Objetivos*

- Planear, instrumentar y supervisar el funcionamiento de los programas y proyectos de la reserva mediante la administración de fondos, la infraestructura, el equipo y los materiales necesarios para el desarrollo y conclusión de las actividades programadas.
- Determinar la estructura orgánica de la dirección de la reserva de la biosfera, definiendo los puestos, perfiles y funciones del personal de la reserva.

*Metas y resultados esperados*

- Coordinación de SEMARNAT, SEMAR, Delegaciones Federales de la SEMARNAT en Baja California Sur y Colima, así como la Cuarta Región Naval en Manzanillo, Colima, para cubrir las necesidades de personal.
- Coordinación con instituciones de investigación y educación superior para obtener apoyo para la asignación del personal adicional para la realización de los programas de educación ambiental, monitoreo e investigación científica.
- Establecer los procedimientos para acondicionar la infraestructura necesaria; adquirir el equipo y materiales que el funcionamiento de la reserva demande y brindar el seguimiento necesario para estas acciones.
- Instrumentar los mecanismos de evaluación permanente para todas las acciones y proyectos realizados.
- Instrumentar mecanismos de contratación y evaluación del desempeño del personal; el estado de las instalaciones, equipo; y de la existencia de insumos y materiales necesarios.

| Acciones y actividades  | Plazo |
|---|-------|
| La SEMARNAT, a través de la CONANP, designará al personal operativo y administrativo de la reserva: un director, un subdirector, un jefe de departamento, un técnico de enlace y un auxiliar administrativo.  | C     |
| Coordinación SEMARNAT-SEMAR para la asignación de labores del personal operativo.   | C     |
| Desarrollo de mecanismos para optimizar el desempeño del personal.  | C     |
| Concertar con la SEMAR el espacio con el que el director contará para oficina en el archipiélago (Isla Socorro).  | C     |
| La SEMARNAT promoverá la instalación de una comisión intersecretarial en donde se analizarán los asuntos relacionados con la reserva y se propondrán las adecuaciones a los programas de conservación y manejo y operativos anuales, recomendando las acciones que se deban llevar a cabo en forma prioritaria en la reserva. | C     |
| Constituir un foro para exponer la problemática de la reserva, concertar y coordinar apoyos entre las dependencias del ejecutivo federal y los gobiernos de los estados.  | C     |

| Acciones y actividades ( <i>continuación</i> )  | Plazo |
|---|-------|
| Elaborar un reporte periódico del estado de las instalaciones, de las necesidades de equipo y materiales necesarios para la operación de los proyectos autorizados para su arreglo inmediato. | P     |
| Establecer los mecanismos de control y administración de los fondos necesarios para las actividades requeridas.   | P     |
| Desarrollar mecanismos de control para verificar la eficiencia del personal y proponer estrategias para la corrección o estímulo para lograr el mejor desempeño de sus labores.               | P     |
| Programar el acondicionamiento y mantenimiento en las instalaciones y dotación o sustitución del equipo.  | P     |
| Establecer una calendarización para el abastecimiento de insumos y materiales necesarios.   | C     |
| Establecimiento de un sistema de control administrativo.  | C     |
| Establecimiento de mecanismos de control de fondos.   | C     |
| Dotación de insumos y equipo para la operación del área.  | P     |
| Evaluación del programa de conservación y manejo.   | P     |

#### *Equipo e instalaciones*

Oficina y mobiliario para equiparla y para apoyar la ejecución de otros componentes en el ámbito administrativo.

#### *Coordinación y concertación necesaria*

Con SEMARNAT, SAGARPA, SEGOB, PGR y SHCP, para la dotación, donación o transferencia de materiales y equipo.

### **Componente infraestructura y señalización**

Para el manejo y administración de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo es necesario contar con una adecuada infraestructura y señalización. De hecho, se cuenta ya con las instalaciones pertenecientes a la SEMAR conformadas por habitaciones y servicios necesarios para la estancia del subsector naval.

Sin embargo, existen otros requerimientos, como equipo para el manejo y operación de lanchas y demás embarcaciones menores, para la vigilancia; equipo para estaciones climatológicas, de control de siniestros; así como un sistema de señalización que permita informar a los usuarios del área acerca de las normas establecidas para su comportamiento y que facilite su orientación.

#### *Objetivos*

- Contar con la infraestructura e instalaciones necesarias para el funcionamiento de la reserva y desempeño de las actividades que se desarrollen en ella.

- Establecer un sistema de señalamiento que oriente claramente sobre las restricciones inherentes al ANP.

*Metas y resultados esperados*

- Programar el mejoramiento y acondicionamiento de la infraestructura de acuerdo con el POA.
- Construir las instalaciones que sean indispensables para el funcionamiento de la reserva, procurando que éstas sean mínimas y que provoquen el menor impacto a los ecosistemas del área.
- Diagnosticar y evaluar las necesidades de uso de infraestructura de caminos existentes en las islas, evitando la apertura de caminos y brechas innecesarios.
- Planificar, realizar y colocar un sistema de señales acorde con el paisaje del área que limiten.
- Planificar y colocar un sistema de boyas y letreros en las entradas de las áreas accesibles por vía marina.

| Acciones y actividades   | Plazo |
|--|-------|
| Efectuar un inventario y diagnóstico del estado actual de la infraestructura e instalaciones con las que cuenta la reserva.  | C     |
| Coordinación con SEMAR para la designación y uso de instalaciones.   | C     |
| Construcción de instalaciones para la administración de la reserva.  | L     |
| Instrumentar un programa de mantenimiento de infraestructura y reparación o sustitución de equipo deteriorado.   | C     |
| Diseñar mecanismos y formas de reporte periódico para la detección de carencias, fallas y daños en la infraestructura.   | C     |
| Remodelar y adecuar las instalaciones actualmente en pie que resulten de utilidad para la vigilancia, así como el embarcadero de acceso a Isla Socorro.  | P     |
| Construcción de un embarcadero en Isla Clarión.  | C     |
| Señalizar en cartas de navegación los límites de las zonas núcleo y de amortiguamiento de la reserva.  | C     |
| Instalar boyas y señalamientos que indiquen los sitios destinados a fondeo.  | C     |
| Establecer un sistema de señalización en la zona núcleo terrestre de la reserva.   | C     |
| Acondicionamiento de infraestructura e instalaciones para monitoreo y vigilancia en islas Socorro y Clarión, así como para el almacenamiento de agua y combustible para las embarcaciones de vigilancia.               | M     |
| Acondicionar una estación biológica o laboratorio de campo próxima a las actuales instalaciones del subsector naval, como apoyo a las actividades de investigación.  | M     |
| Construcción de infraestructura necesaria para viveros, control y recuperación de suelos.  | M     |
| Coordinación con SEMAR, SEGOB o SHCP para la asignación de un helicóptero en forma permanente a la reserva.  | M     |
| Coordinar con la Delegación Federal de la SEMARNAT en Colima, la designación de un espacio para una oficina de la dirección de la Reserva en Manzanillo, prioritaria por ser el puerto base de la cuarta región naval. | M     |

#### *Equipo e instalaciones*

- Se requiere un letrero informativo alusivo a la reserva en la Bahía Capitán Vargas Lozano y varios señalamientos en los lugares que se determinen.
- Se requiere programar la reposición y mantenimiento de los mismos.

#### *Coordinación y concertación*

- Deberán coordinarse con SCT, SEGOB, SEMAR y SEMARNAT, los apoyos requeridos para el programa.
- Con la SEMAR, para que se respete lo establecido para los usos en las diferentes zonas. Con la Dirección General de Marina Mercante de la SCT, para la definición e instalación de la señalización de los fondeaderos y ayudas a la navegación.

### **Componente legal y jurídico**

Con respecto a áreas naturales protegidas, la legislación mexicana comprende un gran número de leyes y reglamentos aplicables. Esto implica de manera directa la aplicación y difusión de ordenamientos legales, cuya observancia está encargada a distintas dependencias de la administración pública federal; por lo que es importante plantear el fácil acceso a toda esa gama de instrumentos legales que es necesaria para la operatividad de la reserva.

#### *Objetivos*

- Garantizar que las actividades desarrolladas por el personal asignado a la reserva y los visitantes se apeguen estrictamente a la legislación aplicable a su carácter de ANP.
- Garantizar que las actividades que se desarrollen en la reserva permitan el logro de los objetivos de conservación, uso público, investigación y monitoreo ambiental, apoyándose para tal efecto en la legislación vigente en la materia.

#### *Metas y resultados esperados*

- Recopilar las leyes, reglamentos, decretos y cualquier otro instrumento legal vigente, que permitan clasificar las actividades que se pueden llevar a cabo en la reserva y las que atenten contra su carácter de ANP.
- Promover la elaboración de instrumentos legales alternos que refuercen las acciones permitidas en la reserva que redunden en la aplicación de la normatividad. Dichos instrumentos pueden ser, entre otros:
  - Vedas.
  - Diseño, elaboración y publicación de normas emergentes u oficiales.

| Acciones y actividades  | Plazo |
|---|-------|
| Integrar el marco jurídico y recopilar las leyes e instrumentos jurídicos vigentes que deben ser aplicados para normar y regular las diferentes actividades que se lleven a cabo en la reserva. | M     |
| Definir los niveles de aplicación de los distintos reglamentos y normatividad de las instancias de la administración pública federal, estatal y municipal que tengan injerencia en la reserva.  | M     |
| Instrumentación y ejecución de vedas permanentes o temporales que impidan la sobreexplotación de los recursos naturales del área marina y terrestre de la reserva.                              | M     |
| Elaboración y aplicación de normas oficiales mexicanas para regular actividades específicas que así lo requieran.   | M     |
| Formalización de comisiones interinstitucionales para apoyar la toma de decisiones respecto del manejo de la reserva.   | C     |
| Elaboración del reglamento del consejo asesor.  | C     |
| Justificación y ejecución de vedas o cierres temporales.  | M, L  |

#### *Equipo e instalaciones*

No se requiere.

#### *Coordinación y concertación*

- Coordinación con SAGARPA, INP, INE, PROFEPA, SEMAR, y las universidades o centros de investigación que hayan realizado investigaciones en el área de la reserva, para llevar a cabo el estudio de factibilidad, diseño, publicación y aplicación de normas oficiales mexicanas, o cualquier otro instrumento, que regulen las actividades permitidas y posibles modificaciones en su caso.
- Coordinación SEMARNAT, SEMAR y SCT para establecer los mecanismos para difundir, cumplir y hacer cumplir los instrumentos legales aplicables en la reserva.
- Se requiere concertar con los usuarios autorizados por SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR, SCT y SEGOB para desarrollar actividades en el área, para que dichos usuarios distribuyan las reglas de carácter administrativo de la reserva entre sus agremiados, empleados y público en general.
- Se requiere concertar y coordinar acciones con las distintas instancias federales y estatales con injerencia en el área, para la atención de problemas y asuntos de la reserva.

### **Componente mecanismos de participación**

Una acción prioritaria en el manejo de un ANP es el establecer la estructura de consulta y asesoría que permita canalizar y aprovechar las manifestaciones de los distintos sectores de la sociedad en beneficio de la protección y el uso sustentable de los recursos naturales de la misma.

En este sentido, para el manejo y administración de la reserva de la biosfera, en su oportunidad la SEMARNAT constituirá el Consejo Asesor (CA) del área, que tendrá por objeto asesorar y apoyar a la dirección del ANP.

*Objetivo*

- Propiciar la participación ordenada y activa de los sectores gubernamental, científico y social, en los trabajos de planeación, financiamiento, operación y seguimiento efectuados en la reserva, mediante el establecimiento del consejo asesor.

*Metas y resultados esperados*

- Realizar las acciones de concertación necesarias para la instalación del Consejo Asesor.
- Instalar el Consejo Asesor.

*El consejo asesor se integrará de la siguiente manera:*

- Un presidente honorario, que recaerá en el gobernador constitucional del estado de Colima.
- Un presidente ejecutivo.
- El secretario técnico, quien será el director de la reserva de la biosfera.
- Representantes de los gobiernos de los estados de Colima y Baja California Sur.
- Representantes de organizaciones académicas, centros de investigación, organizaciones sociales, asociaciones civiles, sector empresarial y, en general, todas aquellas personas vinculadas con el uso y aprovechamiento o conservación de los recursos naturales del ANP.

| Acciones y actividades   | Plazo |
|--|-------|
| Convocar a las representaciones del ejecutivo federal en los estados, instancias de los gobiernos estatales, grupos organizados, comunidad científica y sector social, para conformar el consejo asesor. | C     |
| Realización de reuniones de evaluación.  | P     |
| Revisión de proyectos.   | P     |

*Equipo e instalaciones*

El equipo de cómputo para el banco de datos puede ser el mismo a emplearse en el centro de acopio de información de la reserva.

Las reuniones pueden tener lugar en diversas instalaciones de los centros de investigación participantes.

### *Coordinación y concertación*

Se requiere coordinar con las instituciones responsables del manejo y administración de la reserva, autoridades involucradas para la conformación del CA.

Se requiere concertar con los diversos centros de investigación e instituciones de educación superior que han realizado trabajos en la reserva, ONG, sector privado y social, para su integración al CA.

### **Componente procuración de recursos e incentivos**

La operación y funcionamiento básico; es decir, las actividades directas de manejo, protección y administración de las distintas categorías de áreas protegidas en el país, se han financiado con recursos fiscales, asignados por el gobierno federal principalmente. En algunos casos, los gobiernos estatales y municipales apoyan, de manera total o parcial, la operación de algunas áreas. En años recientes se ha contado con apoyo de organismos e instituciones de conservación, tanto nacionales como internacionales; algunas de éstas financian partes sustantivas de las operaciones en ciertos casos.

### *Objetivo*

- Planificar y ejecutar mecanismos que permitan el equilibrio económico, incrementar y diversificar las fuentes de apoyo, la obtención de fondos presupuestales y de otras fuentes alternativas de recursos para el financiamiento eficiente de las actividades de la reserva.

### *Metas y resultados esperados*

- Apoyar la elaboración del Programa Operativo Anual (POA) y gestionar la asignación de recursos fiscales para ejecutarlo.
- Gestionar las fuentes de financiamiento y apoyos materiales de ONG.
- Promover la generación de recursos financieros propios.
- Instaurar el sistema de cobro de derechos por servicios prestados por la administración de la reserva y gestoría para la aplicación directa de los recursos captados en el manejo de la misma.

### *Equipo e instalaciones*

Las tareas de este componente se realizarán con los recursos humanos y materiales del subprograma.

| Acciones y actividades   | Plazo |
|--|-------|
| Establecimiento de convenios entre SEMARNAT, SEMAR y SHCP para conseguir apoyos fiscales, presupuestales y administrativos para la operación de la reserva.  | P     |
| Promover acuerdos para el autofinanciamiento de los sectores social y privado, como concesiones y permisos, dentro de la reserva. Esta acción podría consolidarse mediante una ONG que, mediante un patronato, fideicomiso u otro esquema, recibiera donativos por parte de empresas, grupos nacionales e internacionales, para financiar proyectos de conservación. | C     |
| Promover la venta de artículos promocionales, como camisetas, carteles y postales en el ámbito nacional e internacional, que podrían constituir una fuente adicional de recursos.  | P     |
| Gestión ante la SHCP para las autorizaciones correspondientes.   | P     |
| Elaboración de la propuesta para instalar el sistema de cobro de derechos y reinversión a la reserva.  | C     |
| Establecimiento de un patronato, fideicomiso o algún esquema similar, para el manejo de fondos.  | C     |
| Gestión para la asignación de una partida presupuestal fiscal permanente.  | C     |
| Coordinación interinstitucional para obtener apoyo en la realización de proyectos.   | P     |
| Promoción con el sector social para apoyo en el financiamiento de la reserva.  | P     |
| Gestión de recursos para financiamiento de proyectos de investigación.   | M, L  |

#### *Coordinación y concertación*

Proponer entre el sector privado y social la formación de una asociación que se encargue de obtener fondos para destinarlos a proyectos de conservación.  
Coordinación con la SHCP para establecer el sistema de cobro de derechos.  
Coordinación con la SEMARNAT y el Consejo Asesor.

### **Componente recursos humanos y profesionalización**

La formación de personal es indispensable para laborar en ANP, ya que se debe tener el conocimiento de la protección, conservación ecológica, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

#### *Objetivo*

- Proporcionar al personal adscrito, los conocimientos y habilidades necesarios para la realización de sus funciones.

#### *Metas y resultados esperados*

- Realizar cursos periódicos, impartidos por especialistas o instituciones que tengan experiencia probada en las materias a capacitar.
- Capacitar al personal promoviendo intercambios de recursos humanos con otras ANP en donde pueda adquirir conocimientos útiles para el desempeño de sus funciones.

| Acciones y actividades  | Plazo |
|---|-------|
| Promover la capacitación del personal de la reserva, así como del subsector naval, especialmente en aspectos de protección de recursos naturales, combate y control de incendios, métodos de control y erradicación de flora y fauna introducida. | P     |
| Participación del personal de la reserva en congresos, talleres y simposios relacionados con el manejo de ecosistemas insulares.  | P     |
| Establecer un programa de becas para cursos, así como convenios de intercambio de personal para capacitación en reservas nacionales o de otros países.  | P     |
| Desarrollar mecanismos de control para evaluar y verificar la eficiencia y desempeño del personal, proponiendo mecanismos de corrección o estímulo para lograr el óptimo nivel en el desempeño de las labores asignadas.                          | P     |

### *Coordinación y concertación*

Concertar con especialistas en manejo de ecosistemas, nacionales y extranjeros, para intercambio de personal con fines de capacitación y realización de cursos.

### **Componente regulación, permisos, concesiones y autorizaciones**

Este componente comprende la conservación de los ecosistemas y sus elementos mediante la regulación de las actividades que realicen los usuarios (visitantes, investigadores, prestadores de servicios, pescadores), mediante la compilación de la normativa específica, desarrollo de los procedimientos, difusión de los mismos y expedición de permisos, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales de la reserva de la biosfera.

### *Objetivo*

- Prever que las actividades de uso y aprovechamiento que se realizan en la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo se lleven a cabo en el marco de conservación y desarrollo sustentable de los recursos naturales.

### *Metas y resultados esperados*

- Contar con trámites definidos, transparentes y expeditos para la expedición de permisos, autorizaciones y concesiones en el ANP.
- 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 ANP.
- Informar y orientar a los usuarios de la Reserva de la Biosfera sobre los trámites,

requisitos y procedimientos para la obtención de permisos y autorizaciones para el desarrollo de actividades en la misma.

- Facilitar los mecanismos de inspección y vigilancia del cumplimiento de la normativa contenida en los permisos, autorizaciones y concesiones que se otorguen en el ANP.

| Acciones y actividades   | Plazo |
|--|-------|
| Reuniones de trabajo para acordar con las dependencias involucradas en la expedición de permisos, autorizaciones y concesiones (CONANP, SEGOB, CONAPESCA, Dirección General de Vida Silvestre), los procedimientos, normativa y aplicación para su expedición en la reserva. | C     |
| Elaborar el manual de trámites para la obtención de permisos, autorizaciones y concesiones para la realización de actividades en el ANP.   | C     |
| Difundir los trámites para la obtención de permisos, autorizaciones y concesiones para la realización de actividades en la reserva, en las páginas de Internet de las dependencias involucradas.   | C     |
| Dar trámite en forma expedita a las solicitudes de permisos, autorizaciones y concesiones para el desarrollo de actividades.   | P     |
| Elaborar una base de datos sobre los usuarios del área.  | 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 de la Reserva de la Biosfera.                                 | P     |

#### *Equipo e instalaciones*

Se requiere insertar los trámites en las páginas de Internet de las dependencias involucradas.

#### *Infraestructura*

No se requiere infraestructura en especial.

#### *Coordinación y concertación*

Con la SAGARPA, por medio de la CONAPESCA, la SEGOB y la Dirección General de Vida Silvestre, para incluir dentro del manual de procedimientos los requisitos y trámites para la obtención de permisos, autorizaciones y concesiones, así como para acordar procedimientos, tiempos de respuesta e intercambio de información sobre usuarios de la reserva.

Con la SEMAR y la PROFEPA, para la vigilancia y supervisión del cumplimiento de la normativa establecida en los permisos, autorizaciones y concesiones.

**MATRIZ DE CONCERTACIÓN Y COORDINACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO**

| SUBPROGRAMAS  | Dependencias Federales |       |       |     |         |        |     |        | Instituciones de Educación, ONG Sector Social y Privado |       |         |          |          |       |
|---|------------------------|-------|-------|-----|---------|--------|-----|--------|---|-------|---------|----------|----------|-------|
|   | SEMARNAT               | SEMAR | SEGOB | SRE | SAGARPA | SECTUR | SCT | CIBNOR | UNAM  | UABCS | CICIMAR | U. DE G. | U. DE C. | OTROS |
| <b>SUBPROGRAMA PROTECCIÓN</b><br>Componente inspección y vigilancia<br>Componente prevención y control de incendios<br>Componente protección contra especies invasoras y control de especies nocivas  | X                      | X     |       |     | X       |        | X   | X      | X   | X     | X       | X        | X        | X     |
| <b>SUBPROGRAMA MANEJO</b><br>Componente manejo y uso sustentable de recursos acuáticos y pesquerías<br>Componente uso público y recreación al aire libre  | X                      | X     |       |     | X       |        |     | X      | X   | X     | X       | X        | X        | X     |
| <b>SUBPROGRAMA RESTAURACIÓN</b><br>Componente conservación de suelos<br>Componente reforestación y restauración de ecosistemas  | X                      | X     |       |     | X       |        |     | X      | X   | X     | X       | X        | X        | X     |
| <b>SUBPROGRAMA CONOCIMIENTO</b><br>Componente fomento a la investigación y generación de conocimientos<br>Componente inventarios, líneas base y monitoreo ambiental   | X                      | X     |       |     | X       |        |     | X      | X   | X     | X       | X        | X        | X     |
| <b>SUBPROGRAMA CULTURAL</b><br>Componente difusión, identidad y divulgación<br>Componente sensibilización, conciencia ciudadana y educación ambiental   | X                      | X     |       |     | X       |        |     | X      | X   | X     | X       | X        | X        | X     |
| <b>SUBPROGRAMA GESTIÓN</b><br>Componente administración y operación<br>Componente infraestructura y señalización<br>Componente legal y jurídico<br>Componente mecanismos de participación<br>Componente procuración de recursos e incentivos<br>Componente recursos humanos y profesionalización<br>Componente regulación, permisos, concesiones y autorizaciones | X                      | X     |       |     | X       |        |     | X      | X   | X     | X       | X        | X        | X     |

CA: Consejo Asesor

**PÁGINA-124-BLANCA**

# 7

## Ordenamiento ecológico y zonificación

### **ORDENAMIENTO ECOLÓGICO**

El ordenamiento ecológico del territorio es un instrumento de política ambiental, cuyo objetivo es regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El ordenamiento ecológico local, el cual comprende solamente un municipio o una parte de éste, incluye objetivos como: regular los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente; preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales; y establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, entre otros.

Debido a que en el Archipiélago de Revillagigedo sólo está presente personal de la SEMAR y no existen actividades de agricultura, ganadería o aprovechamientos forestales, el ordenamiento ecológico del territorio no resulta necesario en esta área.

### **CARACTERIZACIÓN Y CRITERIOS DE LA ZONIFICACIÓN**

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Reservas de la Biosfera, como el Archipiélago de Revillagigedo, se organizan espacialmente mediante regiones mejor conservadas o no alteradas, que constituyan o alojen ecosistemas, fenómenos naturales de especial importancia y especies bajo

alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001; dichas regiones son denominadas zonas núcleo. Además, las superficies que protegen a la zona núcleo del impacto exterior son conceptualizadas como zonas de amortiguamiento, en las que podrán realizarse actividades productivas compatibles con la conservación de los recursos naturales, sujetas a la normatividad ambiental aplicable y a las limitantes de usos del suelo y agua que se establecen en el decreto de creación.

Con la finalidad de llevar a cabo acciones de manejo, bajo la normatividad vigente y aplicable en la reserva y conforme a la zonificación y objetivos establecidos en el decreto de creación de la misma, se consideran diversos elementos; como las características físicas y biológicas del área, el uso actual del suelo, su vocación natural y su accesibilidad, para asegurar su conservación a mediano y largo plazos, y la gestión de acciones controladas, por lo que se requiere que la zonificación optimice la aplicación de los recursos financieros, administrativos, operativos y humanos.

Asimismo, de acuerdo con el decreto, se establecen cuatro polígonos que abarcan a las islas Socorro, Clarión, San Benedicto y Roca Partida, incluyendo una franja marina de aproximadamente 12 millas náuticas alrededor de las islas (Tabla 7-1). Por lo anterior, la reserva de la biosfera está conformada por dos tipos de zona núcleo, terrestre y marina, y zona de amortiguamiento (ver mapa de zonificación).

**Tabla 7-1. Sinopsis de superficies, de las zonas núcleo y de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo de acuerdo con el decreto**

| Isla          | Zona núcleo (ha) | %     | Zona de amortiguamiento (ha) | %     | Superficie total (ha) |
|---------------|------------------|-------|------------------------------|-------|-----------------------|
| Socorro       | 89,841-50-00     | 39.8  | 135,859-50-00                | 60.19 | 225,701-00-00         |
| Clarión       | 47,501-12-50     | 29.44 | 113,844-75-00                | 70.56 | 161,345-87-50         |
| San Benedicto | 39,915-87-50     | 29.14 | 97,086-12-50                 | 70.86 | 137,002-00-00         |
| Roca Partida  | 28,236-50-00     | 25.1  | 84,400-00-00                 | 74.93 | 112,636-50-00         |
| Total         | 205,495-00-00    | 32.28 | 431,190-37-50                | 67.72 | 636,685-37-50         |

## ZONIFICACIÓN

### Zonas núcleo

La reserva de la biosfera está conformada por cuatro zonas núcleo terrestres, constituidas por las islas, y una parte marina, con una superficie total de 205,495-00-00 ha.

## TERRESTRE

### Descripción

Comprende a las cuatro islas que integran el archipiélago (Socorro, Clarión, San Benedicto y Roca Partida). Son espacios que contienen ecosistemas relevantes y frágiles que requieren un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo.

En esta zona se ubica el subsector naval en Isla Socorro y el apostadero naval en Isla Clarión. Estas áreas se demarcan básicamente por la ubicación física de las instalaciones del subsector naval, la aeropista, muelle, bodegas para equipos, casetas de vigilancia y los caminos perimetrales existentes en Isla Socorro, y por las instalaciones para alojamiento y el embarcadero ubicadas en Isla Clarión.

En estas áreas habitan poblaciones silvestres de flora y fauna, incluyendo algunas catalogadas en riesgo de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2001, así como un gran número de especies de aves residentes y migratorias. Por ejemplo, alrededor del 26% de especies de flora endémica, de un total de 202 reportadas hasta 1994, así como tres especies en estado de protección especial (*Laguncularia racemosa* mangle blanco y *Rhizophora mangle* mangle rojo y una orquídea). Existen especies como *Forestiera rhamnifolia*, que desaparecieron del continente por las elevaciones de las mesas y serranías en tiempos antiguos y sobrevivieron solamente en estas islas.

En cuanto a la fauna, tres reptiles terrestres son endémicos, *Masticophis thompsoni* (culebra chirreadora) se encuentra como amenazada y un cangrejo terrestre de hábitos nocturnos es endémico. Por otra parte, de las 133 especies de aves registradas, 16 son endémicas, tres se encuentran como amenazadas, seis en protección especial, seis en peligro de extinción y tres extintas.

### Objetivos

- Proteger los sitios de alimentación, reproducción, anidación, descanso y aquellos utilizados como paraderos nocturnos por las aves, reptiles y demás especies presentes en las islas.
- Proteger los ecosistemas terrestres de las islas, así como el germoplasma en ellos contenido.
- Constituir estas zonas en sitios para la realización de investigación científica.
- Permitir el uso de las porciones terrestres que actualmente cuentan con infraestructura para administrar, operar y vigilar la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo.

### Lineamientos generales de uso

- Las únicas actividades permitidas serán las que desarrollen las Secretarías de Marina (SEMAR) y de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para

llevar a cabo las labores de vigilancia y las propias de su ramo, y las que realicen los investigadores para el desarrollo de proyectos científicos autorizados previamente por la SEMARNAT, fundamentalmente de tipo ecológico básico, así como actividades de visita con fines de educación ecológica.

- Se permite la administración y operación en el área donde se localizan los mandos navales en los que el personal administrativo y operativo de la reserva y el de la SEMAR desarrollan sus funciones y cuentan con instalaciones, caminos, alojamientos, oficinas, materiales y equipos necesarios.
- Sólo se permiten actividades de manejo para la recuperación de recursos naturales, como restauración, reforestación, obras de recuperación de suelos o erradicación de especies introducidas, entre otras, coordinadamente entre la SEMARNAT y la SEMAR.
- Para la realización de cualquier actividad en estas zonas, se deberá contar con el permiso que expidan la SEMARNAT, SEMAR, SAGARPA y SEGOB, en el ámbito de sus respectivas competencias.
- No se permitirá el corte, la tala, extracción y modificación de la vegetación herbácea, arbustiva o arbórea, que crezca en forma espontánea en la superficie de la zona, con excepción de las especies introducidas que, según los resultados de las investigaciones, se determine deban ser erradicadas. Se considerará como especies introducidas a todas aquellas que no estén presentes de manera natural en las islas que integran el archipiélago, que no forman parte de su germoplasma nativo, y que no puedan colonizar las islas como efecto de procesos naturales sin la ayuda del hombre.
- Se permitirá la realización de actividades de investigación a aquellas instituciones de educación superior, institutos de investigación e investigadores, que hayan cumplido satisfactoriamente ante la SEMARNAT y SEMAR con los requisitos para la realización de ese tipo de actividades.
- Los investigadores o usuarios que requieran acercarse o subir al Volcán Evermann, deberán tomar en cuenta los riesgos implicados por la actividad volcánica continua y por la presencia de emanaciones de azufre y manantiales hidrotermales, que ponen en riesgo la vida humana.

## MARINA

### *Descripción*

Comprende un área perimetral (franja) alrededor de las islas que integran la reserva, medidas a partir del contorno de la línea de costa de cada isla y se encuentran descritas en el decreto de creación de la Reserva de la Biosfera del Archipiélago de Revillagigedo, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 6 de junio de 1994.

En la zona núcleo de Isla Socorro se presentan actividades vulcanológicas que ponen en riesgo a los visitantes o al personal de la reserva, por lo que la autoridad naval en el área podrá restringir el acceso aun cuando se cuente con la autorización respectiva.

Esta área es representativa de la región zoogeográfica del Pacífico Mexicano. En ésta, se normarán estrictamente las actividades humanas que se realicen, con la finalidad de proteger el área de alimentación de las aves, las zonas de reproducción, alimentación y crianza de los mamíferos marinos, las playas de arribazón de tortugas marinas, los crecimientos coralinos, así como los recursos ictiológicos y malacológicos que contienen.

La flora marina que habita en el archipiélago es importante por ubicarse en una región de mezcla en donde confluyen organismos originarios del Indo-Pacífico, del Golfo de California y del Pacífico Mexicano.

Entre las especies de importancia biológica que es necesario proteger, se encuentran cinco especies de tortugas marinas reportadas *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea*, las cuales se encuentran en peligro de extinción. En cuanto a los mamíferos marinos, existen nueve odontocetos y cinco misticetos en protección especial (delfines, orcas, cachalote, ballena azul, jorobada y zífido de Cuvier).

#### *Objetivos*

- Proteger los ecosistemas arrecifales, neríticos y pelágicos del archipiélago, así como los recursos genéticos y los procesos evolutivos que se llevan a cabo en ellos.
- Mantener y preservar la diversidad biológica.
- Funcionar como sitios de refugio de especies marinas para recambio y sustento de las pesquerías que se realizan fuera del área y servir como sitios de referencia para realizar comparaciones con otras zonas donde se efectúan pesquerías.
- Actuar como focos de repoblamiento de especies marinas.
- Brindar refugio a los mamíferos marinos para el desarrollo de actividades de alimentación, reproducción y crianza.
- Brindar refugio a las tortugas marinas que se reproducen y anidan en las costas, así como a otras especies.

#### *Lineamientos generales de uso*

- Se prohíbe el desarrollo de actividades extractivas y de explotación de recursos renovables y no renovables, como la pesca comercial y deportivo-recreativa.
- Sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente e investigación científica, así como actividades ecoturísticas, como recorridos para la observación de flora y fauna silvestre, buceo libre y autónomo, debiendo contar para tal efecto con la autorización correspondiente de la SEMARNAT. En caso de fondear deberán hacerlo en los sitios que para tal efecto determine la autoridad naval.
- Se podrá autorizar el establecimiento de granjas marinas para el cultivo de moluscos, peces, crustáceos, algas y otras especies que se puedan utilizar para la repoblación del área, pero en ningún caso se permitirá la comercialización.

- La pesca de fomento se podrá realizar únicamente por científicos, técnicos e instituciones de investigación, los cuales deberán acreditar su capacidad, de acuerdo con la Ley de Pesca y su Reglamento.
- Para la realización de cualquier actividad en estas zonas, se deberá contar con el permiso que expidan la SEMARNAT, SEMAR y SAGARPA, en el ámbito de sus respectivas competencias.
- Por cuestiones de seguridad, la autoridad naval en el área podrá restringir la navegación, anclaje, natación, buceo, estancia o la realización de cualquier otra actividad en las zonas con incidencia de actividades volcánicas.
- A efecto de control y salvaguarda de la vida humana, los permisionarios deberán registrar su estancia ante la autoridad naval en el área y proporcionar una relación de las personas transportadas e informar de las actividades que se llevarán a cabo. Este registro podrá hacerse a través de radiocomunicación.

### **Zonas de amortiguamiento**

Cada isla del Archipiélago de Revillagigedo tiene una zona de amortiguamiento marina, que en total suman una superficie de 431,190-37-50 ha.

#### *Descripción*

Son las zonas más externas de la reserva, en donde se podrán realizar actividades de pesca deportiva, turísticas, de navegación y otras acordes con los objetivos de conservación de la reserva de la biosfera.

La zona de amortiguamiento de la reserva que rodean cada una de las zonas núcleo marinas, son las que se encuentran descritas en el Decreto de Creación de la Reserva de la Biosfera del Archipiélago de Revillagigedo, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 6 de junio de 1994. Están constituidas individualmente, formando el último polígono a partir de la frontera de cada zona núcleo marina.

#### *Objetivos*

- Establecer áreas que permitan el aprovechamiento sustentable de recursos que coadyuven a reforzar la protección y evitar cualquier tipo de impacto sobre las especies de flora y fauna marinas en la zona núcleo marina adyacente.
- Asegurar la protección a largo plazo de la integridad natural de estas áreas.
- Regular las actividades de pesca deportivo-recreativa, actividades turísticas y pesca comercial.

Estas zonas se dividen en subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I y de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II.

***Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I***

Se ubica desde los límites extremos de las zonas núcleo hasta 2.5 millas antes de los límites extremos de las zonas de amortiguamiento.

Las coordenadas de los límites exteriores de estas subzonas por isla, se detallan en el anexo II.

*Lineamientos generales de uso*

- Se permitirá la investigación científica y monitoreo.
- Se permitirá realizar actividades ecoturísticas, como recorridos para observación de flora y fauna marina y buceo deportivo, previo pago de derechos y obtención de las autorizaciones correspondientes.
- La pesca de fomento se podrá realizar únicamente por científicos, técnicos e instituciones de investigación, los cuales deberán acreditar su capacidad, de acuerdo con la Ley de Pesca y su Reglamento.

***Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II***

Comprendida desde los límites extremos de las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I, hasta los límites extremos de las zonas de amortiguamiento de cada isla.

*Lineamientos generales de uso*

- Se permitirá la investigación científica y monitoreo.
- Se permitirá realizar actividades ecoturísticas, como recorridos para observación de flora y fauna marinas, buceo deportivo y pesca deportivo-recreativa, previo pago de derechos y obtención de las autorizaciones correspondientes.
- Se permitirá realizar actividades de pesca comercial sujetas a estudios biológicos pesqueros y a la expedición del permiso emitido por la SAGARPA, respetando las temporadas de veda, las especies declaradas en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001, observando los lineamientos contenidos en la carta nacional pesquera, con la finalidad de que dichas actividades no causen un impacto negativo en los ecosistemas y las poblaciones marinas que las habitan.
- Para la realización de pesca deportiva se deberá atender lo señalado en la Norma Oficial Mexicana de Pesca Deportiva NOM-017-PESC-1994 publicada en el Diario Oficial de la Federación del 9 de mayo de 1995 y el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de marzo de 1994.
- La pesca de fomento se podrá realizar únicamente por científicos, técnicos e instituciones de investigación, los cuales deberán acreditar su capacidad, de acuerdo con la Ley de Pesca y su Reglamento.

## MATRIZ DE ZONIFICACIÓN

| Zonas   | Actividades permitidas                    | Actividades prohibidas                 | Incompatible en esta subzona           |
|---|---|--|--|
| <b>Núcleo</b>   |   |  |  |
| Terrestre   | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 21                | 9, 10, 11, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27  | 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22         |
| Marina  | 1, 2, 3, 4, 5, 8, 12, 13, 16              | 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25 | 6, 7, 9, 10, 11, 21, 26, 27            |
| <b>Amortiguamiento</b>  |   |  |  |
| Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I  | 1, 2, 3, 5, 8, 12, 13, 16, 17, 22         | 14, 15, 19, 20, 23, 24                 | 4, 6, 7, 9, 10, 11, 18, 21, 25, 26, 27 |
| Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II | 1, 2, 3, 5, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 22 | 19, 20, 23, 24                         | 4, 6, 7, 9, 10, 11, 18, 21, 25, 26, 27 |

|   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación.</li> <li>2. Investigación y monitoreo.</li> <li>3. Inspección y vigilancia.</li> <li>4. Educación ambiental.</li> <li>5. Restauración ecológica.</li> <li>6. Reforestación.</li> <li>7. Prevención y combate de incendios.</li> <li>8. Operación del subsector naval.</li> <li>9. Pecuarias.</li> <li>10. Agrícolas.</li> <li>11. Aprovechamiento forestal.</li> <li>12. Observación de flora y fauna marinas.</li> <li>13. Buceo deportivo-recreativo.</li> <li>14. Pesca deportivo-recreativa.</li> <li>15. Pesca comercial.</li> <li>16. Pesca de fomento con fines de investigación y sin comercialización, realizada únicamente por científicos, técnicos e instituciones de investigación.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>17. Establecimiento de granjas marinas con fines de repoblación del área, sin comercialización.</li> <li>18. Anclar en sitios distintos a los que determine la autoridad naval.</li> <li>19. Introducción de especies exóticas.</li> <li>20. Cacería de especies silvestres.</li> <li>21. Cacería, captura y erradicación de especies introducidas con fines de conservación, autorizadas por la SEMARNAT, en coordinación con la SEMAR.</li> <li>22. Colecta de peces de ornato.</li> <li>23. Desarrollar actividades contaminantes.</li> <li>24. Usar explosivos.</li> <li>25. Obras públicas o privadas.</li> <li>26. Cambio de uso del suelo.</li> <li>27. Nuevos centros de población.</li> </ol> |
|---|---|

# 8

## Reglas administrativas

### CAPÍTULO I

#### *Disposiciones generales*

**Regla 1.** Las reglas administrativas son de observancia general para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, integrada por las islas San Benedicto, Clarión, Socorro y Roca Partida, con una superficie total de 636,685-37-50 ha, de acuerdo con la zonificación establecida.

**Regla 2.** La aplicación de las presentes reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del ejecutivo federal de conformidad con el decreto de creación del área, el programa de conservación y manejo y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

**Regla 3.** Para los efectos de las presentes reglas administrativas, en lo sucesivo se entenderá por:

- I. *Acosar*: acto de persecución o intersección en la trayectoria de la fauna silvestre terrestre o acuática que interfiere con su conducta, así como forzar el contacto físico que ocasiona maltrato.
- II. *Actividades turístico-recreativas*: aquellas que realizan los prestadores de servicios y visitantes dentro de la zona marina de la reserva, de conformidad con la zonificación establecida, consistentes en la observación del paisaje, de la flora y fauna en su hábitat natural, pesca

deportiva y buceo libre y autónomo, de una forma organizada sin alterar o dañar el entorno.

- III. *Aprovechamiento sustentable*: la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.
- IV. *CONANP*: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- V. *Ecosistema*: unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.
- VI. *Ecoturismo*: realización de actividades turísticas, en donde los recorridos, sitios de visita y transporte se encuentren estructuralmente integrados al entorno natural y no causen alteraciones negativas.
- VII. *Inspección*: acto de autoridad realizado por personal de las Secretarías de Marina y la de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, con la finalidad de verificar documental y físicamente las disposiciones legales aplicables, dentro del polígono del área natural protegida, y en su caso establecer medidas de urgente aplicación y determinar las sanciones correspondientes.
- VIII. *Investigador*: persona acreditada por alguna institución académica reconocida, que tiene como objetivo la generación de conocimientos.
- IX. *LGEEPA*: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- X. *Manejo*: conjunto de políticas, estrategias, programas y regulaciones establecidas con el fin de determinar las actividades y acciones de conservación, protección, aprovechamiento sustentable, investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable de la reserva.
- XI. *Pesca comercial*: aquella que se realiza con el propósito de obtener beneficios económicos.
- XII. *Pesca deportivo-recreativa*: aquella que se practica con fines de esparcimiento, con las artes de pesca y características autorizadas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

- XIII.** *Prestador de servicios turísticos:* persona física o moral que con fines comerciales y mediante una autorización otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, brinda servicios turísticos a los visitantes de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo.
- XIV.** *PROFEPA:* Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- XV.** *Protección:* el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.
- XVI.** *Reglas:* las presentes reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se realicen en la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo.
- XVII.** *Reserva:* el área comprendida dentro de la poligonal descrita en el decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de junio de 1994, por el que se declara área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, a la región conocida como Archipiélago de Revillagigedo, integrada por cuatro áreas: islas San Benedicto o Anublada, Clarión o Santa Rosa, Socorro o Santo Tomás y Roca Partida.
- XVIII.** *Restauración:* conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
- XIX.** *SAGARPA:* Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- XX.** *SEGOB:* Secretaría de Gobernación.
- XXI.** *SCT:* Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- XXII.** *SECTUR:* Secretaría de Turismo.
- XXIII.** *SEMAR:* Secretaría de Marina.
- XXIV.** *SEMARNAT:* Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- XXV.** *Sistema de identificación automática (SIA):* sistema electrónico que proporciona información de la posición geográfica, velocidad, rumbo, etc., de las embarcaciones que lo poseen y permite mantener una comunicación en tiempo real entre todos los que cuenten con éste, al alcance de onda de VHF; requerido por la Organización Marítima Internacional a partir de 1998.

- XXVI.** *Vigilancia:* actividades orientadas a prevenir los actos ilícitos a través de la presencia de personal de las autoridades en el área.
- XXVII.** *Visitante:* persona que ingresa a la reserva con fines recreativos, culturales, de esparcimiento, toma de fotografías y vídeo.
- XXVIII.** *Zona de amortiguamiento:* superficie que protege a la zona núcleo del impacto exterior, delimitada en el decreto de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo.
- XXIX.** *Zona núcleo:* superficie de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo mejor conservada o no alterada que aloja ecosistemas o fenómenos naturales de especial importancia o especies de flora y fauna bajo protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001.

**Regla 4.** Los visitantes están obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal de SEMARNAT y SEMAR en las labores de inspección, vigilancia y protección del área, así como en cualquier situación de emergencia, contingencia o limpieza.

**Regla 5.** La erradicación de especies introducidas deberá realizarse asegurando la selectividad de las técnicas sobre una especie determinada y evitando impactos negativos al ambiente.

## CAPÍTULO II

*De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos*

**Regla 6.** Se requerirá autorización de la SEMARNAT, bajo los términos que establecen las diversas disposiciones legales y reglamentarias, para la realización de las siguientes actividades, las cuales cuentan con una homoclave para cada actividad, la información correspondiente la pueden encontrar en la página de internet [www.cofemer.gob.mx](http://www.cofemer.gob.mx):

- I. Prestación de servicios para la realización de actividades turístico-recreativas.
- II. Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos con fines de investigación científica.
- III. Filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales que requieran equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.
- IV. Realización de obras públicas o privadas.

**Regla 7.** Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAT (C.N.A.) para la realización de las siguientes actividades, las cuales cuentan con una homoclave para cada actividad, la información correspondiente la pueden encontrar en la página de Internet [www.cofemer.gob.mx](http://www.cofemer.gob.mx):

- I. Uso, explotación o aprovechamiento de las aguas nacionales.
- II. Uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo-terrestre.

**Regla 8.** Con la finalidad de proteger los recursos naturales del área, los responsables de los trabajos deberán dar aviso acompañado con el proyecto correspondiente a la dirección de la reserva, previo a la realización de las siguientes actividades:

- I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva.
- II. Monitoreo e investigación científica sin colecta o manipulación de especímenes.
- III. Filmaciones y actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos 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.

**Regla 9.** Se requerirá permiso, autorización y concesión de la SAGARPA para la realización de las actividades que se señalan a continuación:

- I. Pesca deportivo-recreativa.
- II. Pesca comercial.
- III. Pesca de fomento.

**Regla 10.** La temporada para visitas y realización de actividades turístico-recreativas dentro de la reserva, será exclusivamente del 1° de noviembre al 30 de junio de cada año, siempre y cuando las condiciones climáticas lo permitan.

**Regla 11.** Las autorizaciones a que se refiere la regla 6, fracción I deberán solicitarse ante la CONANP durante los meses de abril a septiembre de cada año. Las solicitudes de autorización que no se reciban en dicho periodo, se darán por no presentadas.

**Regla 12.-** Para la obtención de la autorización a que se refiere la regla 6, fracción I, el promovente deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos, de acuerdo con los artículos 90 y 91 del Reglamento de la LGEEPA:

- I. Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, y copia de una identificación oficial, acta de nacimiento o acta constitutiva de la sociedad o asociación.
- II. Instrumento que acredite la personalidad del representante legal.
- III. Nombre de la embarcación, número y certificación de la matrícula, nacionalidad, puerto base, características y documento que acredite su

- propiedad, así como número y tipo de embarcaciones menores con que cuenta la misma.
- IV. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya: fecha, tiempo de estancia en la reserva y ubicación del área en donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades.
  - V. Número de visitantes.
  - VI. En su caso, póliza de seguros del viajero y tripulantes, el tipo de transporte.
  - VII. Acreditar el pago de derechos correspondiente, de acuerdo con lo establecido por la Ley Federal de Derechos.

**Regla 13.** Para el caso de filmación, videograbación y fotografía con fines culturales y de investigación, el solicitante deberá presentar un aviso a la dirección de la reserva que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax en su caso.
- II. Datos del responsable del desarrollo de las actividades.
- III. Número de personas auxiliares.
- IV. Tipo de equipo a utilizar.
- V. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya: fecha, tiempo de estancia en la reserva y ubicación de la zona donde se pretende llevar a cabo las actividades.
- VI. Tipo de filmación, videograbación y tomas fotográficas, indicando con amplitud el fin de las mismas.

**Regla 14.** La CONANP otorgará o negará la autorización a que se refiere la regla 6, fracción I a más tardar el día 30 de octubre de cada año. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de ésta, se entenderá como negada la autorización solicitada.

**Regla 15.** La vigencia será especificada en la autorización correspondiente y 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, de acuerdo con el período establecido en la regla 12, debiendo anexar a ésta el informe final de las actividades realizadas.

**Regla 16.** Para el otorgamiento de la prórroga correspondiente se tomará en cuenta la calidad del servicio, el cumplimiento de los requisitos establecidos en las presentes reglas y la entrega en tiempo y forma del informe final de actividades, en cumplimiento de las obligaciones especificadas en la autorización que le fue otorgada con anterioridad. Quienes no realicen el trámite en el plazo establecido, perderán el derecho de obtenerlo por ese sólo hecho.

**Regla 17.** Se recomienda a los permisionarios registrar su estancia ante la autoridad naval en el área y proporcionar una relación de las personas transportadas e infor-

mar de las actividades que se llevarán a cabo. Este registro podrá hacerse a través de radiocomunicación con el subsector naval ubicado en Isla Socorro. Asimismo, se recomienda mostrar al personal de la SEMARNAT y SEMAR, las autorizaciones correspondientes para realizar las actividades mencionadas en las reglas anteriores, cuantas veces le sean requeridas, para efectos de inspección y vigilancia.

**Regla 18.** Las autorizaciones para el desarrollo de actividades productivas que se pretendan realizar en la zona de amortiguamiento de la reserva, deberán tomar en consideración lo previsto en la LGEEPA, el presente programa de conservación, y manejo y demás disposiciones legales aplicables.

### CAPÍTULO III

#### *De las embarcaciones*

**Regla 19.** Las embarcaciones que ingresen a la reserva, deberán mantenerse en óptimas condiciones de uso y limpieza, así como cumplir con las disposiciones que en materia de seguridad marítima y navegación determine la SCT, en términos de lo dispuesto por la Ley de Navegación, respetando la zonificación y restricciones presentes en el programa de conservación y manejo con la finalidad de evitar daños a los ecosistemas de la reserva.

**Regla 20.** Durante los trabajos de rescate de embarcaciones queda prohibida la utilización de explosivos de cualquier índole o cualquier otro tipo de material que dañe irreversiblemente a los ecosistemas de la reserva.

**Regla 21.** Queda prohibido dar mantenimiento a las embarcaciones dentro de la reserva y sólo salvo urgencia ocasionada por condiciones meteorológicas peligrosas para la navegación, las embarcaciones podrán refugiarse en las costas seguras de las islas de la reserva, respetando los lugares de fondeaderos establecidos por la autoridad naval.

**Regla 22.** Al navegar dentro de la reserva, en presencia de grupos que realizan actividades de buceo, las embarcaciones deberán reducir la velocidad mínima maniobrable y mantenerse a una distancia mínima de 200 m de dichos grupos y al encontrarse atracadas o fondeadas deben mantener el motor (máquina propulsora) apagado.

**Regla 23.** Las embarcaciones que ingresen a la reserva deberán contar con un sistema de identificación automática (SIA), mismo que tendrá como finalidad facilitar las acciones de salvaguarda, localización y vigilancia de las autoridades encargadas de la operación del área.

## CAPÍTULO IV

### *De los prestadores de servicios turísticos*

**Regla 24.** Los prestadores de servicios turísticos, su personal y los visitantes que contraten sus servicios deberán acatar en todo momento lo estipulado en las presentes reglas y reportar al personal de SEMAR y PROFEPA cualquier irregularidad que observen.

**Regla 25.** Los prestadores de servicios turísticos se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un área natural protegida; la importancia ecológica y ambiental del sitio, los términos y condiciones a los que se sujetan las actividades que ahí se realizan, las presentes reglas, así como de las sanciones a que se hacen acreedores por su incumplimiento.

**Regla 26.** El prestador de servicios turísticos deberá cerciorarse que su personal y los visitantes cumplan con las presentes Reglas y demás disposiciones legales aplicables, siendo responsables solidarios de los daños y perjuicios que pudieran causar.

**Regla 27.** Los prestadores de servicios turísticos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder a los visitantes por cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en la reserva.

**Regla 28.** Los prestadores de servicios turísticos estarán obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal de la SEMARNAT y SEMAR en las labores de emergencia o contingencia que llegaran a suscitarse.

**Regla 29.** Los prestadores de servicios deberán contar con guías debidamente certificados quienes para llevar a cabo sus actividades en la reserva deberán cumplir con lo establecido, con disposiciones legales aplicables; por la NOM-05-TUR-1998 que regula las actividades de buceo autónomo; la NOM-08-TUR-2002 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales; la NOM-011-TUR-2001 de requisitos de seguridad, información y operación en turismo de aventura y la NOM-09-TUR-2002 que establece los elementos a que deben sujetarse los cursos de capacitación que sobre las características de los ecosistemas existentes en la reserva, su importancia y las medidas de conservación que establezca la SEMARNAT.

## CAPÍTULO V

### *De las actividades turísticas*

**Regla 30.** Para la realización de actividades de buceo libre y autónomo, de conformidad con la subzonificación y a fin de salvaguardar la vida humana en el mar, el número máximo de usuarios por guía en buceo libre o autónomo está determinado como sigue:

#### **Buceo diurno**

| ZONA  | Buceo libre | Buceo autónomo |
|---|-------------|----------------|
| Núcleo marina   | 4 personas  | 2 personas     |
| Amortiguamiento   |             |                |
| Subzona de aprovechamiento sustentable de recursos naturales I      | 4 personas  | 2 personas     |
| Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II | 4 personas  | 2 personas     |

#### **Buceo nocturno**

| ZONA  | Buceo libre | Buceo autónomo |
|---|-------------|----------------|
| Núcleo marina   | 3 personas  | 2 personas     |
| Amortiguamiento   |             |                |
| Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I  | 3 personas  | 2 personas     |
| Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II | 3 personas  | 2 personas     |

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

**Regla 31.** Quienes realicen actividades de buceo en las zonas núcleo marinas, deberán mantener una distancia mínima de dos metros de las formaciones arrecifales, con excepción de las actividades de investigación.

**Regla 32.** Durante la realización de actividades turísticas en las zonas marinas de la reserva queda prohibido el uso de bronceadores, repelentes o bloqueadores solares no biodegradables.

**Regla 33.** Con la finalidad de proteger las formaciones arrecifales, los prestadores de servicios o particulares deberán fijar o anclar sus embarcaciones en los sitios autorizados por la SEMARNAT en coordinación con la SEMAR, a través del mando naval del área.

**Regla 34.** Durante la realización de las actividades a que se refiere el presente capítulo queda prohibido introducir cualquier especie de flora y fauna a la reserva.

**Regla 35.** Los prestadores de servicios y visitantes deberán mantener en óptimas condiciones de uso y limpieza el área marina en la que realicen sus actividades, debiendo depositar los residuos de combustibles y lubricantes en los lugares destinados para tal fin, fuera de la reserva.

**Regla 36.** Durante las actividades de observación de ballenas se deberá observar lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-131-SEMARNAT-1998, que establece los lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de observación de ballenas, relativas a su protección y la conservación de su hábitat, así como los avisos que de ella se deriven.

**Regla 37.** Queda prohibido acosar, molestar, perseguir, nadar y bucear en presencia de ballenas, así como acercarse a las madres con cría o dañarlas de cualquier forma, limitando el desarrollo de sus actividades únicamente a la observación a una distancia mínima de 30 m entre éstas y la embarcación.

**Regla 38.** Está prohibido realizar persecuciones de ballenas. Si la ballena se acerca a la embarcación se debe seguir en curso normal, o bien, poner el motor en neutral. Si muestra un comportamiento denominado “amistoso”, no se deberán realizar maniobras bruscas, ni forzar la aproximación.

**Regla 39.** Queda prohibido molestar, perseguir, tocar, lastimar o montar cualquier ejemplar de vida silvestre. Para mantarrayas y tortugas marinas se deberá guardar una distancia mínima de acercamiento de 5 m.

## **CAPÍTULO VI**

### *De la colecta e investigación científica*

**Regla 40.** Con la finalidad de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica, así como de salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, los interesados deberán atender a las recomendaciones que les sean formuladas por el personal de la SEMARNAT y SEMAR, así como sujetarse a las disposiciones y lineamientos previstos en el decreto de establecimiento de la reserva, el programa de conservación y manejo y demás disposiciones legales aplicables.

**Regla 41.** Queda prohibida toda investigación o colecta científica que implique la extracción y uso de recursos genéticos con fines de lucro o con fines distintos a lo dispuesto en el decreto por el que se establece la reserva, o que contravenga a lo dispuesto en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el decreto de creación y el programa de conservación y manejo. Las investigaciones y experimentos manipulativos estarán restringidos a los sitios que para tal efecto determine la SEMARNAT.

**Regla 42.** Los investigadores deberán, en los términos que establezca la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, así como la Ley de Pesca y su Reglamento en su caso, presentar los informes de actividades y destinar al menos un duplicado del material biológico colectado a instituciones o colecciones científicas mexicanas.

**Regla 43.** En toda el área marina de la reserva se podrán realizar actividades de pesca de fomento realizada exclusivamente por científicos, técnicos e instituciones de investigación, con fines científicos y sin permitir en ningún caso la comercialización del producto, debiendo contar para tal efecto el permiso de la SAGARPA.

## CAPÍTULO VII

### *De los aprovechamientos*

**Regla 44.** Las actividades de pesca comercial y deportivo-recreativa se sujetarán a lo establecido en la Ley de Pesca y su Reglamento, respetando además la zonificación y los lineamientos establecidos en el presente programa de conservación y manejo.

**Regla 45.** Para las actividades de pesca en las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II, sólo se permitirá el uso de embarcaciones, equipos y artes de pesca establecidas en las disposiciones legales aplicables en materia de pesca.

**Regla 46.** Los prestadores de servicios y los particulares que realicen pesca deportiva y comercial en la subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II de la reserva, deberán portar consigo el permiso correspondiente y mostrarlo a las autoridades cuantas veces les sea requerido; asimismo, queda prohibido transportar ejemplares en cantidades superiores a las autorizadas, molestar la fauna marina y destruir o alterar las formaciones arrecifales.

**Regla 47.** La pesca deportivo-recreativa en las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II, se sujetará a lo dispuesto en la NOM-017-PESC-1994.

**Regla 48.** La pesca de organismos para consumo doméstico de quienes habiten en las islas deberá respetar las vedas, tallas, artes y equipos de pesca, cumpliendo con las restricciones establecidas en la Ley de Pesca, su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables en la materia.

**Regla 49.** El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales dentro de la reserva, incluyendo las descargas de aguas residuales, se regularán por las disposiciones jurídicas aplicables en la materia y se sujetarán a:

- Las Normas Oficiales Mexicanas para la conservación y aprovechamiento de la flora y fauna silvestres y de su hábitat, así como las destinadas a evitar la contaminación de las aguas.

- Las políticas y restricciones para la protección de las especies de flora y fauna silvestres establecidas en el presente programa de conservación y manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables.
- Los convenios de concertación de acciones de protección de los ecosistemas que se celebren con los sectores productivos e instituciones académicas y de investigación.

**Regla 50.** Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva, deberá contar previamente a su ejecución con la autorización en materia de impacto ambiental, que para tal efecto expida la SEMARNAT, de conformidad con lo previsto en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

**Regla 51.** El aprovechamiento y uso de cualquier especie de flora y fauna en el área de la reserva estará sujeto a la zonificación.

**Regla 52.** Toda persona que ingrese a la reserva deberá coleccionar y llevar al continente los desechos o residuos orgánicos e inorgánicos que genere durante su estancia.

## CAPÍTULO VIII

### *De la zonificación*

**Regla 53.** Considerando que una reserva de la biosfera tiene por objeto conservar las áreas representativas biogeográficas relevantes en el ámbito nacional, de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre, los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar en la misma, estarán determinados de acuerdo con la siguiente zonificación:

- I. **Zonas núcleo:** con una superficie total de 205,495-00-00 ha, que está conformada por:
  - a) **Zonas núcleo terrestres:** constituidas por cuatro islas que integran el archipiélago, Socorro, Clarión, San Benedicto y Roca Partida.
  - b) **Zonas núcleo marinas:** comprende un área perimetral (franja) alrededor de las islas que integran la reserva, medidas a partir de la línea base de cada una y se encuentran descritas en el decreto de creación.
- II. **Zonas de amortiguamiento:** cada isla del Archipiélago de Revillagigedo tiene una zona de amortiguamiento marina, que en total suma una superficie de 431,190-37-50 ha, de conformidad con el decreto. Estas zonas se dividen en las siguientes subzonas:
  - a) **Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I:** ubicada desde los límites extremos de las zonas núcleo hasta 2.5 millas antes de los límites extremos de las zonas de amortiguamiento.

- b) Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II:** comprende desde los límites extremos de las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I, hasta los límites extremos de las zonas de amortiguamiento de cada isla.

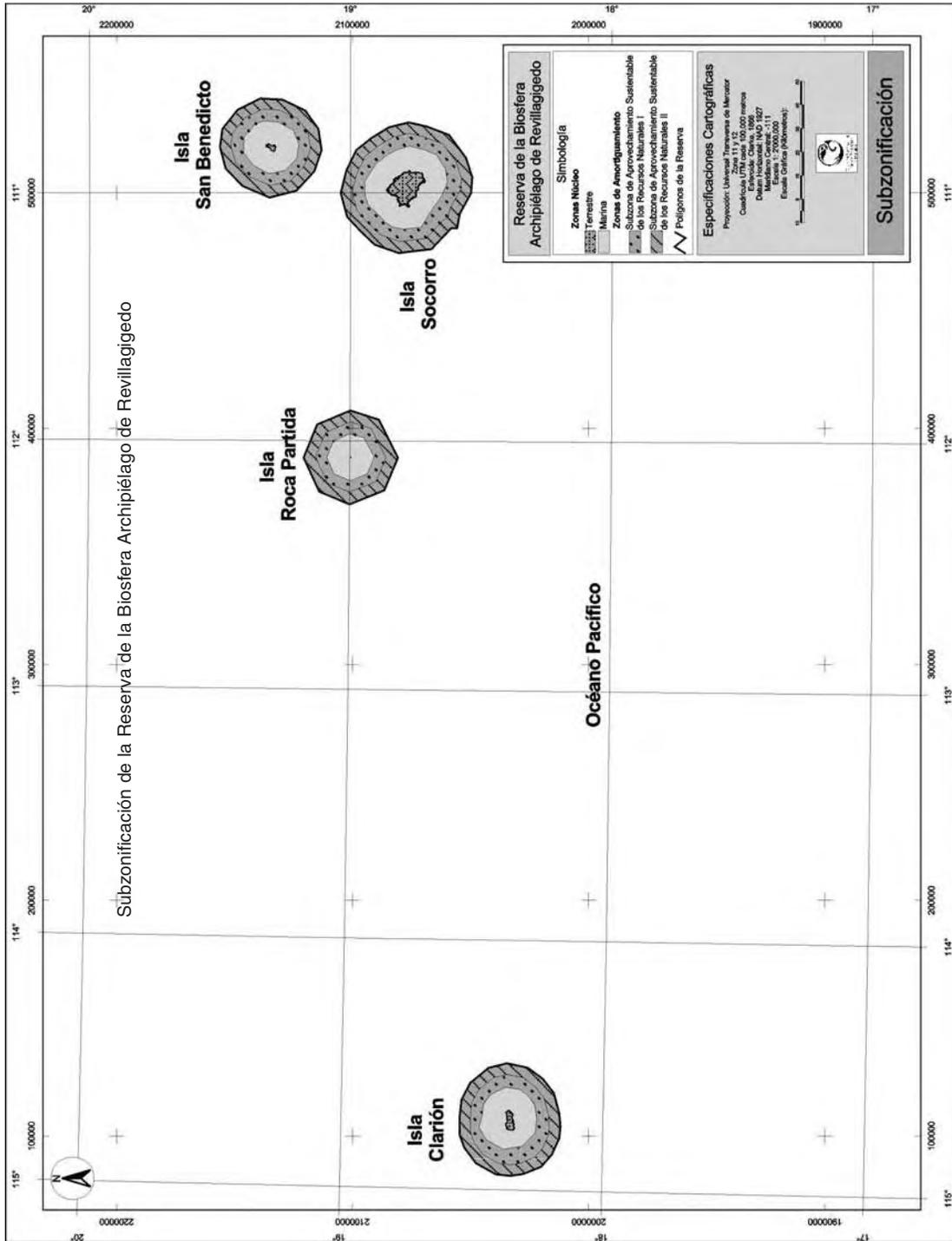
**Regla 54.** En la zonas núcleo de la reserva queda prohibido:

- La apertura de nuevos senderos, caminos, líneas de conducción, uso de vehículos motorizados, con excepción de los necesarios para actividades de manejo del área por parte de la SEMARNAT y SEMAR.
- Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres.
- El desarrollo de actividades extractivas y de explotación de recursos naturales renovables y no renovables.
- Recolección de cualquier tipo de organismos vivos o muertos, materiales u objetos en cualquier parte de los arrecifes, la colecta de peces de ornato y la introducción de especies.
- Obras públicas y privadas.
- Cualquier acción que atente contra la integridad de las comunidades terrestres y marinas.
- Verter aguas residuales provenientes de las embarcaciones.
- La modificación de bocanas, canales y cuerpos de agua.
- Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hídricos.

**Regla 55.** Las actividades permitidas y prohibidas en la reserva se estableceran en la siguiente matriz de zonificación:

| Zonas   | Actividades permitidas                    | Actividades prohibidas                 | Incompatible en esta subzona           |
|---|---|--|--|
| <b>Núcleo</b>   |   |  |  |
| Terrestre   | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 21                | 9, 10, 11, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27  | 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22         |
| Marina  | 1, 2, 3, 4, 5, 8, 12, 13, 16              | 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25 | 6, 7, 9, 10, 11, 21, 26, 27            |
| <b>Amortiguamiento</b>  |   |  |  |
| Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales I  | 1, 2, 3, 5, 8, 12, 13, 16, 17, 22         | 14, 15, 19, 20, 23, 24                 | 4, 6, 7, 9, 10, 11, 18, 21, 25, 26, 27 |
| Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II | 1, 2, 3, 5, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 22 | 19, 20, 23, 24                         | 4, 6, 7, 9, 10, 11, 18, 21, 25, 26, 27 |

|  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Conservación.</li><li>2. Investigación y monitoreo.</li><li>3. Inspección y vigilancia.</li><li>4. Educación ambiental.</li><li>5. Restauración ecológica.</li><li>6. Reforestación.</li><li>7. Prevención y combate de incendios.</li><li>8. Operación del subsector naval.</li><li>9. Pecuarias.</li><li>10. Agrícolas.</li><li>11. Aprovechamiento forestal.</li><li>12. Observación de flora y fauna marinas.</li><li>13. Buceo deportivo-recreativo.</li><li>14. Pesca deportivo-recreativa.</li><li>15. Pesca comercial.</li><li>16. Pesca de fomento con fines de investigación y sin comercialización, realizada únicamente por científicos, técnicos e instituciones de investigación.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>17. Establecimiento de granjas marinas con fines de repoblación del área, sin comercialización.</li><li>18. Anclar en sitios distintos a los que determine la autoridad naval.</li><li>19. Introducción de especies exóticas.</li><li>20. Cacería de especies silvestres.</li><li>21. Cacería, captura y erradicación de especies introducidas con fines de conservación, autorizadas por la SEMARNAT, en coordinación con la SEMAR.</li><li>22. Colecta de peces de ornato.</li><li>23. Desarrollar actividades contaminantes.</li><li>24. Usar explosivos.</li><li>25. Obras públicas o privadas.</li><li>26. Cambio de uso del suelo.</li><li>27. Nuevos centros de población.</li></ol> |
|--|---|



## CAPITULO IX

### *De las prohibiciones*

**Regla 56.** En toda la reserva queda estrictamente prohibido:

- I. El cambio de uso del suelo.
- II. Usar explosivos, salvo que se cuente con la autorización correspondiente.
- III. La fundación de nuevos centros de población.
- IV. Cazar, molestar o acosar a la fauna silvestre, salvo que se cuente con la autorización correspondiente.
- V. Tirar o abandonar desperdicios, arrojar basura, sustancias tóxicas o nocivas a las especies, o abandonar desperdicios de pesca o de cualquier otro tipo.
- VI. Aprovechamientos forestales.
- VII. Introducción de flora y fauna exótica.
- VIII. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo, y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero o en el mar, así como desarrollar cualquier actividad contaminante.
- IX. Utilizar a la reserva como base de operaciones para pesquerías.
- X. Extraer, retener o apropiarse de rocas, material mineral, vida silvestre o sus productos, sin la autorización correspondiente.

## CAPÍTULO X

### *Inspección y vigilancia*

**Regla 57.** La inspección y vigilancia del cumplimiento del presente instrumento corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del ejecutivo federal.

**Regla 58.** Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas de la reserva, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto del personal de la SEMAR o de la PROFEPA, o del personal de la reserva para que se realicen las acciones correspondientes.

## CAPÍTULO XI

### *Sanciones y recursos*

**Regla 59.** 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, de la Ley de Pesca, Ley General de Vida Silvestre, y sus respectivos Reglamentos y demás disposiciones jurídicas aplicables.

**Regla 60.** El usuario o visitante que viole alguna de las disposiciones contenidas en las presentes Reglas, será desalojado de la reserva y remitido, por la SEMAR y la PROFEPA, ante las autoridades correspondientes, sin perjuicio de las demás sanciones a que se hubiere hecho acreedor por dicha conducta.

**Regla 61.** Los infractores podrán inconformarse con base en lo dispuesto en el Capítulo V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en la Ley Federal del Procedimiento Administrativo.

**PÁGINA-150-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 área 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 de la reserva deberá observar las acciones contenidas en los componentes del Programa de Conservación y Manejo (PCM), las cuales se encuentran temporalizadas en corto, mediano y largo plazos, para seleccionar las acciones que habrán de ser iniciadas y cumplidas en el período de un año. Se deberá considerar que, aun 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-ZOOP).

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

#### *Características del POA*

El POA consta de seis 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 área, en los que se describen las características generales de la reserva.
- 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 área.
- d) La matriz de planeación, o marco lógico, en la que se plasman las 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) La matriz de fuente de recursos por actividad y 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 mencionó anteriormente, el POA constituye no sólo una herramienta de planeación, sino también de negociación del presupuesto, por lo que será necesario que se elabore durante los meses de septiembre y octubre de cada año.

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

*Calendarización*

| LA DIRECCIÓN DEL ANP                                     |   |   |
|--|---|---|
| ENTREGARÁ<br>A OFICINAS CENTRALES<br>LA PROPUESTA DE POA | RECIBIRÁ OBSERVACIONES<br>DE OFICINAS CENTRALES | ENTREGARÁ EL POA<br>EN FORMA DEFINITIVA |
| 3° SEMANA DE SEPTIEMBRE                                  | 1° SEMANA DE OCTUBRE                            | 1° SEMANA DE NOVIEMBRE                  |

*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 (con excepción del 4° trimestre), de conformidad con el siguiente calendario:

| TRIMESTRE         | FECHA DE ENTREGA |
|-------------------|------------------|
| Enero-marzo       | 1 al 7 de abril  |
| Abril-junio       | 1 al 7 de mayo   |
| Julio-septiembre  | 1 al 7 octubre   |
| Octubre-noviembre | 1 al 7 diciembre |
| Diciembre         | 1 al 10 de enero |
| Informe anual     | 15 de enero      |

Los informes deberán reflejar las actividades, unidades de medida y metas planteadas para el período en cuestión; toda vez que se trata de reportes oficiales, deberán ser firmados por el responsable de la información 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, Operación y Presupuesto (DGPOP), entre otros.

**PÁGINA-154-BLANCA**

## 10

---

### Evaluación de efectividad

El programa de conservación y manejo se concibe como una herramienta de planeación flexible y medible al corto, mediano y largo plazos, cuya característica permite mantener sus elementos actualizados y vigentes, acordes con el avance en el conocimiento de las características físicas, biológicas y sociales del área, producto tanto de la investigación científica como de la experiencia adquirida en la propia instrumentación de las acciones planteadas. En este aspecto, los trabajos para la revisión del avance y redefinición de criterios o políticas de manejo, deben significar una parte importante, en términos del esfuerzo dedicado a ellos.

La evaluación del programa de conservación y manejo implica el análisis y comparación de los objetivos y estrategias planteadas en él, contra las actividades realizadas y metas alcanzadas anualmente, en síntesis: lo que se realizó, como se llevó a cabo, problemática, necesidades identificadas y propuestas para mejorar en un futuro inmediato.

Asimismo, implica la revisión y discusión de la congruencia entre las acciones que incluye el programa, en relación con los objetivos de creación del área, así como un análisis de la problemática que se presentó durante la ejecución del mismo.

En este sentido, la evaluación del programa de conservación y manejo pretende:

1. Analizar los objetivos, estrategias y metas planteadas y evaluar su cumplimiento.
2. Evaluar si el esfuerzo y recursos asignados corresponden a los resultados observados.

3. Analizar la congruencia entre los objetivos planteados y las acciones realizadas.
4. Analizar y discutir la problemática que se enfrentó al ejecutar el programa y discutir las alternativas de solución.
5. Rectificar y ajustar las acciones para la consecución de los objetivos planteados.
6. Mantener actualizado y vigente el programa de conservación y manejo, como instrumento rector de planeación de las acciones que se realicen en el área al corto, mediano y largo plazos.

### **EVALUACIÓN ANUAL**

Cada año será pertinente responder al menos a las preguntas relativas a lo realizado durante ese plazo, en relación con lo que previamente se estableció en el Programa Operativo Anual. En el plazo de un año es posible evaluar el avance en el logro de objetivos y las necesidades para el año siguiente.

La primera evaluación tiene carácter institucional y la realiza la SEMARNAT y la SEMAR, analizando los trabajos desarrollados por el personal asignado, en relación con las políticas, lineamientos y directrices institucionales.

Asimismo, los trabajos de evaluación también tendrán lugar en el seno del consejo asesor, con la presentación de resultados por parte de la dirección de la reserva. El consejo hará las recomendaciones respectivas, para continuar, rectificar o repetir las acciones programadas para el año que termina, para que sean plasmadas en el programa operativo anual del año siguiente.

### **EVALUACIÓN GLOBAL**

Cada cinco años, el programa de conservación y manejo debe ser evaluado y actualizado a la profundidad, incluyendo la caracterización, zonificación, subprogramas y componentes, la evaluación debe implicar un análisis detallado, de la problemática del área y, en especial, de las acciones y resultados que se han obtenido para resolverla.

Los trabajos de evaluación tendrán lugar en el seno del consejo asesor, contando con el análisis y evaluación de todos los sectores que inciden en la reserva.

En esta evaluación deben participar los sectores público, social y privado, de manera integral y plural, con objeto de promover la discusión y análisis de los resultados obtenidos. Derivado de este análisis se podrá promover la inclusión de nuevos subprogramas y componentes o la eliminación de otros.

## Literatura consultada

- Adem, J., E. Cabo, L. Blásquez, F. Miranda, T. Villalobos, T. Herrera, B. Villa y L. Vázquez. 1960. La Isla Socorro. Archipiélago de las Revillagigedo. Monografías del Instituto de Geofísica. No. 2. UNAM, México. 234 p.
- Aguayo, L. A., R. Sánchez T., P. Hernández y G. Sandoval. 1985. Observaciones de Cetáceos en el Pacífico Mexicano desde el Buque "Usumacinta" Durante la Campaña "Clarión I", enero 1985. Informe no publicado. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 14 p.
- Allen, G. R. y D. R. Robertson. 1994. Fishes of the tropical eastern Pacific. Crawford House Press. Bathurst, Australia.
- Allen, G. R. y D. R. Robertson. 1997. An annotated checklist of the fishes of Clipperton atoll, tropical eastern. Pacific. Rev. Biol. Trop. 45:813-843.
- Almenara, S. y J. T. Ketchum. 1994. Forgotten islands of the Mexican Pacific. OFI Journal. 9.
- Argueta, T. 1994. Importancia del Archipiélago Revillagigedo, Colima, como zona de alimentación, crecimiento, y anidación de tortugas marinas. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Arnaud, G., A. Rodríguez, A. Ortega Rubio, C. S. Álvarez. 1993. Predation by Cats on the Unique Endemic Lizard of Socorro Island (*Urosaurus auriculatus*), Revillagigedo, México. Ohio J. Sci. 93 (4):101-104.
- Arnaud, G., C. S. Álvarez, A. Rodríguez. 1994. Riesgos de la Presencia de un Depredador Introducido a la Isla Socorro: El Gato (*Felis catus*). (Resumen). In: Reunión

- Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo. Instituto Oceanográfico del Pacífico. Colima, México. 39 p.
- Avendaño-Sánchez, H. y O. Sotomayor-Navarro. 1986. Influencia de la Heterogeneidad Espacial en la Estructura de la Comunidad del Fitoplancton, al oeste de la Isla Socorro, México. *Inv. Ocean. Bull.* 3 (1):1-21.
- Awebrey, F. T., S. Leatherwood, E. D. Mitchell y W. Rogers. 1984. Nesting, Green Sea Turtle (*Chelonia mydas*) on Isla Clarión, Islas Revillagigedo, México. *Bull. Southern California. Acad. Sci.* 83 (2):69-75.
- Baptista, L. F., W. I. Boarman y Paraskevas Kandianidis. 1983. Behavior and Taxonomic Status of Grayson's Dove. *The AVK* 100:907-919.
- Baptista, L. F. 2000. Paloma de Socorro. pp. 173-175. *In: Ceballos, G. y L. Márquez-Valdelamar (eds.) Las Aves de México en peligro de extinción.* Fondo de Cultura Económica, UNAM, CONABIO, México.
- Baptista, L. F. y J. E. Martínez-Gómez. 1996. El programa de reproducción y reintroducción de la Paloma de Isla Socorro, *Zenaida graysoni*. *Ciencia y Desarrollo* 22:30-35.
- Baptista, L. F., P. W. Trail y H. M. Horblit. 1997. Family Columbidae. pp. 60-243. *In: del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal (eds.) Handbook of the birds of the world. Vol. 4. Sandgrouse to cuckoos.* Lynx Edicions, Barcelona.
- Bautista-Romero, J. Reyes-Bonilla, D. B. Lluch-Cota y S. E. Lluch-Cota. 1994. Aspectos Generales sobre la Fauna Marina. *In: A. Ortega R. y A. Castellanos Vera (eds.) La Isla Socorro, Reserva de la Biosfera Archipiélago Revillagigedo, México.* Publ. No. 8 Cib-Nor.S.C. 247-276.
- Bennett, E. B. y B. M. Schaefer. 1960. Estudios de Oceanografía Física, Química y Biológica en la Vecindad de las Islas Revillagigedo durante la "Island Current Survey" de 1957. *Boletín* IV(5):219-317.
- Blásquez L. 1960. Hidrología y Edafología. *In: J. Adem et al. La Isla Socorro.* Archipiélago Revillagigedo. UNAM. Monografías del Instituto de Geofísica, México.
- Bohrson, W. A. 1994. Geología y Geocronología de la Isla Socorro, México. Department of Geological Sciences University of California, Santa Bárbara, CA.
- Bohrson, W. A. y M. R. Reid. 1995. Petrogenesis of alkaline basalts from Socorro Island, México: Trace element evidence for contamination of ocean island basalt in the shallow ocean crust. *Journal of Geophysical Research.* Vol 100 (B12 24, 555-24) 573 pp.

- Bohrson, W. A., M. R. Reid, A. L. Grunder, M. T. Heizler, T. M. Harrison y J. Lee. 1996. Prolonged History of Silicic Peralkaline Volcanism in the Eastern Pacific Ocean. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 101 (B5, 11-457-11,474).
- Brattstrom, B. H. 1990. Biography of the Islas Revillagigedo. México. *J. Biogeography* 17:177-183.
- Bryan W. B. 1966. History and Mechanism of Eruption of Soda-Rhyolite and Alkali Basalt, Socorro Island, México. *Bul. Volcanol.* Vol. 29:453-480.
- Cabrera, M. I. 1994. Catálogo de Especies de la Flora y Fauna Terrestre y Acuática del Archipiélago Revillagigedo. Secretaría de Marina. (Documento Interno), México. 25 p.
- Campa, M. A. 1989. Flora y Potencial Apícola de Isla Socorro. Archipiélago de las Revillagigedo. Tesis. Facultad de Ciencias. Universidad de Guadalajara. México. 70 p.
- Carballido Sánchez E. A. 1991. Estratigrafía de la porción centro - meridional del Volcán Evermann, Isla Socorro, México. Memoria. Convención sobre la Evolución Geológica de México. Instituto de Geología, UNAM, México: 20-22.
- Caso, M. E. 1962. Estudios sobre equinodermos de México. Contribución al conocimiento de los equinodermos de las Islas Revillagigedo. *An. Inst. Biol.* 33(1-2):293-330.
- Castañeda, B. 1988. Prospección de la Fauna Ictiológica de la Isla Clarión. México. *Biol. Mar. Sría. de Marina.* 4(3):97-136.
- Castellanos, A. y R. Rodríguez-Estrella. 1992. La Situación del Zenzontle de Socorro (*Mimodes graysoni*). CONACYT. *Ciencia y Desarrollo* 18(104):64-74.
- Castro, J. L. A. y F. F. Balart. 1994. La Ictiofauna de las Islas Revillagigedo y sus Relaciones Zoogeográficas. (Resumen). *In*: L. Medrano., O. E. Holguín y A. Ortega (eds.). Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo. Instituto Oceanográfico del Pacífico, Manzanillo, México. 28 p.
- CIBBCS. 1992. Reporte a la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales Renovables del Instituto Nacional de Ecología sobre la situación de los Recursos Naturales de la Isla Socorro y sus necesidades de conservación. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A.C. México. 12 p.
- Compagno, L. J. V. 1984. *Sharks of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date. Part 2 - Carcharhiniformes.* FAO Fisheries

Synopsis 125, Vol. 4, Pt. 2. pp. 251-655. [The definitive source for information on species and distributions of sharks].

Correa, P. G. 1987. Fisiografía de México. *In*: M. C. Cervantes Ramírez. Análisis Geográfico de los Recursos Vegetales y Faunísticos de México. Tesis de Doctorado. División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Geografía. UNAM. México. 340 p.

Chan, G. L. 1974. Report of Biological Observations of the Revillagigedo Expedition. NAUI Bio-Marine Exploration Seminar, College of Main, Kentfield, USA:41.

Chávez-Comparán, J. C. 1981. Estudio sobre la Flora y Fauna Litoral, Hidrología y Mortandad de Peces de la Isla Clarión, Colima. Instituto Oceanográfico, Depto. de Oceanografía, Secretaría de Marina, México.

Dawson E. Y. 1954c. The Marine Flora of Isla San Benicto following the volcanic eruption of 1952-1953. Allan Hancock Foundation Occas. Pap. 16:1-25.

DETENAL. 1979. Fotomapa de la Isla Socorro. DETENLA, México. Junio de 1979.

Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Porrúa. México. 484 p.

Durham J. W. y J. L. Barnard. 1952. Stony corals of the eastern Pacific collected by the Velero III and Velero IV. Allan Hancock Pacific Expeditions 16:1-110.

E. S. G. 1949. Mares e Islas Mexicanas del Pacífico; Resultado de la Expedición Científico-Militar de la Escuela Superior de Guerra. Escuela Superior de Guerra, México. pp: 55-69.

Emerson, W. K. 1995. A zoogeographic summary of the marine molluscs of the Revillagigedo Islands (Tropical Eastern Pacific Ocean). The Festivus Vol. XXVII(1):3-18. Amer. Mus of Nat. Hist.

Everett, W. T. 1988. Notes from Clarion Island. USA. Condor 90:512-513.

Farmer J. D., M. C. Farmer y R. Berger. 1993. Radiocarbon Ages of Lacustrine Deposits in Volcanic Sequences of the Lomas Coloradas Area, Socorro Island, Mexico. Radiocarbon. 35(2):253-262.

Fernández, E. A. *et al.* 1992a. Carta de Oceanografía, en el Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM, México.

Fernández, E. A. *et al.* 1992b. Carta de Oceanografía II, en el Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM, México.

- Fischer W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem (eds.). 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico Centro-Oriental. FAO. Roma. (Vol- II-III):648-1652.
- Flores, A. y J. Martínez G. 1994. El Bosque de *Ficus cotinifolia* de Isla Socorro, Revillagigedo, México: Estructura y Efectos de Sobrepastoreo de Borregos. (Resumen). In: L. Medrano, O. E. Holguín y A. Ortega (eds.). Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo. Instituto Oceanográfico del Pacífico, Manzanillo, México. 16 p.
- Flores, P. y M. R. Palacios. 1994. Las Pteridofitas de Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, México. (Resumen) In: L. Medrano., O. E. Holguín y A. Ortega (eds.). Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo, México. Instituto Oceanográfico del Pacífico, Manzanillo, México. 35 p.
- Gallina, P., S. Álvarez y A. Ortega. 1994. Aspectos Ecológicos de la Herpetofauna. (Resumen) In: Ortega A. y A. Castellanos (eds.). La Isla Socorro, Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo. Instituto Oceanográfico del Pacífico, Colima. 35 p.
- García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Publ. UNAM, México. 246 p.
- GECI. 2002. Reporte de Actividades 2001-2002. Grupo de Ecología y Conservación de Islas A.C. Responsables: José Ángel Sánchez Pacheco, Carlos García García y Bernie R. Tershy. México.
- Glynn P.W., J. E. N. Veron y G. W. Wellington. 1996. Clipperton Atoll (eastern Pacific): oceanography, geomorphology, reef-building coral ecology and biogeography. *Coral Reefs* 15:71-99.
- González, G. J. A. 1993. Descripción y Análisis de la Ficoflora Marina Bentónica del Litoral de la Isla Socorro. Archipiélago de Revillagigedo. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México. En Prensa.
- González, N. O. y S. Sánchez. 1986. Nota de Moluscos como Fauna de Acompañamiento de Crustáceos de Isla Clarión, México. *Dir. Gral. de Oceanografía. Secretaría de Marina. Investigaciones Oceanográficas* 3(1):153-182.
- Hartmut, S. W. y L. F. Baptista. 1996. Animal Control on the Revillagigedo Islands; an outline ecological Restoration priorities. University of California. Los Angeles, USA. 17 p.

- Hermoso, S. M. 1994. Distribución de Camarones Carideos (Crustacea: Decapoda) del Archipiélago Revillagigedo: Islas Clarión y Socorro. (Resumen) *In*: L. Medrano, O. E. Holguín y A. Ortega (eds.). Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo. Instituto Oceanográfico del Pacífico, Manzanillo, México. 21 p.
- Hernández-Aguilera J. L., I. López-Salgado y P. Sosa-Hernández. 1986. Fauna Carcinológica Insular de México. I. Crustáceos estomatópodos y decápodos de Isla Clarión. Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía Naval. *Inv. Ocea. Biología Marina* B3(1):183-250.
- Hernández-Aguilera, J. L. 1994. Crustáceos estomatópodos y decápodos del Archipiélago de Revillagigedo. Informe Final a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía Naval. 212 p.
- Hernández-Aguilera, J. L. 1998. Sobre una colección de talasónidos (Crustacea: Decapoda) de la costa del Pacífico de México, con la descripción de una especie nueva del género *Biffarius*. *Ciencias Marinas* 24(3):303-312.
- Hernández A. J. L., S. M. T. Canencia y C. C. Galicia. 1994. Crustáceos Estomatópodos y Decápodos (Excepto Carideos del Archipiélago de Revillagigedo. *In*: L. Medrano., O. E. Holguín y A. Ortega (eds.). Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo. Instituto Oceanográfico del Pacífico. México. 22 p.
- Herrera, T. 1960. La Agrobacteriología y la Microflora. *In*: La Isla Socorro. Arch. Rev. UNAM. Monografía del Instituto de Geofísica:181-200.
- Holguin, Q. O. 1994. Comunidades Marinas Bentónicas. *In*: A. Ortega R. y A. Castellanos Vera (eds.). La Isla Socorro, Reserva de la Biosfera Archipiélago Revillagigedo, México. Publ. No. 8 Cib-Nor.S.C.: 225-246.
- Holguin Q. O., L. Medrano G. y A. Ortega R. 1995. Informe Técnico. Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo. IPN, Cib-Nor, SM, UNAM. La Paz, B.C.S. 21 pp.
- Holguin Q. O., S. Mille-Pagaza y A- Pérez-Chi. 1992. Resultado de las campañas de muestreo de 1991 para el estudio del Bentos marino de Isla Socorro, Revillagigedo, Colima, México. *Rev. Zoología Informa* (24):1-20.
- Holt, R. S. y S.N. Sexton. 1988. Report of a Marine Mammal Survey of the Eastern Tropical Pacific Aboard the Research Vessel Star Jordan, August 8-December-10, 1987. NOAA-TNMFS-SWFC-117.
- Huerta-Muzquizz, L. y A. M Garza-Barrientos. 1975. Contribución al conocimiento de la flora marina de las Islas Socorro y San Benedicto del Archipiélago Revillagigedo,

- Colima, México. Inst. Dot. Depto. Ciencias Biológicas, E.S.A. Universidad de Guadalajara: 1-16.
- ICBP. 1992. Putting Biodiversity on the Map: Priority areas for global conservation. ICBP, Cambridge, UK. 6 pp.
- INEGI. 1982. Carta Topográfica. Islas Revillagigedo. Escala 1:250 000 Clave E12-1-2-4-5. Colima, México.
- INEGI. 1987. Cartas Fisiográficas de México. Esc. 1:1'000,000. INEGI, México.
- Jehl, J. R. 1982. The Biology and Taxonomy of Townsend's Shearwater. *Le Gerfaut* 72:121-135.
- Jehl, J. R. y K. C. Parkes. 1982. The Status of the Avifauna of the Revillagigedo Islands, México. *Wilson Bull.* 94:1-19.
- Jiménez, M. L. 1991. Araneofauna de las Islas Revillagigedo, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool.* 62(3):417-429.
- Johnson, T. H. y A. J. Stattersfield. 1990. A Global Review of Island Endemic Birds. *Ibis* 132:167-180.
- Johnston, I. M. 1931. The Flora of the Revillagigedo Islands. *Proceedings of the California Academy of Sciences; Fourth Series* 20 (2): 9-104.
- Ketchum, J. T. 1998. Comunidades coralinas del Archipiélago de Revillagigedo, México. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, México. 167p.
- Ketchum, J. M, B. H. Reyes y A. J. Castellanos. 1994. Biogeografía de los Corales Pétreos (Anthozoa: Scleractinia) de la Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo. *In: L. Medrano., O. E. Holguín y A. Ortega (eds.). Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo.* Manzanillo, México. 27 p.
- Ketchum J. T. y B. H. Reyes. 1997. Biogeography of hermatypic corals of the Archipiélago Revillagigedo, México. *Proc 8th Int Coral Reef Sym* 1:471-476
- Ketchum, J.T. y H. Reyes. 2001. Taxonomía y distribución de los corales hermatípicos (Scleractinia) del Archipiélago de Revillagigedo, México. *Rev. Biol. Trop.* 49:727-773.
- Ladrón de Guevara, P., M. Salinas y A. Aguayo. 1991. Spatial Distribution of Social Groups of Humpback Whales, *Megaptera novaeangliae*, During the Winter in Banderas Bay and Socorro Island, México. IX Conferencia Bianual sobre la Biología de los Mamíferos Marinos. Diciembre 1991. Chicago. E.U.A.

- León de la Luz, J. L., A. Braceda Solís-Cámara y R. Benet. 1994. La Vegetación de Isla Socorro. (Resumen). *In*: L. Medrano, O. E. Holguín y A. Ortega (eds.). Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo. Instituto Oceanográfico del Pacífico, México 17 p.
- León Tejera H., E. Serviere-Zaragoza y J. González González. 1996. Floristic Affinities of the Revillagigedo Islands, México. *Hydrobiologia* 326/327:159-168.
- Levin, G. A. y R. Morán. 1989. The Vascular Flora of Isla Socorro, México. *Mem San Diego Soc. Nat. Hist.* 16:1-71.
- Lugo, H. J. 1985. Morfoestructuras del Fondo Oceánico Mexicano. *Boletín del Instituto de Geografía de la UNAM* (15):9-39 pp.
- Lugo, H. J. y F. A. Córdova. 1991. Carta Geomorfológica. Escala 1:4'000,000. Vol. III. Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Llinas-Gutiérrez, J., D. Lluch C., A. Castellanos y A. Ortega-Rubio. 1993. La Isla Socorro, Revillagigedo. *In*: Salazar-Vallejo, S.I. y N. E. González (eds.). Biodiversidad Marina y Costera de México. Comisión Nacional de la Biodiversidad y Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México: 520-534.
- Martínez-Gómez, J. E., A. Flores-Palacios y R. L. Curry. 2001. Habitat requirements of the Socorro Mockingbird *Mimodes graysoni*. *Ibis* 143:456-467.
- Martínez G. J. E. y R. L. Curry (s/f). Avifauna del Archipiélago de Revillagigedo. *In*: L. Medrano G., O. E. Holguín Q. y A. Ortega R. (eds). Las Islas Revillagigedo, México: Avances en la Investigación y Conservación. Universidad Nacional Autónoma de México. México (en proceso de publicación).
- Martínez, J. E. y R. L. Curry. 1994. Distribución y Hábitos Alimenticios de los Gatos Ferales en Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo. (Resumen) *In*: L. Medrano, O. E. Holguín y A. Ortega (eds.). Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo. Instituto Oceanográfico del Pacífico. Manzanillo, México. 38 p.
- Medina, G., M. 1978. Memoria de la Expedición Científica a las Islas Revillagigedo. Abril de 1954. Universidad de Guadalajara, México. 333 p.
- Medrano, G. L. y Ch. Scott. 1994. Hábitos Reproductivos e Historia Reciente de las Ballenas Jorobadas en las Islas Revillagigedo. (Resumen). *In*: L. Medrano, O. E. Holguín y A. Ortega (eds.). Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo. Instituto Oceanográfico del Pacífico. Manzanillo, México. 33 p.

- Medrano, G. L., O. E. Holguín Q. y A. Ortega (eds.). 1994. Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo; Resúmenes. Instituto Oceanográfico del Pacífico. Manzanillo, México. 33 p.
- Mille-Pagaza, S. R., A. Pérez-Chi y O. Holguín-Quñones. 1994. Fauna malacológica del litoral de la Isla Socorro, Revillagigedo, México. Ciencias Marinas. UABC 20:467-486.
- Miranda, F. 1960. Vegetación. *In*: Isla Socorro; Archipiélago Revillagigedo. J. Adem *et al*. Monografías del Instituto de Geofísica, UNAM: 201-216 pp.
- Miranda, J. y E. Hernández. 1963. Los Tipos de Vegetación en México y su Clasificación. Bol. de la Soc. Bot. de Méx.
- Möller, H. 1988. Archipiélago de Revillagigedo; La Última Frontera. Casa de Bolsa INVERLAT, S.A. de C.V. Ed. Jilguero, México. 127 p.
- Möller, H. 1989. Isla Clarión: El México de Ultramar. México Desconocido 145:8-13.
- Morales de la Garza, E., A. Carranza y A. Z. Márquez. 1994. Aspectos Fisiográficos de la Isla Clarión, México. *In*: Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo. Instituto Oceanográfico del Pacífico. Manzanillo, México. 35 p.
- Ochoa, E., H. Reyes Bonilla y J. T. Ketchum Mejía. 1998. Daños por sedimentación a las comunidades coralinas del sur de la Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, México. Ciencias Marinas 24(2):233-240.
- Ortega, G. F., R. G. Sánchez. 1985. Xenolitos Plutónicos de Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo. Instituto de Geología, UNAM. Revista 6(1): 37-47 pp.
- Ortega, A. *et al*. 1992. Recursos Naturales de la Isla Socorro, Revillagigedo, México. Ciencia 45: 175-184 p.
- Ortega-Rubio, A., S. Álvarez-Cárdenas, P. Gallina-Tessaro y G. Arnaud-Franco. 1991. Microhabitat Spatial Utilization by the Socorro Island Lizard *Urosaurus auriculatus* (Cope). J. of the Arizona-Nevada Acad. Sci. 24-25:55-57.
- Ortega, A., A. Castellanos, G. Arnaud (eds.). 1995. Estrategia para el manejo de la reserva de la biosfera Archipiélago de Revillagigedo, Mexico. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. 130 pp.
- Pérez, C.A. y D. P. S. A. Guzmán. 1994. Abundancia, Distribución y Ritmo Diario de *Gecarcinus planatus* en la Isla Socorro, Archipiélago Revillagigedo, México. *In*: L. Medrano., O. E. Holguín y A. Ortega (eds.). Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo México . 24 p.

- Reyes Bonilla, H., T. L. Pérez Vivar y J. T. Ketchum Mejía. 1999. Distribución geográfica y aspectos ecológicos de *Porites lobata* (Anthozoa: Scleractinia) en la costa occidental de México. *Rev. Biol. Trop.* 47:273-279.
- Reyes, B., E. Ochoa y J. Ketchum M. 1994. Riqueza Específica y Biogeográfica de los Corales Pétreos (Scleractinia), Equinodermos (Asteroidea y Equinoidea) y Moluscos (Gasteropoda y Bivalvia) de la Isla Clarión, Archipiélago de Revillagigedo. (Resumen): p. 26. *In: Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo.* Instituto Oceanográfico del Pacífico. Colima, México.
- Rice, D. W. 1977. The Humpback Whale in the North Pacific; Distribution, Exploitation and Number. Prepared for the Workshop on Humpback Whale in Hawaii. July. NMSS. 21 p.
- Richards, A. F. 1959. Geology of the Islas Revillagigedo, México. 1. Birth and development of Volcán Bárcena, Isla San Benedicto. *Bull. Volcanologique ser. 2*, 22:73-123.
- Richards, A. F. 1964. Geology of the Islas Revillagigedo, México. 4. Geology and petrography of Isla Roca Partida. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 75:1157-1164.
- Richards, A.F. 1966. Geology of the Islas Revillagigedo, México. 2. Geology and petrography of Isla San Benedicto. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 4th ser. 33:361-414.
- Rioja, E. 1960. Contribución al conocimiento de los anélidos poliquetos de las Islas Revillagigedo. *An. Inst. Biol. UNAM.* 30:243-259.
- Robertson, D. R. y G. R. Allen. 2003. Shorefishes of the tropical eastern Pacific: An information system-CD. Smithsonian Tropical Research Institute, Panama.
- Rodríguez-Estrella, R., G. Arnaud, S. Álvarez C. y A. Rodríguez. 1991. Predation by Feral Cats on Birds at Isla Socorro, México. *Western Birds* 22:141-143.
- Rosales-Estrada, M. 1994. Abundancia y Distribución de la Clase Echinoidea de la Parte Sur de Isla Socorro Archipiélago de las Revillagigedo. Tesis Profesional. U. de F, México. 86 p.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México.* Limusa. México. 432 p.
- Salinas, M., P. Ladrón de Guevara P., A. Aguayo L., J. Jacobsen, I. Salas R., S. Cerchio y L. Medrano G. 1994. Cetáceos del Archipiélago de Revillagigedo, con Especial Énfasis en la Ballena Jorobada (1981-1992). (Resumen): p. 31. *In: L. Medrano., O. E. Holguín y A. Ortega (eds.). Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo.* Instituto Oceanográfico del Pacífico. Manzanillo, México.

- Sánchez, R. G. 1970. Excursión a las Islas Revillagigedo. Reunión Comercial Manzanillo, Colima. Unión Geofísica Mexicana. 11 p.
- Secretaría de Agricultura y Fomento. 1934. Acuerdo que declara no colonizables los terrenos de la Isla Socorro del Archipiélago de Revillagigedo. Diario Oficial de la Federación. 24 de octubre de 1934. México.
- Secretaría de Desarrollo Social. 1994. Decreto por el que se declara como área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Archipiélago de Revillagigedo, integrada por cuatro áreas: Isla San Benedicto, Isla Clarión o Santa Rosa, Isla Socorro o Santo Tomás e Isla Roca Partida. Diario Oficial de la Federación. 6 de junio de 1994. México.
- Secretaría de Gobernación. 1994. Decreto por el que se Declara como Área Natural Protegida con el Carácter de Reserva de la Biosfera, la Región Conocida como Archipiélago de Revillagigedo, Integrada por Cuatro Áreas: Isla Socorro, Isla Clarión, Isla San Benedicto e Isla Roca Partida. D.O.F. 6 de junio de 1994. México. pp. 45-51.
- Secretaría de Marina. (s/f). Estudio Climatológico de la Isla Socorro. Secretaría de Marina. Dirección General de Oceanografía. Dirección de Hidrografía. Departamento de Meteorología Marítima. México.
- Secretaría de Marina. 1993. Archipiélago de las Islas de Revillagigedo. Isla Socorro. Monografía. México.
- SEDEMAR. 1993. Monografía. Archipiélago de las islas Revillagigedo. Isla Socorro. Secretaría de Marina. D.G.O.N. Instituto Oceanográfico de Manzanillo, México. 22 p.
- Squires, D. F. 1959. Corals and coral reefs in the Gulf of California. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 118(7):367-432.
- SEMARNAT. 2001. 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. Diario Oficial de la Federación. 6 de marzo de 2002. México. pp. 1-128.
- SEPESCA. 1994. Carta Básica Nacional de Información Pesquera. Dir. Gral. de Informática y Registro Pesquero. Secretaría de Pesca. México.
- Setchell, W. A. y N. L. Gardner. 1930. Marine algae of the Revillagigedo Islands Expedition 1925. *Proc. Cal. Acad. Sci.* 19:109-215.

- Siebe C., J. C. Komorowski, C. Navarro, J. McHone, H. Delgado, A. Cortés, 1995. Submarine eruption near Socorro Island Mexico: Geochemistry and scanning electron microscopy studies of floating scoria and reticulite. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. Vol. 68:239-271.
- Spear, L. B., D. G. Ainley, N. Nur, y S. N. G. Howell. 1995. Population size and factors affecting at-sea distributions of four endangered procellariids in the tropical Pacific. *Condor* 97:613-638.
- Strahler, A. 1984. *Geografía Física*. Editorial Omega. Universidad de Columbia. 767 p.
- Strong, M. A. y H. G. Hanna. 1930. Marine Mollusca of the Revillagigedo Island, México. *Proc. Cal. Sci. Ser. 4, XIX (2):7-12*.
- Tamayo, J. L. 1990. *Geografía de México*. Décima Edición. Editorial Trillas, México. 400 p.
- Taylor, W. R. 1945. Pacific Marine Algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pacific Expedition*. 12:1-528.
- Telfer, T. C. 1983. The Hawaiian Dark-rumped Petrel and Newell's Manx Shearwater recovery plan. U.S. Fish & Wildlife Service.
- Townsend, C. 1924. The Northern Elephant Seal and the Guadalupe Fur Seal. *Natural History* 29:267-278.
- UICN. 1980. *Estrategia Mundial para la Conservación*. UICN-PNUMA-WWF. Morges, Suiza. 42 p.
- Urbán, J. R., M. A. Salinas, J. Jacobsen, P. Ladrón de Guevara, A. Jaramillo y A. Aguayo. 1994. Los Rorcuales Jorobados de la Isla Socorro, Abundancia y Relaciones. (Resumen): p. 32 *In*: L. Medrano, O. E. Holguín y A. Ortega (eds.). *Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo*. Instituto Oceanográfico del Pacífico. Manzanillo, México.
- Vázquez, G. L. 1960. Observaciones sobre las Artrópodos. *In*: J. Adem *et al.* (eds.). *La Isla Socorro, Archipiélago de las Revillagigedo*. Monografías del Instituto Geofísica, UNAM 2:217-233.
- Velasco-Murgía, M. 1982. *Colima y las Islas de Revillagigedo*. Universidad de Colima., México.
- Vélez, M. R., O. Mendizabal y F. J. Valdez. 1994. Una Reseña de la Pesca Palangrera de Tiburones Alrededor de las Islas Revillagigedo. (Resumen) *In*: L. Medrano.,

- O. E. Holguín y A. Ortega (eds.) Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago Revillagigedo. Manzanillo. México. 29 p.
- Verdi, L. A., E. Casteñeda B., G. Contreras B., G. Aguilera L., M de L. García L., S.M Ortiz Gallarza y N. Villa A. 1994. El Archipiélago Revillagigedo, Colima, México. Dirección General de Oceanografía Naval. Secretaría de Marina.
- Villa, R. 1960. Vertebrados Terrestres. *In*: J. Adem *et al.* La Isla Socorro; Archipiélago de las Revillagigedo. Monografías del Instituto de Geofísica. UNAM México. 2:201-216.
- Villalobos, F. A. 1960. La Isla Socorro; Notas Acerca del Aspecto Hidrobiológico de la Parte Sur de la Isla. *In*: J. Adem la Isla Socorro Archipiélago de las Revillagigedo, Instituto de Geografía. N(2):155-180.
- Villareal, P. L. 1972. Vegetación de las Islas Socorro y San Benedicto; Soc. de Ciencias Naturales de Jalisco, México. (6): 1-36.
- Vivó, J. A., J. Camacho y S. Reyna. 1977. Clarión: La Isla Mexicana más Lejana del Pacífico. Anuario de Geografía 1975. Año XV. Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Geografía, UNAM: 11-49.
- Walker, W. A. 1981. Geographical Variation in Morphology and Biology of Bottlenose Dolphins (*Tursiops*) in the Eastern Nort Pacific. NMFS, NOAD, SWFC, Respt. No. Lj-8103C. 52.
- Wehtje, W., H. S. Walter, R. Rodríguez-Estrella, J. Llinas and A. Castellanos V. 1993. An Annotated Checklist of the Birds of Isla Socorro, México. *Western Birds* 24(1): 1-16.
- Williams-Linera, G., G. Halffter y E. Ezcurra. 1992. Estado de la Biodiversidad en México. *In*: G. Halffter (compilador). La Diversidad Biológica de Iberoamérica. Acta Zoológica Mexicana. Volumen Especial: 285-312.
- Wood, E. 2001. Collection of coral reef fish for aquaria: Global trade, conservation issues and management strategies. Marine Conservation Society, U.K. 80p.
- Zoltán de Cserna. 1992. Carta Tectónica. Escala 1:4'000,000. Atlas Nacional de México. Volumen II. Instituto de Geografía. UNAM, México.

**PÁGINA-170-BLANCA**

# ANEXO I

## Listado de flora y fauna

### FITOPLANCTON

| FAMILIA          | NOMBRE CIENTÍFICO            | REFERENCIA |
|------------------|------------------------------|------------|
| SILICOFLAGELADOS | <i>Dictyota</i> sp.          | 14         |
|                  | <i>Distefanus</i> sp.        | 14         |
| PYRRROPHYTA      | <i>Amphidinium</i> sp.       | 14         |
|                  | <i>Amphisolenia</i> sp.      | 14         |
|                  | <i>Amylax</i> sp.            | 14         |
|                  | <i>Ceratium</i> sp.          | 14         |
|                  | <i>Dinophysis</i> sp.        | 14         |
|                  | <i>Exuviella</i> sp.         | 14         |
|                  | <i>Gonyaulax</i> sp.         | 14         |
|                  | <i>Gymnodinium</i> sp.       | 14         |
|                  | <i>Oxytoxum</i> sp.          | 14         |
|                  | <i>Peridinium</i> sp.        | 14         |
|                  | <i>Podolampas</i> sp.        | 14         |
|                  | <i>Pronoctiluca</i> sp.      | 14         |
|                  | <i>Prorocentrum</i> sp.      | 14         |
|                  | <i>Protoerythroopsis</i> sp. | 14         |
| BACILLARIOPHYTA  | <i>Actinoptychus</i> sp.     | 14         |
|                  | <i>Amphora</i> sp.           | 14         |
|                  | <i>Arachnoidiscus</i> sp.    | 14         |
|                  | <i>Asterolampra</i> sp.      | 14         |
|                  | <i>Bacteriastrum</i> sp.     | 14         |

| FAMILIA  | NOMBRE CIENTÍFICO         | REFERENCIA |
|----------|---------------------------|------------|
| PENNALES | <i>Chaetoceros</i> sp.    | 14         |
|          | <i>Climacodium</i> sp.    | 14         |
|          | <i>Coscinodiscus</i> sp.  | 14         |
|          | <i>Cyclotella</i> sp.     | 14         |
|          | <i>Dactyliosolen</i> sp.  | 14         |
|          | <i>Hemiaulus</i> sp.      | 14         |
|          | <i>Leptocylindrus</i> sp. | 14         |
|          | <i>Planktoniella</i> sp.  | 14         |
|          | <i>Rhizosolenia</i> sp.   | 14         |
|          | <i>Achnanthes</i> sp.     | 1          |
|          | <i>Asterionella</i> sp.   | 1          |
|          | <i>Fragilaria</i> sp.     | 1          |
|          | <i>Grammatophora</i> sp.  | 1          |
|          | <i>Nitzschia</i> sp.      | 1          |
|          | <i>Stauroneis</i> sp.     | 1          |

#### MACROALGAS

| FAMILIA                         | NOMBRE CIENTÍFICO  | REFERENCIA |
|---------------------------------|--|------------|
| CHLOROPHYTA                     | <i>Acetabularia parvula</i> v. <i>americana</i>                            |            |
|                                 | <i>Blidingia marginata</i> ( <i>Enteromorpha marginata</i> )               |            |
|                                 | <i>Bryopsis galapagensis</i>   |            |
|                                 | <i>Bryopsis pennata</i> v. <i>minor</i>                                    |            |
|                                 | <i>Caulerpa fastigiata</i>   |            |
|                                 | <i>Caulerpa peltata</i> ( <i>Caulerpa racemosa</i> v. <i>laetevirens</i> ) |            |
|                                 | <i>Caulerpa racemosa</i>   |            |
|                                 | <i>Caulerpa racemosa</i> v. <i>occidentalis</i>                            |            |
|                                 | <i>Caulerpa sertularioides</i>   |            |
|                                 | <i>Cladophora gracilis</i> f. <i>expansa</i>                               |            |
|                                 | <i>Cladophora inserta</i>  |            |
|                                 | <i>Cladophora perpusilla</i>   |            |
|                                 | <i>Cladophoropsis membranacea</i>  |            |
|                                 | <i>Codium decorticatedum</i>   |            |
|                                 | <i>Codium isabelae</i>   |            |
|                                 | <i>Codium longiramosum</i>   |            |
|                                 | <i>Codium simulans</i>   |            |
|                                 | <i>Chaetomorpha antennina</i>  |            |
|                                 | <i>Chaetomorpha exposita</i>   |            |
|                                 | <i>Chaetomorpha gracilis</i>   |            |
| <i>Chlorodesmis caespitosa</i>  |  |            |
| <i>Chlorodesmis comosa</i>      |  |            |
| <i>Chlorodesmis mexicana</i>    |  |            |
| <i>Dictyosphaeria australis</i> |  |            |

| FAMILIA                    | NOMBRE CIENTÍFICO  | REFERENCIA |
|----------------------------|--|------------|
| PHAEOPHYTA                 | <i>Dictyosphaeria versluisii</i>   |            |
|                            | <i>Enteromorpha flexuosa</i>   |            |
|                            | <i>Enteromorpha flexuosa</i> subs. <i>paradoxa</i> ( <i>Enteromorpha plumosa</i> ) |            |
|                            | <i>Enteromorpha lingulata</i>  |            |
|                            | <i>Enteromorpha muscoides</i> ( <i>Enteromorpha clathrata</i> )                    |            |
|                            | <i>Ernodesmis verticillata</i>   |            |
|                            | <i>Halimeda discoidea</i>  |            |
|                            | <i>Halimeda opuntia</i>  |            |
|                            | <i>Halimeda tuna</i>   |            |
|                            | <i>Neomeris vanbosseae</i>   |            |
|                            | <i>Ostreobium quekettii</i> ( <i>Ostreobium reineckeii</i> )                       |            |
|                            | <i>Phaeophila engleri</i>  |            |
|                            | <i>Pilinia maritima</i> f. <i>pacifica</i>   |            |
|                            | <i>Polyphysa parvula</i>   |            |
|                            | <i>Pseudobryopsis hainanensis</i>  |            |
|                            | <i>Rhizoclonium riparium</i>   |            |
|                            | <i>Rhizoclonium riparium</i> v. <i>implexum</i> ( <i>Rhizoclonium kochianum</i> )  |            |
|                            | <i>Siphonocladus tropicus</i>  |            |
|                            | <i>Ulva lactuca</i>  |            |
|                            | <i>Aglaozonia canariensis</i>  |            |
|                            | <i>Colpomenia sinuosa</i>  |            |
|                            | <i>Chnoospora minima</i> ( <i>Chnoospora pacifica</i> )                            |            |
|                            | <i>Dictyopteris delicatula</i>   |            |
|                            | <i>Dictyota crenulata</i>  |            |
|                            | <i>Dictyota dichotoma</i>  |            |
|                            | <i>Dictyota divaricata</i>   |            |
|                            | <i>Dictyota masonii</i>  |            |
|                            | <i>Dictyota vivesii</i>  |            |
|                            | <i>Ectocarpus acutus</i>   |            |
|                            | <i>Masonophycus paradoxa</i>   |            |
|                            | <i>Feldmannia indica</i> ( <i>Giffordia duchassaingiana</i> )                      |            |
|                            | <i>Feldmannia irregularis</i>  |            |
|                            | <i>Hinckia breviarticulata</i>   |            |
|                            | <i>Hinckia mitchelliae</i>   |            |
|                            | <i>Lobophora variegata</i> ( <i>Poccokiella variegata</i> )                        |            |
|                            | <i>Macrocystis pyrifera</i>  |            |
|                            | <i>Neurocarpus delicatulus</i>   |            |
|                            | <i>Padina concrescens</i>  |            |
|                            | <i>Padina crispata</i>   |            |
|                            | <i>Padina durvillaei</i>   |            |
| <i>Ralfsia californica</i> |  |            |
| <i>Ralfsia hancockii</i>   |  |            |
| <i>Ralfsia pacifica</i>    |  |            |

| FAMILIA   | NOMBRE CIENTÍFICO  | REFERENCIA |
|---|--|------------|
| RHODOPHYTA                                      | <i>Rosenvingea intricata</i>   |            |
|   | <i>Sargassum howellii</i>  |            |
|   | <i>Sargassum liebmannii</i>  |            |
|   | <i>Sargassum palmeri</i>   |            |
|   | <i>Sphacelaria californica</i> ( <i>S. hancockii</i> )   |            |
|   | <i>Sphacelaria masonii</i>   |            |
|   | <i>Sphacelaria mexicana</i>  |            |
|   | <i>Sphacelaria rigidula</i> ( <i>S. furcigera</i> )  |            |
|   | <i>Colaconema daviesii</i> ( <i>Acrochaetium daviesii</i> )  |            |
|   | <i>Acrochaetium eastwoodae</i> ( <i>Rhodochorton eastwoodae</i> )                                  |            |
|   | <i>Acrochaetium pacificum</i> ( <i>Acrochaetium variabile</i> )                                    |            |
|   | <i>Agardhiella subulata</i> ( <i>A. tenera</i> )   |            |
|   | <i>Ahnfeltia plicata</i>   |            |
|   | <i>Ahnfeltiopsis concinna</i>  |            |
|   | <i>Ahnfeltiopsis gigartinoides</i>   |            |
|   | <i>Ahnfeltiopsis serenei</i>   |            |
|   | <i>Amphiroa beauvoisii</i> ( <i>A. crosslandii</i> , <i>A. droueti</i> )                           |            |
|   | <i>Amphiroa misakiensis</i> ( <i>Amphiroa dimorpha</i> )   |            |
|   | <i>Amphiroa misakiensis</i>  |            |
|   | <i>Amphiroa rigida</i> ( <i>A. taylorii</i> )  |            |
|   | <i>Amphiroa valonioides</i> ( <i>A. annulata</i> )   |            |
|   | <i>Anotrichium tenue</i>   |            |
|   | <i>Asparagopsis taxiformis</i> ( <i>A. sanfordiana</i> )   |            |
|   | <i>Asparagopsis taxiformis</i> f. <i>amplissima</i> ( <i>A. sanfordiana</i> f. <i>amplissima</i> ) |            |
|   | <i>Botryocladia pseudodichotoma</i>  |            |
|   | <i>Callithamnion pacificum</i>   |            |
|   | <i>Callithamnion paschale</i>  |            |
|   | <i>Callithamnion soccoriense</i>   |            |
|   | <i>Carpopeltis clarionensis</i>  |            |
|   | <i>Centroceras clavulatum</i>  |            |
|   | <i>Ceramium clarionense</i>  |            |
|   | <i>Ceramium flaccidum</i> ( <i>C. gracillum</i> v. <i>byssoides</i> )                              |            |
| <i>Ceramium mazatlanense</i>                    |  |            |
| <i>Ceramium sinicola</i>                        |  |            |
| <i>Ceramium vagans</i> ( <i>C. vagabundum</i> ) |  |            |
| <i>Clarionema masonii</i>                       |  |            |
| <i>Colacodasya sinicola</i>                     |  |            |
| <i>Crouania attenuata</i>                       |  |            |
| <i>Cruoriella dubyi</i>                         |  |            |
| <i>Cryptonemia angustata</i>                    |  |            |
| <i>Cryptonemia taylorii</i>                     |  |            |
| <i>Champia parvula</i>                          |  |            |
| <i>Chondria clarionensis</i>                    |  |            |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO  | REFERENCIA |
|---------|--|------------|
|         | <i>Choreonema thuretii</i>   |            |
|         | <i>Chroodactylon ornatum (Asterocytis ramosa)</i>                                  |            |
|         | <i>Dasya sinicola</i> v. <i>abyssicola</i>   |            |
|         | <i>Dasya stanfordiana</i>  |            |
|         | <i>Dermonema virens (Dermonema frapperi)</i>                                       |            |
|         | <i>Digenea simplex</i>   |            |
|         | <i>Erythrocytis saccata</i>  |            |
|         | <i>Erythrotrichia biseriata</i>  |            |
|         | <i>Erythrotrichia carnea</i>   |            |
|         | <i>Hydrolithon farinosum (Fosliella farinosa)</i>                                  |            |
|         | <i>Galaxaura filamentosa</i>   |            |
|         | <i>Galaxaura subfruticulosa</i>  |            |
|         | <i>Gelidiella acerosa</i>  |            |
|         | <i>Gelidiella adnata</i>   |            |
|         | <i>Gelidiopsis tenuis</i>  |            |
|         | <i>Gelidium okamurae</i>   |            |
|         | <i>Gelidium pusillum</i>   |            |
|         | <i>Gelidium sclerophyllum</i>  |            |
|         | <i>Gracilaria crispata</i>   |            |
|         | <i>Gracilaria tenuifolia</i>   |            |
|         | <i>Gracilaria veleroae</i>   |            |
|         | <i>Gracilaria gracilis (Gracilaria verrucosa, G. confervoides)</i>                 |            |
|         | <i>Gracilariopsis rhodotricha</i>  |            |
|         | <i>Grateloupia versicolor</i>  |            |
|         | <i>Grateloupia versicolor</i> v. <i>prostrata</i>                                  |            |
|         | <i>Griffithsia ovalis</i>  |            |
|         | <i>Griffithsia pacifica</i>  |            |
|         | <i>Gymnogongrus johnstonii</i>   |            |
|         | <i>Gymnogongrus martinensis</i>  |            |
|         | <i>Gymnogongrus sinicola</i>   |            |
|         | <i>Gymnothamnion elegans</i>   |            |
|         | <i>Halymenia actinophysa</i>   |            |
|         | <i>Helminthocladia australis</i>   |            |
|         | <i>Herposiphonia secunda (Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella, H. tenella)</i> |            |
|         | <i>Hildenbrandia rubra</i>   |            |
|         | <i>Pneophyllum conicum (Hydrolithon conicum)</i>                                   |            |
|         | <i>Hydrolithon reinboldii</i>  |            |
|         | <i>Hypnea cervicornis</i>  |            |
|         | <i>Hypnea johnstonii</i>   |            |
|         | <i>Hypnea musciformis</i> v. <i>esperii (H. esperii)</i>                           |            |
|         | <i>Hypnea pannosa</i>  |            |
|         | <i>Hypnea spinella</i>   |            |
|         | <i>Jania adhaerens</i>   |            |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO  | REFERENCIA |
|---------|--|------------|
|         | <i>Jania mexicana</i>  |            |
|         | <i>Jania tenella</i>   |            |
|         | <i>Jantiniella sinicola</i>  |            |
|         | <i>Jantiniella verrucaeformis</i>  |            |
|         | <i>Kallymenia tenuifolia</i>   |            |
|         | <i>Laurencia clarionensis</i>  |            |
|         | <i>Laurencia decidua</i>   |            |
|         | <i>Laurencia hancockii</i>   |            |
|         | <i>Laurencia humilis</i>   |            |
|         | <i>Laurencia pacifica</i>  |            |
|         | <i>Laurencia papillosa</i> v. <i>pacifica</i>  |            |
|         | <i>Laurencia richardsii</i>  |            |
|         | <i>Osmundea sinicola</i> ( <i>Laurencia scrippsensis</i> )   |            |
|         | <i>Laurencia sinicola</i>  |            |
|         | <i>Litholepis accola</i>   |            |
|         | <i>Lithophyllum bracchiatum</i>  |            |
|         | <i>Spongites decipiens</i> ( <i>Lithophyllum decipiens</i> )   |            |
|         | <i>Lithophyllum divaricatum</i>  |            |
|         | <i>Lithophyllum grumosum</i>   |            |
|         | <i>Lithophyllum imitans</i>  |            |
|         | <i>Lithophyllum lichenare</i>  |            |
|         | <i>Lithophyllum margaritae</i> ( <i>Lithophyllum lithophylloides</i> )   |            |
|         | <i>Lithophyllum pustulatum</i> ( <i>Dermatolithon pustulatum</i> f. <i>ascripticum</i> , <i>D. ascripticum</i> ) |            |
|         | <i>Lithoporella pacifica</i>   |            |
|         | <i>Lithothamnion australe</i>  |            |
|         | <i>Lithothamnion indicum</i>   |            |
|         | <i>Lithothamnion pacificum</i>   |            |
|         | <i>Lithothamnion validum</i>   |            |
|         | <i>Lomentaria baileyana</i>  |            |
|         | <i>Lophosiphonia macra</i>   |            |
|         | <i>Lophosiphonia mexicana</i>  |            |
|         | <i>Melobesia marginata</i>   |            |
|         | <i>Melobesia membranacea</i>   |            |
|         | <i>Neogoniolithon trichotomum</i> ( <i>Lithophyllum trichotomum</i> )  |            |
|         | <i>Peyssonnelia calcea</i>   |            |
|         | <i>Peyssonnelia clarionensis</i>   |            |
|         | <i>Peyssonnelia rubra</i>  |            |
|         | <i>Peyssonnelia rubra</i> f. <i>orientalis</i>   |            |
|         | <i>Phyllophora clevelandi</i>  |            |
|         | <i>Platythamnion pectinatum</i>  |            |
|         | <i>Platythamnion pectinatum</i> v. <i>laxum</i>  |            |
|         | <i>Plocamium cartilagineum</i> ( <i>P. coccineum</i> v. <i>pacificum</i> , <i>P. pacificum</i> )                 |            |
|         | <i>Polysiphonia beaudettei</i>   |            |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO   | REFERENCIA |
|---------|---|------------|
|         | <i>Polysiphonia eastwoodae</i> ( <i>P. snyderae</i> )           |            |
|         | <i>Polysiphonia flaccidissima</i>                               |            |
|         | <i>Polysiphonia homoia</i>                                      |            |
|         | <i>Polysiphonia scopulorum</i> v. <i>villum</i>                 |            |
|         | <i>Polysiphonia simplex</i>                                     |            |
|         | <i>Polysiphonia sonorensis</i>                                  |            |
|         | <i>Predaea masonii</i>  |            |
|         | <i>Prionitis clarionensis</i> ( <i>Polyopes clarionensis</i> )  |            |
|         | <i>Pterocladia capillacea</i> ( <i>P. pyramidalis</i> )         |            |
|         | <i>Pterocladia musciformis</i>                                  |            |
|         | <i>Pterosiphonia dendroidea</i>                                 |            |
|         | <i>Sahlingia subintegra</i>                                     |            |
|         | <i>Smithora naiadum</i> ( <i>Porphyra naiadum</i> )             |            |
|         | <i>Spongites fruticosus</i> ( <i>Lithothamnion fruticosum</i> ) |            |
|         | <i>Spyridia filamentosa</i>                                     |            |
|         | <i>Stenogramme interrupta</i>                                   |            |
|         | <i>Stylonema alsidii</i> ( <i>Goniotrichum alsidii</i> )        |            |
|         | <i>Wurdemannia miniata</i>                                      |            |

Compilación por León-Tejera Hilda<sup>1</sup>, R. Riosmena-Rodríguez<sup>3</sup>, J. González-González<sup>2</sup> y E. Serviere-Zaragoza<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM, <sup>3</sup> Laboratorio de Ficología, Facultad de Ciencias, UNAM, A.P. 70-620, C.P. 04510, Coyoacán, México, D.F., <sup>2</sup> Programa de Investigación Botánica Marina. Depto. Biol. Mar., U.A.B.C.S., <sup>4</sup> Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR), La Paz, B.C.S.

FLORA

| FAMILIA                | NOMBRE CIENTÍFICO                          | NOMBRE COMÚN      | CATEGORÍA DE RIESGO | REF. |
|------------------------|--|-------------------|---------------------|------|
| ACANTHACEAE            | <i>Elytraria imbricata</i>                 |                   | S                   | 1    |
| AIZOACEAE              | <i>Sesuvium portulacastrum</i>             |                   | e C                 | 2    |
| AMARANTHACEAE          | <i>Iresine difussa</i>                     |                   | C                   | 1    |
| ANACARDIACEAE          | <i>Mangifera indica</i>                    | mango             | S (i)               | 1    |
| ANNONACEAE             | <i>Annona muricata</i>                     | guanábana         | S (i)               | 1    |
| APOCYNACEAE            | <i>Thevetia peruviana</i>                  | chirca            | S (i)               | 1    |
|                        | <i>Vinca major</i>                         |                   | S (i)               | 1    |
| AQUIFOLIACEAE          | <i>Cardiospermum halicacabum</i>           |                   | C, S                | 2    |
|                        | <i>Ilex socorroensis</i>                   |                   | e S                 | 2, 3 |
| ARALIACEAE             | <i>Oreopanax xalapensis</i>                |                   | S                   | 2    |
| ARISTOLO-<br>CHIAICEAE | <i>Aristolochia islandica</i>              |                   | e SB                | 1    |
|                        | <i>Aristolochia socorroensis</i>           |                   | e S                 | 1    |
| ASCLEPIADACEAE         | <i>Cynanchum californicum</i>              |                   | S                   | 1    |
|                        | <i>Cynanchum sonorensis</i>                |                   | S                   | 1    |
| BORAGINACEAE           | <i>Cordia curassavica</i>                  |                   | S                   | 1    |
|                        | <i>Cordia cylindrostachia</i>              | chovarobo         | S (i)               | 1    |
|                        | <i>Heliotropium curassavicum</i>           |                   | e C, S              | 2    |
|                        | <i>Tournefortia hartwegiana</i>            | sicimy            | S (i)               | 1, 2 |
| BRYACEAE               | <i>Bryum argenteum</i>                     | musgo             | S                   | 1, 3 |
| BURSERACEAE            | <i>Bursera bipinnata</i>                   |                   | S                   | 1    |
|                        | <i>Bursera ensopala</i>                    | torote, copal     | e S                 | 2, 3 |
| CACTACEAE              | <i>Opuntia</i> sp.                         |                   | S, C                | 2    |
| CAMPANULACEAE          | <i>Heterotoma cardifolia</i>               |                   | S                   | 1    |
|                        | <i>Triodanis perfoliata biflora</i>        |                   | S                   | 1    |
| CAPPARIDACEAE          | <i>Cleome viscosa</i>                      |                   | S (i)               | 2    |
| COMBRETACEAE           | <i>Conocarpus erecta</i>                   | mangle botoncillo | Pr S                | 1    |
|                        | <i>Coreocarpus insularis</i>               |                   | e S, SB             | 1    |
|                        | <i>Terminalia cattapa</i>                  |                   | S (i)               | 1    |
| COMMELINACEAE          | <i>Commelina erecta</i>                    |                   | C                   | 1    |
| ASTERACEAE             | <i>Bidens socorrensis</i>                  |                   | e S                 | 1    |
|                        | <i>Brickellia peninularis amphithalasa</i> |                   | C                   | 1    |
|                        | <i>Conyza confusa</i>                      |                   | S                   | 1    |
|                        | <i>Coreopsis insularis</i>                 |                   | e C                 | 2    |
|                        | <i>Erigeron creanatus</i>                  |                   | e SB                | 1    |
|                        | <i>Eupatorium pacificum</i>                |                   | e S                 | 2    |
|                        | <i>Gnaphalium attenuatum</i>               |                   | S                   | 2    |
|                        | <i>Gnaphalium sphacelatum</i>              |                   | S                   | 1    |
|                        | <i>Perityle socorrensis</i>                |                   | e C, S              | 2    |
|                        | <i>Sonchus</i> sp.                         |                   | S (i)               | 1    |

| FAMILIA        | NOMBRE CIENTÍFICO                      | NOMBRE COMÚN   | CATEGORÍA DE RIESGO | REF. |
|----------------|--|----------------|---------------------|------|
|                | <i>Viguiera chaenopodina</i>           |                | S                   | 1    |
| CONVOLVULACEAE | <i>Cressa truxillensis</i>             |                | e C, S              | 2    |
|                | <i>Ipomoea fistulosa</i>               |                | S (i)               | 1    |
|                | <i>Ipomoea halierca</i>                |                | e C                 | 1    |
|                | <i>Ipomoea indica</i>                  |                | e C                 | 1    |
|                | <i>Ipomoea pes-caprae</i>              | riñonina       | e C                 | 2    |
|                | <i>Ipomoea pes-caprae brasiliensis</i> |                | S, SB               | 2, 3 |
|                | <i>Ipomoea triloba</i>                 |                | S                   | 2    |
| CRUCIFERAE     | <i>Lepidium lasiocarpum latifolium</i> |                | C                   | 1    |
| CUCURBITACEAE  | <i>Citrullus vulgaris</i>              | sandía         | S (i)               | 1    |
|                | <i>Echinopepon</i> sp.                 |                | S (i)               | 1    |
|                | <i>Lagenaria vulgaris</i>              |                | S (i)               | 1    |
| CYPERACEAE     | <i>Bulbostylis nesiotica</i>           |                | e C, SB             | 2    |
|                | <i>Cyperus duripes</i>                 |                | e C, SB, S          | 1, 2 |
|                | <i>Cyperus howellii</i>                |                | S                   | 1    |
|                | <i>Cyperus ligularis</i>               |                | S                   | 2    |
|                | <i>Scirpus maritimus</i>               |                | C                   | 2    |
|                | <i>Scirpus robustus</i>                |                | C                   | 1    |
| EUPHORBIACEAE  | <i>Acalypha umbrosa</i>                |                | e S                 | 2    |
|                | <i>Chamaesyce anthonyi</i>             |                | e S, C, SB          | 1    |
|                | <i>Chamaesyce incerta</i>              |                | S                   | 1    |
|                | <i>Codiaeum variegatum</i>             |                | S (i)               | 1    |
|                | <i>Croton masonii</i>                  | hierba de mula | S                   | 2, 3 |
|                | <i>Euphorbia anthonyi</i>              |                | S                   | 1    |
|                | <i>Euphorbia californica</i>           |                | e C                 | 2    |
|                | <i>Euphorbia hirta</i>                 | lechera        | S (i)               | 1    |
|                | <i>Hippomane mancinella</i>            |                | S                   | 2    |
| GOODERACEAE    | <i>Scaevola plumieri</i>               |                | S                   |      |
| POACEAE        | <i>Aegopogon solisii</i>               |                | e S                 | 1    |
|                | <i>Aristida adscensionis</i>           |                | S                   | 1    |
|                | <i>Aristida pansa</i>                  |                | S                   | 1    |
|                | <i>Aristida tenuifolia</i>             |                | e C                 | 1    |
|                | <i>Aristida vaginata</i>               |                | e S                 | 1    |
|                | <i>Cenchrus ciliaris</i>               |                | S (i)               | 1    |
|                | <i>Cenchrus echinatus</i>              | huizapol       | S (i)               | 1    |
|                | <i>Cenchrus myosuroides</i>            |                | e SB, S             | 2, 3 |
|                | <i>Centaurium capense</i>              |                | S                   | 1    |
|                | <i>Centaurium wigginsii</i>            |                | S                   | 1    |
|                | <i>Eragrostis ciliaris</i>             |                | S                   | 1    |
|                | <i>Eragrostis diversifolia</i>         |                | e SB                | 2    |

| FAMILIA       | NOMBRE CIENTÍFICO                     | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE RIESGO | REF. |
|---------------|---------------------------------------|--------------|---------------------|------|
|               | <i>Eragrostis tenella</i>             |              | S                   | 1    |
|               | <i>Erigeon socorrosensis</i>          |              | e S, SB             | 2    |
|               | <i>Eriochloa acuminata</i>            |              | C                   | 2    |
|               | <i>Heteropogon contortus</i>          |              | S                   | 2, 3 |
|               | <i>Jouvea pilosa</i>                  |              | S                   | 2    |
|               | <i>Oplismenus hirtellus</i>           |              | S                   | 1    |
|               | <i>Paspalum longum</i>                |              | e S                 | 2, 3 |
|               | <i>Schizachyrium sanguineum</i>       |              | S                   | 1    |
|               | <i>Setaria geniculata</i>             |              | S                   | 2    |
|               | <i>Sorghastrum nutans</i>             |              | S                   | 1    |
|               | <i>Sporobolus purpurascens</i>        |              | S                   | 2    |
|               | <i>Sporobolus pyramidatus</i>         |              | C                   | 1    |
| GUTTIFERAE    | <i>Hypericum eastwoodianum</i>        |              | e C, S              | 2    |
| LABIATAE      | <i>Hyptis mutabilis</i>               | salvia       | S (i)               | 1    |
|               | <i>Lepechinia hastata socorrensis</i> |              | e S                 | 1    |
|               | <i>Salvia pseudomisella</i>           |              | e S                 | 1    |
|               | <i>Salvia sp.</i>                     | salvia       | S (i)               | 1    |
|               | <i>Teucrium townsendii</i>            |              | eC, SB, (**)        | 1    |
|               | <i>Teucrium townsendii affine</i>     |              | e S                 | 1    |
| FABACEAE      | <i>Acacia farnesiana</i>              | mezquite     | S (i)               | 2    |
|               | <i>Caesalpinia bonduc</i>             |              | C, S                | 1    |
|               | <i>Calliandra socorrensis</i>         |              | e C, S              | 2    |
|               | <i>Calliandra sp.</i>                 |              | S                   | 2    |
|               | <i>Canavalia apiculata</i>            |              | S                   | 1    |
|               | <i>Canavalia rosea</i>                |              | C, S(i)             | 1    |
|               | <i>Chamaecrista nictitans</i>         |              | S (i)               | 1    |
|               | <i>Crotalaria incana</i>              | casabel      | S (i)               | 1    |
|               | <i>Delonix regia</i>                  | tabachín     | S (i)               | 1    |
|               | <i>Desmodium acorpiunus</i>           |              | S (i)               | 1    |
|               | <i>Galactia striata</i>               |              | C                   | 2    |
|               | <i>Phaseolus lunatus</i>              |              | S                   | 2    |
|               | <i>Pithecellobium dulce</i>           | guamúchil    | S (i)               | 1    |
|               | <i>Prosopis chilensis</i>             | mesquite     | S (i)               | 1    |
|               | <i>Rhynchosia minima</i>              |              | S                   | 2    |
|               | <i>Senna obtusifolia</i>              | chilillo     | S (i)               | 1    |
|               | <i>Sesbania herbacea</i>              | requilla     | S (i)               | 1    |
|               | <i>Skrankia intonsa</i>               |              | S (i)               | 1    |
|               | <i>Sophora tomentosa</i>              |              | C                   | 2    |
|               | <i>Tamarindus indica</i>              | tamarindo    | S (i)               | 1    |
| LORANTHACEAE  | <i>Phoradendron commutatum</i>        |              | S                   | 1    |
| LYCOPODIACEAE | <i>Luffa cilíndrica</i>               | estropajo    | S (i)               | 1    |

| FAMILIA                 | NOMBRE CIENTÍFICO                         | NOMBRE COMÚN    | CATEGORÍA DE RIESGO | REF. |
|-------------------------|---|-----------------|---------------------|------|
| MALVACEAE               | <i>Psilotum nudum</i>                     |                 | S                   | 2    |
|                         | <i>Abutilon californicum</i>              |                 | S                   | 2    |
|                         | <i>Anoda cristata</i>                     | amapolita       | S (i)               | 1    |
|                         | <i>Gossypium hirsutum</i>                 |                 | S                   | 2    |
|                         | <i>Hibiscus diversifolius</i>             |                 | S                   | 1    |
|                         | <i>Hibiscus pernambucensis</i>            | hibisco         | S (i)               | 1    |
|                         | <i>Malvastrum americanum</i>              | malva           | S (i)               | 1    |
|                         | <i>Malvastrum coromandelium</i>           | malva           | S (i)               | 1    |
|                         | <i>Malvella leprosa</i>                   |                 | C                   | 1    |
|                         | <i>Pavonia hastata</i>                    |                 | S                   | 1    |
|                         | <i>Sida hederacea</i>                     |                 | C, S                | 2    |
|                         | <i>Sida nesogena</i>                      |                 | e S                 | 2    |
| <i>Sida rhombifolia</i> |   | S               | 2                   |      |
| MOLLUGINACEAE           | <i>Glinus radiatus</i>                    |                 | S                   | 1    |
| MORACEAE                | <i>Ficus cotinifolia</i>                  | higuera o amate | S                   | 2, 3 |
| MYRTACEAE               | <i>Psidium galapageium</i>                | guayabillo      | S                   | 2, 3 |
|                         | <i>Psidium guajava</i>                    | guayabo         | S (i)               | 1    |
|                         | <i>Psidium socorrense</i>                 |                 | e S                 | 1    |
| NYCTAGINACEAE           | <i>Boerhavia coccinea</i>                 | tintilla        | C, S(i)             | 1    |
| OLEACEAE                | <i>Forestiera rhamnifolia</i>             |                 | S                   | 2, 3 |
| ORCHIDACEAE             | <i>Cattleya aurantiaca</i>                |                 | S                   | 1, 3 |
|                         | <i>Epidendrum nitens</i>                  |                 | S                   | 1    |
|                         | <i>Epidendrum rigidum</i>                 |                 | S                   | 1    |
|                         | <i>Pleurothallis unguicallosa</i>         |                 | Pr, e S             | 2, 3 |
| PALMAE                  | <i>Cocos nucifera</i>                     | cocotero        | S (i)               | 1    |
| PAPAVERACEAE            | <i>Argemone ochroleuca</i>                | chicalote       | S (i)               | 1    |
| PASSIFLORACEAE          | <i>Passiflora edulis</i>                  | granada         | S (i)               | 1    |
|                         | <i>Passiflora sp.</i>                     |                 | S                   | 1    |
| PIPERACEAE              | <i>Peperomia socorroensis</i>             |                 | e S                 | 2    |
|                         | <i>Peperomia tetraphylla</i>              |                 | S                   | 1, 3 |
| POLYPODIACEAE           | <i>Adiantopsis radiata</i>                |                 | S                   | 2    |
|                         | <i>Botrychium socorrense</i>              | helecho         | e S                 | 4    |
|                         | <i>Bulbostylis anthony</i>                |                 | C, SB               | 1    |
|                         | <i>Cheilanthes peninsularis insularis</i> | helecho         | e C, S              | 1, 2 |
|                         | <i>Lycopodium dochotumum</i>              |                 | S                   | 4    |
|                         | <i>Pecluma alfredii</i>                   |                 | S                   | 4    |
|                         | <i>Polypodium alfredii</i>                |                 | S                   | 4    |
|                         | <i>Polypodium polypodioides aciculare</i> |                 | S                   | 1    |
|                         | <i>Polystichum ebenea</i>                 |                 | S                   | 4    |
|                         | <i>Polystichum muricatum</i>              |                 | S                   | 4    |

| FAMILIA          | NOMBRE CIENTÍFICO                                | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE RIESGO | REF. |
|------------------|--|--------------|---------------------|------|
|                  | <i>Pteridium caudatum</i>                        | helecho      | S                   | 2, 3 |
| PORTULACACEAE    | <i>Portulaca pilosa</i>                          |              | C, S                | 1, 2 |
| POTAMOGETONACEAE | <i>Potamogeton nodosus</i>                       |              | S                   | 1    |
| RHAMNACEAE       | <i>Karwinskia humboldtiana</i>                   |              | C                   | 2    |
|                  | <i>Rhamnus sharpii</i>                           |              | S                   | 1    |
| RHIZOPHORACEAE   | <i>Rhizophora mangle</i>                         | mangle rojo  | Pr,e C              | 1    |
| ROSACEAE         | <i>Prunus capuli</i>                             | capulín      | S (i)               | 1, 2 |
|                  | <i>Prunus serotina</i>                           |              | S                   | 1    |
|                  | <i>Rubus sp.</i>                                 |              | S                   | 2    |
| RUBIACEAE        | <i>Borreria nesiotica</i>                        |              | e S                 | 1    |
|                  | <i>Chiococca alba</i>                            |              | S                   | 1    |
|                  | <i>Galium mexicanum</i>                          |              | S                   | 2    |
|                  | <i>Guettarda elliptica</i>                       | cascarillo   | S                   | 2, 3 |
|                  | <i>Guettarda insularis</i>                       |              | e S                 | 2    |
|                  | <i>Mitracarpus hirtus</i>                        |              | S (i)               | 1    |
|                  | <i>Spermacoce nesiotica</i>                      |              | e C, S              | 1    |
| RUTACEAE         | <i>Citrus limon</i>                              |              | S (i)               |      |
|                  | <i>Citrus sp.</i>                                |              | S (i)               |      |
| SABIACEAE        | <i>Meliosma nesites</i>                          | meliosma     | e S                 | 2    |
| SAPINDACEAE      | <i>Dodonaea viscosa</i>                          | dodonea      | C, S                | 2, 3 |
|                  | <i>Sapindus saponaria</i>                        |              | C                   | 2    |
| SAPOTACEAE       | <i>Bumelia socorrensis</i>                       | zapotillo    | e S                 | 2, 3 |
| SCHIZAEACEAE     | <i>Asplenium formosum</i>                        |              | S                   | 2    |
|                  | <i>Asplenium sessilifolium</i>                   |              | S                   | 1    |
| SCROPHULARIACEAE | <i>Castilleja socorroensis</i>                   |              | S                   | 1    |
|                  | <i>Linaria canadensis</i><br>var. <i>texana</i>  |              | S                   | 1    |
| SOLANACEAE       | <i>Cestrum pacificum</i>                         |              | e S                 | 2    |
|                  | <i>Nicotiana stocktonii</i>                      |              | e C, S              | 2    |
|                  | <i>Physalis clarionensis</i>                     |              | e C                 | 1    |
|                  | <i>Physalis mimulus</i>                          |              | e S                 | 1    |
|                  | <i>Solanum madreense</i>                         |              | S                   | 2    |
|                  | <i>Solanum torvum</i>                            | paraguilla   | S (i)               | 1    |
| STERCULIACEAE    | <i>Melochia pyramidata</i>                       |              | C                   | 2    |
|                  | <i>Waltheria indica</i>                          |              | C, S                | 1    |
| TILIACEAE        | <i>Triumfetta socorrensis</i>                    |              | e S                 | 2    |
| UMBELLIFERAE     | <i>Daucus montanus</i>                           |              | S                   | 1    |
| VERBENACEAE      | <i>Lantana involucrata</i><br><i>socorrensis</i> |              | e S                 | 1    |
|                  | <i>Lantana velutina</i>                          |              | S                   | 1    |
|                  | <i>Verbena sphaerocarpa</i>                      |              | e S                 | 1    |
|                  | <i>Vernonia littoralis</i>                       |              | e S                 | 2    |

| FAMILIA        | NOMBRE CIENTÍFICO           | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE RIESGO | REF. |
|----------------|-----------------------------|--------------|---------------------|------|
| ZYGOPHYLLACEAE | <i>Zanthoxylum fagara</i>   |              | C                   | 2    |
|                | <i>Zanthoxylum insulare</i> | semibejuco   | S                   | 2, 3 |

### MOLUSCOS

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <i>Acmaea discors</i>                 | 1         |
| <i>Acteocina smirna</i>               | 1         |
| <i>Arca solida</i>                    | 1         |
| <i>Barbatia bailyi</i>                | 6, 27, 29 |
| <i>Bittium nicholsi</i>               | 1         |
| <i>Brachidontes adamsianus</i>        | 29        |
| <i>Bursa albifasciata</i>             | 1         |
| <i>Bursa caelata</i>                  | 6, 9      |
| <i>Caecellioides consobrina prima</i> | 1         |
| <i>Cantharus elegans</i>              | 9         |
| <i>Capulus sericeus</i>               | 27, 29    |
| <i>Cassmaria uibexmexicana</i>        | 27, 29    |
| <i>Cassidea abbreviata</i>            | 1         |
| <i>Cerithium stercusmuscarum</i>      | 6         |
| <i>Cerithium maculosum</i>            | 27, 29    |
| <i>Codakia distinguenda</i>           | 1         |
| <i>Columbella socorroensis</i>        | 6, 27, 29 |
| <i>Collisella acutapex</i>            | 9         |
| <i>Collisella aeruginosa</i>          | 1         |
| <i>Collisella discors</i>             | 1, 27, 29 |
| <i>Collisella sp.</i>                 | 1         |
| <i>Collisella strigatella</i>         | 27, 29    |
| <i>Collisella mitella</i>             | 1, 27, 29 |
| <i>Conus tiaratus</i>                 | 6, 27, 29 |
| <i>Conus purpurascens</i>             | 6, 9      |
| <i>Conus brunneus</i>                 | 1, 27, 29 |
| <i>Conus gladiator</i>                | 1         |
| <i>Conus nux</i>                      | 27, 29    |
| <i>Conus princeps</i>                 | 9         |
| <i>Coralliophila costata</i>          | 1         |
| <i>Coralliophila neritoidea</i>       | 1         |
| <i>Coralliophila nux</i>              | 1, 29     |
| <i>Coralliophila parva</i>            | 27        |
| <i>Crassispira appresa</i>            | 9         |
| <i>Crenella sp.</i>                   | 1         |
| <i>Crepidula aculeata</i>             | 1         |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO                | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.      |
|---------|----------------------------------|--------------|---------------------|-----------|
|         | <i>Cymatium vestitum</i>         |              |                     | 1         |
|         | <i>Cypraea albuginosa</i>        |              |                     | 1         |
|         | <i>Cypraea arabicula</i>         |              |                     | 6, 27, 29 |
|         | <i>Cypraea caruineha</i>         |              |                     | 9         |
|         | <i>Cypraea isabella-mexicana</i> |              |                     | 1, 27, 29 |
|         | <i>Cypraea sp.</i>               |              |                     | 6         |
|         | <i>Cypraea talpa</i>             |              |                     | 9         |
|         | <i>Cypraecassis tenuis</i>       |              |                     | 1         |
|         | <i>Cypraeolina margaritula</i>   |              |                     | 1         |
|         | <i>Chama frondosa</i>            |              |                     | 1, 27     |
|         | <i>Chama squamuligera</i>        |              |                     | 27, 29    |
|         | <i>Chiton auricularus</i>        |              |                     | 6, 27, 29 |
|         | <i>Chiton laevigatus</i>         |              |                     | 1         |
|         | <i>Chiton virgulatus</i>         |              |                     | 6, 9      |
|         | <i>Diodora inaequalis</i>        |              |                     | 6, 27, 29 |
|         | <i>Diodora panamensis</i>        |              |                     | 6         |
|         | <i>Diplodonta subquadrata</i>    |              |                     | 6         |
|         | <i>Dolabella californica</i>     |              |                     | 29        |
|         | <i>Epidromus nitidulus</i>       |              |                     | 6         |
|         | <i>Fissurella volcano</i>        |              |                     | 6         |
|         | <i>Fissurella descemocostata</i> |              |                     | 29        |
|         | <i>Fissurella morrisoni</i>      |              |                     | 27, 29    |
|         | <i>Fundella caudeana</i>         |              |                     | 6         |
|         | <i>Gastrochaena ovata</i>        |              |                     | 6, 29     |
|         | <i>Guppya capsulata</i>          |              |                     | 1         |
|         | <i>Guppya montanica</i>          |              |                     | 1         |
|         | <i>Guppya socorroana</i>         |              |                     | 1         |
|         | <i>Heliacus bicanaliculatus</i>  |              |                     | 29        |
|         | <i>Heliacus coelatus</i>         |              |                     | 29        |
|         | <i>Heliacus radiatus</i>         |              |                     | 6         |
|         | <i>Hipponix barbatus</i>         |              |                     | 1         |
|         | <i>Hipponix panamensis</i>       |              |                     | 6, 27, 29 |
|         | <i>Hipponix pilosus</i>          |              |                     | 1, 27, 29 |
|         | <i>Hipponix tumens</i>           |              |                     | 6         |
|         | <i>Isognomon janus</i>           |              |                     | 1, 27, 29 |
|         | <i>Lacuna unifasciata</i>        |              |                     | 6         |
|         | <i>Latirus concentricus</i>      |              |                     | 6         |
|         | <i>Latirus socorroensis</i>      |              |                     | 6, 27, 29 |
|         | <i>Leptodius occidentalis</i>    |              |                     | 9         |
|         | <i>Leptothyra lurida</i>         |              |                     | 6         |
|         | <i>Liotia sp.</i>                |              |                     | 1         |
|         | <i>Lithophaga aristata</i>       |              |                     | 29        |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO                 | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.         |
|---------|-----------------------------------|--------------|---------------------|--------------|
|         | <i>Lithophaga plumula</i>         |              |                     | 29           |
|         | <i>Lithophaga spatiosa</i>        |              |                     | 29           |
|         | <i>Littorina aspera</i>           |              |                     | 9, 27, 29    |
|         | <i>Littorina conspersa</i>        |              |                     | 15           |
|         | <i>Littorina modesta</i>          |              |                     | 1, 27, 29    |
|         | <i>Littorina pullata</i>          |              |                     | 6, 27, 29    |
|         | <i>Littorina scutulata</i>        |              |                     | 15           |
|         | <i>Littorina sp.</i>              |              |                     | 1            |
|         | <i>Mitra tristis</i>              |              |                     | 1, 27, 29    |
|         | <i>Mitrella baccata</i>           |              |                     | 1, 27, 29    |
|         | <i>Mitrella gutata</i>            |              |                     | 9            |
|         | <i>Modiolus cerodes</i>           |              |                     | 6            |
|         | <i>Mopalia museosa</i>            |              |                     | 27, 29       |
|         | <i>Mopalia sp.</i>                |              |                     | 1            |
|         | <i>Murex radicata</i>             |              |                     | 1            |
|         | <i>Murexiella lapa</i>            |              |                     | 1            |
|         | <i>Murexiella sittata</i>         |              |                     | 27, 29       |
|         | <i>Nerita bernhardi</i>           |              |                     | 1            |
|         | <i>Nerita funiculata</i>          |              |                     | 1, 27, 29    |
|         | <i>Nerita scabricostata</i>       |              |                     | 1, 27, 29    |
|         | <i>Notoacmea fascicularis</i>     |              |                     | 27, 29       |
|         | <i>Octopus limmaculatus</i>       |              |                     | 29           |
|         | <i>Octopus sp.</i>                |              |                     | 6, 27        |
|         | <i>Olivella complicatus</i>       |              |                     | 1            |
|         | <i>Olivella dama</i>              |              |                     | 1            |
|         | <i>Olivella gracillis</i>         |              |                     | 1, 29        |
|         | <i>Olivella sp.</i>               |              |                     | 1            |
|         | <i>Ostrea fisheri</i>             |              |                     | 29           |
|         | <i>Pedipes angulatus</i>          |              |                     | 1            |
|         | <i>Petalonchus complicatus</i>    |              |                     | 1, 27, 29    |
|         | <i>Punctum pigmaeu albeola</i>    |              |                     | 1            |
|         | <i>Purpura columellaris</i>       |              |                     | 27, 29       |
|         | <i>Purpura patula pansa</i>       |              | Pr, e               | 6, 9, 27, 29 |
|         | <i>Pyrene (Mitrella) ocellata</i> |              |                     | 1            |
|         | <i>Pyrene fuscata</i>             |              |                     | 1            |
|         | <i>Quoyola madrejorum</i>         |              |                     | 29           |
|         | <i>Radsiella muscaria</i>         |              |                     | 29           |
|         | <i>Radsiella petaliods</i>        |              |                     | 29           |
|         | <i>Radsiella sp.</i>              |              |                     | 27           |
|         | <i>Rissoina californica</i>       |              |                     | 1            |
|         | <i>Rissoina stricta</i>           |              |                     | 1, 29        |
|         | <i>Scurria mesoleuca</i>          |              |                     | 1, 27, 29    |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO                    | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.      |
|---------|--------------------------------------|--------------|---------------------|-----------|
|         | <i>Serpulorbis margaritaceus</i>     |              |                     | 9, 27, 29 |
|         | <i>Strigatella tristis</i>           |              |                     | 1         |
|         | <i>Strobilops labyrinthica</i>       |              |                     | 1         |
|         | <i>Strobilops strebeli</i>           |              |                     | 1         |
|         | <i>Stylochpilus longicauda</i>       |              |                     | 29        |
|         | <i>Terebra ornata</i>                |              |                     | 9, 29     |
|         | <i>Thais (Tribulus) planospira</i>   |              |                     | 6, 27, 29 |
|         | <i>Thais haemastoma</i>              |              |                     | 1         |
|         | <i>Thais patula</i>                  |              |                     | 1         |
|         | <i>Thais sp.</i>                     |              |                     | 1         |
|         | <i>Thais speciosa</i>                |              |                     | 1, 27, 29 |
|         | <i>Tritonalia sp.</i>                |              |                     | 1         |
|         | <i>Turbo (Callopoma) funiculosus</i> |              |                     | 6, 27, 29 |
|         | <i>Turbo fluctuosus</i>              |              |                     | 9         |
|         | <i>Volvarina taeniolata</i>          |              |                     |           |

#### EQUINODERMOS

|  |   |  |   |                |
|--|---|--|---|----------------|
|  | <i>Acanthaster ellisii</i>              |  |   | 22, 15         |
|  | <i>Acanthaster ellisii pseudoplanci</i> |  |   | 29             |
|  | <i>Acanthaster planci</i>               |  | C | 32             |
|  | <i>Asterina miniata</i>                 |  |   | 11             |
|  | <i>Asterinopsis carinifera</i>          |  | C | 32             |
|  | <i>Astropyga pulvinata</i>              |  |   | 1, 32          |
|  | <i>Clypeaster speciosus</i>             |  |   | 32             |
|  | <i>Cucumaria sp.</i>                    |  |   | 29             |
|  | <i>Diadema mexicanum</i>                |  |   | 22, 15, 27, 29 |
|  | <i>Echinometra oblonga</i>              |  |   | 22, 10, 27, 29 |
|  | <i>Echinometra vanbrunti</i>            |  |   | 22, 10, 27, 29 |
|  | <i>Euapta godeffroyii</i>               |  | S | 32             |
|  | <i>Eucidaris thouarsii</i>              |  |   | 22, 27, 29     |
|  | <i>Holothuria leucospilota</i>          |  |   | 27, 29         |
|  | <i>Holothuria sp.</i>                   |  |   | 22, 29         |
|  | <i>Linckia columbiae</i>                |  |   | 22, 32         |
|  | <i>Lovenia cordiformis</i>              |  |   | 32             |
|  | <i>Mithrodia bradleyi</i>               |  |   | 11, 29, 32     |
|  | <i>Ophiocoma aethiops</i>               |  |   | 22, 27, 29     |
|  | <i>Ophiocoma alexandri</i>              |  |   | 22, 27, 29     |
|  | <i>Ophioderma panamense</i>             |  |   | 29             |
|  | <i>Ophioderma variegatum</i>            |  |   | 22, 27, 29     |
|  | <i>Ophionereis dictyota</i>             |  |   | 22             |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO            | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.       |
|---------|------------------------------|--------------|---------------------|------------|
|         | <i>Paulia horrida</i>        |              | C                   | 32         |
|         | <i>Selenkoturia lubrica</i>  |              |                     | 9          |
|         | <i>Stichopus</i> sp.         |              |                     | 11         |
|         | <i>Toxopneustes roseus</i>   |              |                     | 27, 29, 32 |
|         | <i>Tripneustes depressus</i> |              |                     | 22, 15, 27 |

32.- Bautista *et al.*, 1994, RBH. 1995. Asteroidea and Echinoidea (Echinodermata) of San Benedicto Island, Revillagigedo Archipelago, Mexico. Rev. Inv. Cient. UABCS 6: 29-38., RBH, E. Ochoa Lopez, J. Ketchum. En prensa. Riqueza específica y biogeografía de los corales petreos (Scleractinia), equinodermos (Asteroidea y Echinoidea) y moluscos (Bivalvia y Gastropoda) de la Isla Clarion. In: L. Medrano Gonzalez y O. Holguin Quinones (eds.). Las Islas Revillagigedo, Mexico. Fac Ciencias UNAM. México.

#### CNIDARIOS

| FAMILIA        | NOMBRE CIENTÍFICO                          | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.   |
|----------------|--|--------------|---------------------|--------|
| POCILLOPORIDAE | <i>Pocillopora damicornis</i>              |              | S                   | 35     |
|                | <i>Pocillopora meandrina</i>               |              | S, C, SB            | 35     |
|                | <i>Pocillopora eydouxi</i>                 |              | S, C, SB            | 35     |
|                | <i>Pocillopora woodjonesi</i>              |              | S, C, SB            | 35     |
|                | <i>Pocillopora</i> sp.                     |              | ei T,               | 35, 36 |
| SIDERASTREIDAE | <i>Psammocora profundacella</i>            |              | S, C                | 35     |
|                | <i>Psammocora superficialis</i>            |              | S, C, SB            | 35     |
| AGARICIIDAE    | <i>Pavona gigantea</i>                     |              | S, SB, RP           | 35, 36 |
|                | <i>Pavona clavus</i>                       |              | S, SB               | 35     |
|                | <i>Pavona minuta</i>                       |              | C, SB               | 35     |
|                | <i>Pavona varians</i>                      |              | C, SB               | 35, 36 |
|                | <i>Pavona maldivensis</i>                  |              | S, C                | 35, 36 |
| FUNGIIDAE      | <i>Fungia (Cycloseris) sp. cf. curvata</i> |              | S, C                | 35, 36 |
| PORITIDAE      | <i>Porites lobata</i>                      |              | T                   | 35, 36 |
|                | <i>Porites lichen</i>                      |              | T                   | 35, 36 |
|                | <i>Porites panamensis</i>                  |              | S, C                | 35     |
|                | <i>Porites australiensis</i>               |              | S, SB               | 35     |
|                | <i>Porites lutea</i>                       |              | S, C, SB            | 35     |
|                | <i>Porites arnaudi</i>                     |              | ei S, C, SB         | 35     |
|                | <i>Porites</i> sp. 1                       |              | e S, C, SB          | 35     |
|                | <i>Porites</i> sp. 2                       |              | e C                 | 35     |
|                | <i>Porites</i> sp. 3                       |              | e C                 | 35     |

## ARTRÓPODOS

| FAMILIANOMBRE | NOMBRE CIENTÍFICO | CATEGORÍA COMÚN | DE RIESGO | REF. |
|---------------|-------------------|-----------------|-----------|------|
|---------------|-------------------|-----------------|-----------|------|

### ARÁCNIDOS

|                |                                      |            |   |   |
|----------------|--------------------------------------|------------|---|---|
| ANTYPHAENIDAE  | <i>Ayscha cambridgei</i>             |            | S | 8 |
| ARANEIDAE      | <i>Argiope argentata</i>             |            | S | 8 |
|                | <i>Cyclosa turbinata</i>             |            | S | 8 |
|                | <i>Eriophora edax</i>                |            | S | 8 |
|                | <i>Eustala californiensis</i>        |            | S | 8 |
|                | <i>Gasteracantha cancriformis</i>    |            | S | 8 |
|                | <i>Metepeira</i> sp.                 |            | S | 8 |
|                | <i>Neoscona oaxacensis</i>           |            | S | 8 |
| CLUBIONIDAE    | <i>Cheiracanthium inclusum</i>       |            | S | 8 |
| DICTYNIDAE     | <i>Dictyna spathula</i>              |            | S | 8 |
| DIPLURUDAE     | <i>Euagrus</i> sp.                   |            | S | 8 |
| LYCOSIDAE      | <i>Pardosa socorroensis</i> sp.      |            | S | 8 |
|                | <i>Pardosa</i> sp.                   |            | S | 8 |
| MIMETIDAE      | <i>Mimetus</i> sp.                   |            | S | 8 |
| SALTICIDAE     | <i>Habronattus simples</i>           |            | S | 8 |
|                | <i>Plexippus paykulli</i>            |            | S | 8 |
| SCYTODIDAE     | <i>Scytodes</i> sp.                  |            | S | 8 |
| TETRAGNATHIDAE | <i>Leucauge venusta</i>              |            | S | 8 |
| THERIDIIDAE    | <i>Anelosimus studiosus</i>          |            | S | 8 |
|                | <i>Argyrodes elevatus</i>            |            | S | 8 |
|                | <i>Argyrodes projiciens</i>          |            | S | 8 |
|                | <i>Sphirotinus maderae</i>           |            | S | 8 |
|                | <i>Theridion crispulum</i>           |            | S | 8 |
|                | <i>Misumenops revillagigedoensis</i> |            | S | 8 |
| THOMISIDAE     | <i>Misumenops</i> sp.                |            | S | 8 |
|                | <i>Latrodectus mactans</i>           |            | S | 8 |
|                | <i>Trombicula alfredugesi</i>        | tlazahuate | S | 5 |
|                | <i>Vaejovis janssi</i>               |            |   |   |
|                | <i>Vejovis mexicanus decipiens</i>   | alacrán    | S | 5 |

### CRUSTÁCEOS

|                             |  |    |
|-----------------------------|--|----|
| <i>Alpheus cylindricus</i>  |  | 14 |
| <i>Alpheus hebes</i>        |  | 1  |
| <i>Alpheus longingus</i>    |  | 1  |
| <i>Alpheus lottini</i>      |  | 27 |
| <i>Alpheus pacificus</i>    |  | 14 |
| <i>Alpheus paracrinitus</i> |  | 13 |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO                         | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.           |
|---------|---|--------------|---------------------|----------------|
|         | <i>Automate dolichognatha</i>             |              |                     | 13             |
|         | <i>Brachycarpus biunguiculatus</i>        |              |                     | 14, 13         |
|         | <i>Calcinus explorator</i>                |              |                     | 14, 27, 29     |
|         | <i>Callinassa laevicauda occidentalis</i> |              |                     | 14             |
|         | <i>Callinassa placida</i>                 |              |                     | 14             |
|         | <i>Carpilodes cinctimanus</i>             |              |                     | 14, 29         |
|         | <i>Cataleptodius cooksoni</i>             |              |                     | 27             |
|         | <i>Cataleptodius occidentalis</i>         |              |                     | 14, 27, 29     |
|         | <i>Clythorcerus laminatus</i>             |              |                     | 18             |
|         | <i>Coenobita compressus</i>               |              |                     | 14, 29         |
|         | <i>Corallianassa xutha</i>                |              |                     | 1              |
|         | <i>Cycloxanthops vittatus</i>             |              |                     | 14             |
|         | <i>Daira americana</i>                    |              |                     | 14, 27, 29     |
|         | <i>Dynomene ursula</i>                    |              |                     | 29             |
|         | <i>Domecia hispida</i>                    |              |                     | 27, 29         |
|         | <i>Ebalia clarionensis</i>                |              | e                   | 18             |
|         | <i>Ebalia hancocki</i>                    |              |                     | 18             |
|         | <i>Eucinetops lucasi</i>                  |              |                     | 27             |
|         | <i>Eucinetops rubellula</i>               |              |                     | 14, 29         |
|         | <i>Gecarcinus planatus</i>                |              |                     | 16, 15, 27, 29 |
|         | <i>Geograpsus lividus</i>                 |              |                     | 14, 15, 29     |
|         | <i>Gonodactylus zacaе</i>                 |              |                     | 14, 27, 29     |
|         | <i>Grapsus grapsus</i>                    |              |                     | 9, 14, 27, 29  |
|         | <i>Harpiliopsis depressus</i>             |              |                     | 15             |
|         | <i>Herbstia tumida</i>                    |              |                     | 14             |
|         | <i>Ligia exotica</i>                      |              |                     | 15, 29         |
|         | <i>Liomera cinctimana</i>                 |              |                     | 1              |
|         | <i>Lophoxanthus lamellipes</i>            |              |                     | 1              |
|         | <i>Lysmata trisetacea</i>                 |              |                     | 14             |
|         | <i>Microcassiope xantusii xantusii</i>    |              |                     | 14, 29         |
|         | <i>Microphrys platysoma</i>               |              |                     | 14, 29         |
|         | <i>Mithrax clarionensis</i>               |              | e                   | 18             |
|         | <i>Mithrax sinensis</i>                   |              |                     | 27             |
|         | <i>Mithrax tuberculatus</i>               |              |                     | 27, 29         |
|         | <i>Ozium perlatus</i>                     |              |                     | 14, 27, 29     |
|         | <i>Ozium tenuidactylus</i>                |              |                     | 29             |
|         | <i>Ozium verreauxii</i>                   |              |                     | 27, 29         |
|         | <i>Pachycheles biocellatus</i>            |              |                     | 14, 27, 29     |
|         | <i>Pachygrapsus minutus</i>               |              |                     | 14             |
|         | <i>Pachygrapsus transversus</i>           |              |                     | 14, 27, 29     |
|         | <i>Panulirus inflatus</i>                 |              |                     | 27             |
|         | <i>Panulirus penicillatus</i>             |              |                     | 15, 27, 29     |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO                     | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.       |
|---------|---------------------------------------|--------------|---------------------|------------|
|         | <i>Pelia pacifica</i>                 |              |                     | 29         |
|         | <i>Percnon gobbesii</i>               |              |                     | 1, 27, 29  |
|         | <i>Percnon abbreviatum</i>            |              |                     | 14         |
|         | <i>Percnon planissimum</i>            |              |                     | 14         |
|         | <i>Petrolishes sp.</i>                |              |                     | 29         |
|         | <i>Petrolisthes crenulatus</i>        |              |                     | 27, 29     |
|         | <i>Petrolisthes edwardsii</i>         |              |                     | 14, 27, 29 |
|         | <i>Petrolisthes haigae</i>            |              |                     | 14         |
|         | <i>Petrolisthes hians</i>             |              |                     | 1          |
|         | <i>Petrolisthes tonsorius</i>         |              |                     | 14, 27, 29 |
|         | <i>Pinnotheres coneharum</i>          |              |                     | 29         |
|         | <i>Pitho sexdentata</i>               |              |                     | 14         |
|         | <i>Planes cyaneus</i>                 |              |                     | 14         |
|         | <i>Planes minutus</i>                 |              |                     |            |
|         | <i>Platypodiella rotundata</i>        |              |                     | 29, 14     |
|         | <i>Pseudosquilla adiaxilla</i>        |              |                     | 1          |
|         | <i>Portunus brevimanus</i>            |              |                     | 18         |
|         | <i>Salmoneus serratidigitus</i>       |              |                     | 1          |
|         | <i>Synalpheus binguiculatus</i>       |              |                     | 29         |
|         | <i>Synalpheus charon</i>              |              |                     | 29         |
|         | <i>Synalpheus digueti</i>             |              |                     | 1, 29      |
|         | <i>Synalpheus nobilii</i>             |              |                     | 29         |
|         | <i>Synalpheus townsendi mexicanus</i> |              |                     | 1          |
|         | <i>Teleophrys cristulipes</i>         |              |                     | 14         |
|         | <i>Tetraclita sp.</i>                 |              |                     | 27         |
|         | <i>Thoe sulcata sulcata</i>           |              |                     | 14, 27, 29 |
|         | <i>Trapezia cymodoca ferruginea</i>   |              |                     | 15, 29     |
|         | <i>Trapezia digitalis</i>             |              |                     | 15, 27, 29 |
|         | <i>Trapezia ferruginea</i>            |              |                     | 1          |
|         | <i>Tyche clarionensis</i>             |              | e                   | 18         |
|         | <i>Xanthodius cooksoni</i>            |              |                     | 14, 18, 29 |
|         | <i>Xanthodius hebes</i>               |              |                     | 15, 27     |
|         | <i>Xanthodius sternberghii</i>        |              |                     | 27         |

### INSECTOS

|                             |                  |   |   |
|-----------------------------|------------------|---|---|
| <i>Aedes taeniorhynchus</i> | mosquito         | S | 5 |
| <i>Apate punctigipennis</i> | escarabajo       | S | 5 |
| <i>Carcophaga sp.</i>       | mosca            | S | 5 |
| <i>Cicindela tortuosa</i>   | escarabajo tigre | S | 5 |
| <i>Gryllus assimilis</i>    | grillo           | S | 5 |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO                 | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE RIESGO | REF. |
|---------|-----------------------------------|--------------|---------------------|------|
|         | <i>Lucila cuprina</i>             | mosca        | S                   | 5    |
|         | <i>Neoconocephalus maxillosos</i> | chapulín     | S                   | 5    |
|         | <i>Perigonia lusca continua</i>   | polilla      | S                   | 5    |
|         | <i>Schistocerca</i> sp.           | langosta     | S                   | 5    |
|         | <i>Schistocerca vaga vaga</i>     | langosta     | S                   | 5    |
|         | <i>Sinoxylon</i> sp.              | escarabajo   | S                   | 5    |
|         | <i>Scolopendra tenuitarsis</i>    | cienpiés     | S                   | 5    |

### PECES

|   |                              |        |
|---|------------------------------|--------|
| <i>Abudefduf troschelii</i>             | sargento o mulegino panámico | 33, 37 |
| <i>Acanthemblemaria hancocki</i>        |                              | 34     |
| <i>Acanthemblemaria mangonatha</i>      | blenio de tubo               | 37     |
| <i>Acanthocybium solandri</i>           | wahoo                        | 34, 37 |
| <i>Acanthurus nigricans</i>             | cirujano margen dorado       | 34, 37 |
| <i>Acanthurus triostegus triostegus</i> | cirujano convicto            | 37     |
| <i>Aetobatus narinari</i>               | diodon moteado               | 37     |
| <i>Albula neoguinaica</i>               | chile                        | 33     |
| <i>Alectis ciliaris</i>                 | flechudo                     | 37     |
| <i>Alopias superciliosus</i>            | 33                           |        |
| <i>Alopias vulpinus</i>                 | tiburón volador o judío      | 33, 37 |
| <i>Aluterus monocerus</i>               | pez lija                     | 37     |
| <i>Aluterus scriptus</i>                | pez lija manchado            | 33, 37 |
| <i>Anarchias galapagensis</i>           | morena cola rígida           | 37     |
| <i>Anisotremus interruptus</i>          | burrito                      | 1, 37  |
| <i>Antennarius commerson</i>            | pez pescador                 | 37     |
| <i>Antennarius sanguineus</i>           | pez pescador rojizo          | 37     |
| <i>Antennatus strigatus</i>             | pez pescador cola bandeada   | 34, 37 |
| <i>Apogon atricaudus</i>                | cardenal isleño              | 34, 37 |
| <i>Apogon guadalupensis</i>             | cardenal de Guadalupe        | 37     |
| <i>Arothron hispidus</i>                | botete verde                 | 37     |
| <i>Arothron meleagris</i>               | botete moteado               | 7, 37  |
| <i>Aseraggodes herrei</i>               |                              | 37     |
| <i>Atherinella eriarcha</i>             | pejerrey liso                | 34, 37 |
| <i>Aulostomus chinensis</i>             | pez trompeta                 | 34, 37 |
| <i>Auxis thazard brachydorax</i>        | macarela fragata             | 37     |
| <i>Axoclinus multicinctus</i>           | tres aletas rayado           | 37     |
| <i>Azurina hirundo</i>                  | damisela golondrina          | 37     |
| <i>Balistes polylepis</i>               | cochito                      | 34, 37 |
| <i>Bathygobius ramosus</i>              | gobio panámico               | 7, 37  |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO                                 | NOMBRE COMÚN                    | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.          |
|---------|---|---------------------------------|---------------------|---------------|
|         | <i>Bellator loxias</i>                            | pez torito                      |                     | 37            |
|         | <i>Belone persimilis</i>                          |                                 |                     | 34            |
|         | <i>Bodianus diplotaenia</i>                       | vieja                           |                     | 7, 37         |
|         | <i>Bothus leopardinus</i>                         | lenguado leopardo               |                     | 33, 37        |
|         | <i>Bothus mancus</i>                              | lenguado floreado               |                     | 34, 37        |
|         | <i>Bregmaceros bathymaster</i>                    |                                 |                     | 37            |
|         | <i>Bryx veleronis</i>                             |                                 |                     | 37            |
|         | <i>Calotomus carolinus</i>                        | perico ojo de estrella          |                     | 33, 37        |
|         | <i>Cantherhines dumerillii</i>                    | pez lija ojo amarillo           |                     | 33, 37        |
|         | <i>Canthidermis maculatus</i>                     | ballesta oceánico               |                     | 37            |
|         | <i>Canthigaster punctatissima</i>                 | botete afilado                  |                     | 34, 37        |
|         | <i>Carangoides orthogrammus</i>                   |                                 |                     | 34            |
|         | <i>Caranx caballus</i>                            | cocinero                        |                     | 34, 37        |
|         | <i>Caranx caninus</i>                             | torito                          |                     | 37            |
|         | <i>Caranx lugubris</i>                            | jurel negro                     |                     | 7, 37         |
|         | <i>Caranx melampygus</i>                          | jurel azul                      |                     | 1, 33, 37     |
|         | <i>Caranx orthogrammus</i>                        | jurel isleño                    |                     | 1, 37         |
|         | <i>Caranx otrynter</i>                            | jurel                           |                     | 37            |
|         | <i>Caranx sexfasciatus</i>                        | caballa                         |                     | 34, 37        |
|         | <i>Carcharhinus albimarginatus</i>                | tiburón punta gris              |                     | 37            |
|         | <i>Carcharhinus altimus</i>                       | tiburón narizón                 |                     | 37            |
|         | <i>Carcharhinus brachyurus</i>                    | tiburón bronce                  |                     | 34, 37        |
|         | <i>Carcharhinus falciformis</i>                   | tiburón piloto                  |                     | 37            |
|         | <i>Carcharhinus galapagensis</i>                  | tiburón galápagos               |                     | 37            |
|         | <i>Carcharhinus leucas</i>                        | tiburón toro                    |                     | 7, 12, 22, 37 |
|         | <i>Carcharhinus limbatus</i>                      | tiburón punta negra o sardinero |                     | 12, 22, 37    |
|         | <i>Carcharhinus longimanus</i>                    | tiburón punta blanca oceánico   |                     | 12, 22, 37    |
|         | <i>Carcharhinus obscurus</i>                      | tiburón bandeado                |                     | 22, 37        |
|         | <i>Carcharhinus plumbeus</i>                      | tiburón arenoso                 |                     | 37            |
|         | <i>Carcharodon carcharias</i>                     | tiburón blanco                  | A                   | 31            |
|         | <i>Caulolatilus princeps</i>                      | pierna                          |                     | 37            |
|         | <i>Cetengraulis mysticetus</i>                    | anchoveta Pacífico              |                     | 37            |
|         | <i>Chaenomugil proboscideus</i>                   | lisa bocona                     |                     | 7, 37         |
|         | <i>Chaetodon meyeri</i>                           | pez mariposa                    |                     | 37            |
|         | <i>Cheilopogon atrisignis</i>                     | pez volador                     |                     | 34, 37        |
|         | <i>Cheilopogon heterurus</i>                      | pez volador                     |                     | 33            |
|         | <i>Cheilopogon papilio</i>                        | pez volador                     |                     | 37            |
|         | <i>Cheilopogon pinnatibarbatulus californicus</i> | pez volador                     |                     | 37            |
|         | <i>Cheilopogon spilonopterus</i>                  | pez volador                     |                     | 37            |
|         | <i>Cheilopogon xenopterus</i>                     | pez volador                     |                     | 33, 37        |
|         | <i>Chilomycterus reticulatus</i>                  | pez globo moteado               |                     | 37            |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO                 | NOMBRE COMÚN                                     | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.          |
|---------|-----------------------------------|--|---------------------|---------------|
|         | <i>Chromis alta</i>               | cromis oval                                      |                     | 37            |
|         | <i>Chromis atrilobata</i>         | castañuela                                       |                     | 34, 37        |
|         | <i>Chromis limbaughi</i>          | damisela azul y amarillo<br>o castañeta mexicana | Pr, e               | 37            |
|         | <i>Cirrhilichthys oxycephalus</i> | halcón de coral                                  |                     | 37            |
|         | <i>Cirrhitis rivulatus</i>        | mero chino                                       |                     | 7, 37         |
|         | <i>Cololabis saira</i>            | saurio del pacífico                              |                     | 22            |
|         | <i>Cookeolus japonicus</i>        | catalufa aleta larga                             |                     | 37            |
|         | <i>Coryphaena equiselis</i>       | dorado   |                     | 1, 33, 37     |
|         | <i>Coryphaena hippurus</i>        | dorado común                                     |                     | 22, 37        |
|         | <i>Coryphopterus urosphilus</i>   | gobio punto rojo                                 |                     | 37            |
|         | <i>Ctenochaetus marginatus</i>    | cirujano puntos azules                           |                     | 37            |
|         | <i>Cubiceps pauciradiatus</i>     |  |                     | 37            |
|         | <i>Cypselurus angusticeps</i>     | pez volador                                      |                     | 37            |
|         | <i>Dactyloscopus pectoralis</i>   | miraestrellas                                    |                     | 37            |
|         | <i>Dasyatis longa</i>             | raya diamante                                    |                     | 37            |
|         | <i>Decapterus macarellus</i>      | macarela   |                     | 37            |
|         | <i>Decapterus muroadsi</i>        | macarela   |                     | 37            |
|         | <i>Dermatolepis dermatolepis</i>  | cabrilla de cuero o baqueta                      |                     | 9, 37         |
|         | <i>Diapterus peruvianus</i>       | mojarra peruviiana                               |                     | 37            |
|         | <i>Diodon eydouxii</i>            | tamborillo                                       |                     | 37            |
|         | <i>Diodon holocanthus</i>         | tamborillo manchado                              |                     | 37            |
|         | <i>Diodon hystrix</i>             | tamborillo                                       |                     | 1, 37         |
|         | <i>Doryrhamphus excisus</i>       | pez pipa cola de abanico                         |                     | 34, 37        |
|         | <i>Echeneis naucrates</i>         | rémora fina                                      |                     | 22, 34, 37    |
|         | <i>Echidna nocturna</i>           | morena nariz amarilla                            |                     | 1, 37         |
|         | <i>Elagatis bipinnulata</i>       | jurel arcoiris                                   |                     | 37            |
|         | <i>Enchelycore octaviana</i>      | morena mandíbula fina                            |                     | 37            |
|         | <i>Enneanectes species B</i>      | tres aletas                                      |                     | 37            |
|         | <i>Entomacrodus chiostrictus</i>  | blenio de roca                                   |                     | 7, 37         |
|         | <i>Epinephelus analogus</i>       | cabrilla moteada                                 |                     | 1, 37         |
|         | <i>Epinephelus labriformis</i>    | cabrilla pierdrera                               |                     | 7, 10, 12, 37 |
|         | <i>Etrumeus teres</i>             |  |                     | 34            |
|         | <i>Euleptorhamphus viridis</i>    | pajarito listón                                  |                     | 33, 37        |
|         | <i>Euthynnus affinis</i>          | barrilete  |                     | 37            |
|         | <i>Euthynnus lineatus</i>         | barrilete negro                                  |                     | 34, 37        |
|         | <i>Exocoetus monocirrhus</i>      | pez volador                                      |                     | 37            |
|         | <i>Exocoetus volitans</i>         | pez volador de dos alas                          |                     | 1, 37         |
|         | <i>Fistularia commersonii</i>     | corneta  |                     | 33            |
|         | <i>Fistularia corneta</i>         | pez corneta panámico                             |                     | 37            |
|         | <i>Fodiator acutus</i>            | pez volador                                      |                     | 22            |
|         | <i>Forcipiger flavissimus</i>     | pez mariposa de pico largo                       |                     | 33, 37        |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO                   | NOMBRE COMÚN                   | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.       |
|---------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------|------------|
|         | <i>Galeocerdo cuver</i>             | tiburón tigre                  |                     | 26, 33, 37 |
|         | <i>Galeorhinus galeus</i>           | tiburón escuela                |                     | 37         |
|         | <i>Gempylus serpens</i>             |                                |                     | 37         |
|         | <i>Gillellus semicinctus</i>        | miraestrellas bandeado         |                     | 37         |
|         | <i>Ginglymostoma cirratum</i>       | tiburón                        |                     | 26         |
|         | <i>Gobiesox adustus</i>             | chupapiedras panámico          |                     | 37         |
|         | <i>Gobiesox aethus</i>              | chupapiedras                   |                     | 37         |
|         | <i>Gobiesox canidens</i>            | chupapiedras                   |                     | 37         |
|         | <i>Gobius sp.</i>                   | lodero                         |                     | 22         |
|         | <i>Grammonus diagrammus</i>         |                                |                     | 37         |
|         | <i>Gymnomuraena zebra</i>           | morena zebra                   |                     | 37         |
|         | <i>Gymnothorax castaneus</i>        | morena verde                   |                     | 37         |
|         | <i>Gymnothorax dovii</i>            | morena moteada                 |                     | 34, 37     |
|         | <i>Gymnothorax flavimarginatus</i>  | morena manchada                |                     | 37         |
|         | <i>Gymnothorax mordax</i>           | morena                         |                     | 10         |
|         | <i>Gymnothorax panamensis</i>       | morena enmascarada             |                     | 34         |
|         | <i>Gymnothorax pictus</i>           |                                |                     | 37         |
|         | <i>Gymnothorax undulatus</i>        | morena ondulada                |                     | 37         |
|         | <i>Halichoeres adustus</i>          | señorita negra                 |                     | 33, 37     |
|         | <i>Halichoeres insularis</i>        | señorita de Socorro            |                     | 33, 37     |
|         | <i>Halichoeres nicholsi</i>         | cocinero, señorita solitaria   |                     | 26, 1, 37  |
|         | <i>Halichoeres notospilus</i>       | señorita bandeada              |                     | 33, 37     |
|         | <i>Hemicaranx zelotes</i>           | jurel                          |                     | 9, 33      |
|         | <i>Hemiramphus saltator</i>         | pajarito saltador              |                     | 37         |
|         | <i>Heteropriacanthus cruentatus</i> | catalufa ojo de vidrio         |                     | 33, 37     |
|         | <i>Hirundichthys marginatus</i>     |                                |                     | 37         |
|         | <i>Hirundichthys speculiger</i>     |                                |                     | 33, 37     |
|         | <i>Holacanthus clarionensis</i>     | ángel Clarión                  | Pr, e               | 7, 15, 37  |
|         | <i>Hypsoblennius proteus</i>        | blenio                         |                     | 37         |
|         | <i>Ichthyapus selachops</i>         | anguila culebra sin aletas     |                     | 37         |
|         | <i>Iniistius pavo</i>               |                                |                     | 37         |
|         | <i>Istiophorus platypterus</i>      | pez vela indo-pacífico         |                     | 12, 22, 37 |
|         | <i>Isurus oxyrinchus</i>            | tiburón mako, marralo, alecrín |                     | 12, 22     |
|         | <i>Johnrandallia nigrirostris</i>   | barbero                        |                     | 33, 37     |
|         | <i>Katsuwonus pelamis</i>           | barrilete                      |                     | 34, 37     |
|         | <i>Kuhlia mujil</i>                 | cola de bandera                |                     | 33, 37     |
|         | <i>Kyphosus analogus</i>            | chopa rayada                   |                     | 9, 37      |
|         | <i>Kyphosus elegans</i>             | chopa Cortés                   |                     | 1, 37      |
|         | <i>Kyphosus lutescens</i>           | chopa de Socorro               |                     | 1, 37      |
|         | <i>Labrisomus multiporosus</i>      | trambollo poroso               |                     | 34, 37     |
|         | <i>Labrisomus socorroensis</i>      | trambollo Socoro               |                     | 34, 37     |
|         | <i>Labrisomus xanti</i>             | trambollo bocón                |                     | 37         |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO                            | NOMBRE COMÚN               | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.          |
|---------|--|----------------------------|---------------------|---------------|
|         | <i>Lactoria diaphana</i>                     |                            |                     | 37            |
|         | <i>Lagocephalus lagocephalus</i>             |                            |                     | 33, 37        |
|         | <i>Lepidocybium flavobrunneum</i>            |                            |                     | 37            |
|         | <i>Lutjanus argentiventris</i>               | pargo clavellino           |                     | 37            |
|         | <i>Lutjanus peru</i>                         | huachinango                |                     | 37            |
|         | <i>Lutjanus viridis</i>                      | pargo rayado               |                     | 12, 22, 37    |
|         | <i>Luvarus imperialis</i>                    |                            |                     | 37            |
|         | <i>Lythrypnus insularis</i>                  | gobio isleño               |                     | 34, 37        |
|         | <i>Lythrypnus zebra</i>                      | gobio zebra                |                     | 33, 37        |
|         | <i>Makaira indica</i>                        | marlin negro               |                     | 37            |
|         | <i>Makaira mazara</i>                        | marlin azul                |                     | 33, 37        |
|         | <i>Manta birostris</i>                       | manta gigante              |                     | 33, 37        |
|         | <i>Melichthys niger</i>                      | ballesta negro             |                     | 7, 26, 33, 37 |
|         | <i>Microspathodon bairdii</i>                | damisela cabezona          |                     | 1, 37         |
|         | <i>Microspathodon dorsalis</i>               | damisela gigante           |                     | 1, 37         |
|         | <i>Mola mola</i>                             | pez sol                    |                     | 37            |
|         | <i>Mugil curema</i>                          | lisa blanca                |                     | 1, 37         |
|         | <i>Mugil setosus</i>                         | lisa de Clarión            |                     | 1, 37         |
|         | <i>Mulloidichthys dentatus</i>               | chivato                    |                     | 33, 37        |
|         | <i>Muraena lentiginosa</i>                   | morena joya                |                     | 34, 37        |
|         | <i>Mustelus sp.</i>                          |                            |                     | 34            |
|         | <i>Mycteroperca jordani</i>                  | baya                       |                     | 10, 37        |
|         | <i>Mycteroperca prionura</i>                 |                            |                     | 9             |
|         | <i>Myrichthys pantostigmus</i>               | anguila culebra moteada    |                     | 37            |
|         | <i>Myripristis berndti</i>                   | soldado escama grande      |                     | 37            |
|         | <i>Myripristis clarionensis</i>              | soldado Clarión            |                     | 1, 37         |
|         | <i>Myripristis leiognathos</i>               | soldado panámico           |                     | 37            |
|         | <i>Myxodagnus opercularis</i>                |                            |                     | 37            |
|         | <i>Narcine entemedor</i>                     | raya eléctrica             |                     | 37            |
|         | <i>Nasolamia velox</i>                       | tiburón nariz blanca       |                     | 37            |
|         | <i>Naucrates ductor</i>                      | pez piloto                 |                     | 37            |
|         | <i>Nealotus tripes</i>                       |                            |                     | 37            |
|         | <i>Nomeus gronovii</i>                       | pez fragata portuguesa     |                     | 37            |
|         | <i>Novaculichthys taeniourus</i>             | señorita mueve rocas       |                     | 37            |
|         | <i>Ophioblennius steindachneri</i>           | blenio colmilludo panámico |                     | 34, 37        |
|         | <i>Opistognathus rhomaleus</i>               | bocón gigante              |                     | 37            |
|         | <i>Ostracion meleagris meleagris</i>         | pez cofre                  |                     | 37            |
|         | <i>Oxyporhamphus micropterus micropterus</i> | pajarito alado             |                     | 37            |
|         | <i>Paraconger californiensis</i>             | anguila californiana       |                     | 37            |
|         | <i>Paraetharchus opercularis</i>             | anguila culebra vela       |                     | 37            |
|         | <i>Paranthias colonus</i>                    | pez criollo o cardenal     |                     | 1, 37         |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO                    | NOMBRE COMÚN              | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.       |
|---------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------|------------|
|         | <i>Pareques species</i> <sup>A</sup> | berrugato                 |                     | 37         |
|         | <i>Pareques viola</i>                |                           |                     | 34         |
|         | <i>Phtheichthys lineatus</i>         |                           |                     | 37         |
|         | <i>Plagiotremus azaleus</i>          | blenio dientes de sable   |                     | 37         |
|         | <i>Platybelone argalus pterura</i>   | agujón cola plana         |                     | 37         |
|         | <i>Plectrypops lima</i>              | soldado roñoso            |                     | 37         |
|         | <i>Pontinus vaughani</i>             | pez escorpión rosado      |                     | 37         |
|         | <i>Priacanthus alalaua</i>           | catalufa Hawaiiana        |                     | 37         |
|         | <i>Prionace glauca</i>               | tiburón azul              |                     | 12, 22, 37 |
|         | <i>Prionurus laticlavus</i>          | cochinito isleño          |                     | 37         |
|         | <i>Prionurus punctatus</i>           | cochinito                 |                     | 9, 33, 37  |
|         | <i>Pristigenys serrula</i>           | catalufa ojona            |                     | 37         |
|         | <i>Prognathodes falcifer</i>         | pez mariposa guadaña      |                     | 37         |
|         | <i>Prognichthys tringa</i>           |                           |                     | 37         |
|         | <i>Pronotogrammus multifasciatus</i> | jabonero                  |                     | 1, 37      |
|         | <i>Pseudupeneus grandisquamis</i>    | pez chivo rojizo          |                     | 37         |
|         | <i>Pteroplatytrygon violacea</i>     |                           |                     | 37         |
|         | <i>Raja</i> sp.                      |                           |                     | 1          |
|         | <i>Ranzania laevis</i>               |                           |                     | 37         |
|         | <i>Remora australis</i>              | rémora austral            |                     | 37         |
|         | <i>Remora brachyptera</i>            | rémora                    |                     | 33, 37     |
|         | <i>Remora osteochir</i>              | rémora                    |                     | 37         |
|         | <i>Remora remora</i>                 | rémora                    |                     | 37         |
|         | <i>Remorina albescens</i>            | rémora blanca             |                     | 37         |
|         | <i>Rhincodon typus</i>               | tiburón ballena           | A                   | 1, 37      |
|         | <i>Rhizoprionodon longurio</i>       | tiburón aguzado           |                     | 37         |
|         | <i>Rypticus bicolor</i>              |                           |                     | 34         |
|         | <i>Rypticus courtenayi</i>           | jabonero de Revillagigedo |                     | 37         |
|         | <i>Sarda chilensis</i>               | bonito chileno            |                     | 34, 37     |
|         | <i>Sarda orientalis</i>              | bonito oriental           |                     | 37         |
|         | <i>Sardinops sagax sagax</i>         | sardina                   |                     | 37         |
|         | <i>Sargocentron suborbitalis</i>     | pez ardilla plateado      |                     | 33, 37     |
|         | <i>Scarus californiensis</i>         | perico                    |                     |            |
|         | <i>Scarus rubroviolaceus</i>         | perico bicolor            |                     | 37         |
|         | <i>Scomber australasicus</i>         | macarela austral          |                     | 37         |
|         | <i>Scomber japonicus</i>             | macarela                  |                     | 33, 37     |
|         | <i>Scorpaena plumieri mystes</i>     | pez escorpión moteado     |                     | 34, 37     |
|         | <i>Scorpaenodes xyris</i>            | pez escorpión arcoiris    |                     | 33, 37     |
|         | <i>Scuticaria tigrina</i>            | morena tigre              |                     | 37         |
|         | <i>Schedophilus haedrichi</i>        |                           |                     | 37         |
|         | <i>Sectator ocyurus</i>              | chopa arcoiris            |                     | 37         |
|         | <i>Selar crumenophthalmus</i>        |                           |                     | 33, 37     |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO                     | NOMBRE COMÚN                     | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.       |
|---------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------|------------|
|         | <i>Seriola rivoliana</i>              | pez fuerte                       |                     | 37         |
|         | <i>Serranus socorroensis</i>          | serrano de Socorro               |                     | 37         |
|         | <i>Spherooides lobatus</i>            | botete piel lobulada             |                     | 37         |
|         | <i>Sphyaena argentea</i>              | barracuda plateada               |                     | 37         |
|         | <i>Sphyrna lewini</i>                 | tiburón martillo cornuda barrosa |                     | 12, 22, 37 |
|         | <i>Sphyrna media</i>                  | tiburón martillo                 |                     | 26         |
|         | <i>Sphyrna tiburo</i>                 | tiburón martillo o cachucha      |                     | 37         |
|         | <i>Sphyrna zygaena</i>                | tiburón martillo                 |                     | 22         |
|         | <i>Stegastes flavilatus</i>           | damisela panámica                |                     | 34, 37     |
|         | <i>Stegastes leucorus</i>             | damisela cola blanca             |                     | 33, 37     |
|         | <i>Stegastes rectifraenum</i>         | damisela de Cortés               |                     | 33, 37     |
|         | <i>Stegastes redemptus</i>            | damisela de Clarión              |                     | 33, 37     |
|         | <i>Stethojulis bandanensis</i>        | señorita rayada                  |                     | 37         |
|         | <i>Strongylura exilis</i>             | agujón                           |                     | 7, 15, 37  |
|         | <i>Sufflamen verres</i>               | pez bota                         |                     | 9, 7, 37   |
|         | <i>Syacium ovale</i>                  | lenguado oval                    |                     | 37         |
|         | <i>Tetrapturus angustirostris</i>     | marlin de pico corto             |                     | 37         |
|         | <i>Tetrapturus audax</i>              | marlin rayado                    |                     | 12, 22, 37 |
|         | <i>Thalassoma lucasanum</i>           |                                  |                     | 34         |
|         | <i>Thalassoma grammaticum</i>         | señorita isleña                  |                     | 1, 37      |
|         | <i>Thalassoma lucasanum</i>           | señorita arcoiris                |                     | 37         |
|         | <i>Thalassoma virens</i>              | señorita verde                   |                     | 1, 37      |
|         | <i>Thunnus alalunga</i>               | atún                             |                     | 1, 37      |
|         | <i>Thunnus albacares</i>              | atún aleta amarilla              |                     | 12, 22, 37 |
|         | <i>Thunnus obesus</i>                 | atún ojón                        |                     | 37         |
|         | <i>Thunnus orientalis</i>             | atún                             |                     | 37         |
|         | <i>Thunnus thynnus</i>                | atún                             |                     | 1          |
|         | <i>Tomicodon absitus</i>              | pejesapito                       |                     | 37         |
|         | <i>Trachinotus stilbe</i>             | pámpano                          |                     | 33, 37     |
|         | <i>Trachurus</i> sp.                  | jurel                            |                     | 1          |
|         | <i>Trachurus symmetricus</i>          | charrito                         |                     | 22         |
|         | <i>Triaenodon obesus</i>              | tiburón punta blanca de arrecife |                     | 37         |
|         | <i>Trichiurus lepturus</i>            | pez cinta                        |                     | 37         |
|         | <i>Tylosurus imperialis melanotus</i> | agujón imperial                  |                     | 37         |
|         | <i>Uraspis helvola</i>                | jurel boca blanca                |                     | 37         |
|         | <i>Uropterygius macrocephalus</i>     | morena cabezona                  |                     | 37         |
|         | <i>Uropterygius versutus</i>          | morena dorada                    |                     | 37         |
|         | <i>Xanthichthys mento</i>             | ballesta cola roja               |                     | 9, 37      |
|         | <i>Xiphias gladius</i>                | pez espada                       |                     | 12, 22, 37 |
|         | <i>Xyrichtys species</i> <sup>B</sup> | pez navaja                       |                     | 37         |
|         | <i>Zanclus cornutus</i>               | ídolo moro                       |                     | 33, 37     |

Nombres comunes por J. Ketchum.

| FAMILIA                  | NOMBRE CIENTÍFICO                        | NOMBRE COMÚN                   | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.         |
|--------------------------|--|--------------------------------|---------------------|--------------|
| <b>REPTILES</b>          |  |                                |                     |              |
|                          | <i>Hemidactylus frenatus</i>             | lagartija besucona             |                     | S (i)        |
|                          | <i>Masticophis anthonyi</i>              | culebra chirriadora de Clarión | A, e                | C            |
|                          | <i>Urosaurus auriculatus</i>             | lagartija azul                 | e                   | S            |
|                          | <i>Urosaurus clarionensis</i>            | lagartija                      | e                   | C            |
|                          | <i>Uta auriculata</i>                    | lagartija azul-negra           |                     | S            |
|                          | <i>Chelonia agassizii</i>                | tortuga prieta o negra         | P                   | 12, 19       |
|                          | <i>Chelonia mydas</i>                    | tortuga verde                  | P                   | 12           |
|                          | <i>Dermochelys coriacea schlegelli</i>   | tortuga de cuero o laud        | P                   | 12, 20       |
|                          | <i>Eretmochelys imbricata</i>            | tortuga de carey               | P                   | 12, 20       |
|                          | <i>Lepidochelys olivacea</i>             | tortuga golfina                | P                   | 12, 20, 21   |
| <b>AVES</b>              |  |                                |                     |              |
| <b>Podicipediformes</b>  |  |                                |                     |              |
| PODICIPEDIDAE            | <i>Podilymbus podiceps</i>               | zambullidor piquigruoso        |                     | S            |
| <b>Procellariiformes</b> |  |                                |                     |              |
| DIOMEDEIDAE              | <i>Diomedea albatrus</i>                 | albatros dorsiblanco norteño   |                     | SB           |
|                          | <i>Diomedea immutabilis</i>              | albatros dorsioscuro norteño   |                     | S, C+, SB+   |
|                          | <i>Diomedea nigripes</i>                 | albatros oscuro norteño        |                     | C, SB        |
| PROCELLARIIDAE           | <i>Pterodroma cookii</i>                 | petrel de Cook                 |                     | -SB, -C, RP  |
|                          | <i>Pterodroma externa</i>                | petrel de Juan Fernández       |                     | -C           |
|                          | <i>Pterodroma nigripennis</i>            | petrel ala negra               |                     | -C           |
|                          | <i>Pterodroma rostrata</i>               | petrel de Tahití               |                     | -C           |
|                          | <i>Puffinus auricularis auricularis</i>  | pardela de Revillagigedo       | P, e                | S+, C+, SB#  |
|                          | <i>Puffinus carneipes</i>                | pardela pata pálida            |                     | -C, RP       |
|                          | <i>Puffinus creatopus</i>                | pardela pata rosada            |                     | -SB          |
|                          | <i>Puffinus lherminieri</i>              | pardela de Audubon             |                     | -S, SB       |
|                          | <i>Puffinus pacificus</i>                | pardela cola cuña del Pacífico |                     | S, SB+,      |
| HYDROBATIDAE             | <i>Oceanites oceanicus</i>               | pañño de Wilson                |                     | C, SB, RP    |
|                          | <i>Oceanodroma castro</i>                | pañño de Harcourt              |                     | C, SB        |
|                          | <i>Oceanodroma leucorhoa socorrensis</i> | pañño de Leach de Socorro      | P                   | S, C, SB, RP |
|                          | <i>Oceanodroma melania</i>               | pañño negro                    | A                   | -SB          |
|                          | <i>Oceanodroma tethys</i>                | pañño de Galápagos             |                     | S, C, SB, RP |

| FAMILIA                  | NOMBRE CIENTÍFICO                       | NOMBRE COMÚN                                     | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.         |
|--------------------------|---|--|---------------------|--------------|
| PELECANIFORMES           |   |  |                     |              |
| PHAETHONTIDAE            | <i>Phaethon aethereus</i>               | rabijunco pico rojo                              | A S+, C+, SB, RP?   |              |
|                          | <i>Phaethon rubricauda</i>              | rabijunco cola rojo                              | SB+                 |              |
| SULIDAE                  | <i>Sula dactylatra</i>                  | bobo enmascarado                                 | S, C+, SB+, RP?     |              |
|                          | <i>Sula leucogaster</i>                 | bobo café  | S, C?, SB, RP+      |              |
|                          | <i>Sula neboxii</i>                     | bobo patas azules                                | SB                  |              |
|                          | <i>Sula sula</i>                        | bobo patas rojas                                 | S, C+, SB, RP       |              |
| PELECANIDAE              | <i>Pelecanus occidentalis</i>           | pelicano pardo                                   | SB                  |              |
| FREGATIDAE               | <i>Fregata magnificens</i>              | fregata magnífica                                | S?, SB+             |              |
|                          | <i>Fregata minor</i>                    | fregata pelágica                                 | S, C?, SB+, RP      |              |
| CICONIIFORMES            |   |  |                     |              |
| ARDEIDAE                 | <i>Ardea herodias</i>                   | garza morena                                     |                     | S, C         |
|                          | <i>Bubulcus ibis</i>                    | garza ganadera                                   |                     | S, C         |
|                          | <i>Butorides striatus</i>               | garcita oscura                                   |                     | S            |
|                          | <i>Casmerodius albus</i>                | garza blanca                                     |                     | S, C         |
|                          | <i>Egretta thula</i>                    | garceta pies dorados                             |                     | S, C         |
|                          | <i>Nyctanassa violacea gravirostris</i> | garza nocturna o pedrete corona clara de Socorro | A, e                | S+           |
|                          | <i>Plegadis falcinellus</i>             | ibis cara oscura                                 |                     | C            |
| THRESKIORNI-<br>THIDAE   |   |  |                     |              |
| ANSERIFORMES             |   |  |                     |              |
| ANATIDAE                 | <i>Anas discors</i>                     | cerceta ala azul                                 |                     | C            |
| FALCONIFORMES            |   |  |                     |              |
| ACCIPITRIDAE             | <i>Accipiter cooperii</i>               | gavilán de Cooper                                | Pr                  | S            |
|                          | <i>Accipiter striatus</i>               | gavilán pecho rufo                               | Pr                  | S, SB        |
|                          | <i>Buteo jamaicensis socorroensis</i>   | aguillilla cola roja de Socorro                  | P, e                | S+, SB ocas. |
|                          | <i>Circus cyaneus</i>                   | gavilán rastrero                                 |                     | S+           |
|                          | <i>Elanus leucurus</i>                  | milano cola blanca                               |                     | S            |
|                          | <i>Pandion haliaetus</i>                | gavilán pescador                                 |                     | S, C, SB     |
|                          | FALCONIDAE                              | <i>Falco sparverius</i>                          | cernícalo americano |              |
| <i>Falco columbarius</i> |   | halcón esmerejón                                 |                     | S            |
| <i>Falco peregrinus</i>  |   | halcón peregrino                                 | Pr                  | S, C, SB     |
| GRUIFORMES               |   |  |                     |              |
| RALLIDAE                 | <i>Fulica americana</i>                 | gallareta americana                              |                     | C            |
|                          | <i>Porphyryla martinica</i>             | gallareta morada                                 |                     | S            |
| CHARADRIIFORMES          |   |  |                     |              |
| CHARADRIIDAE             | <i>Charadrius semipalmatus</i>          | chorlo semipalmado                               |                     | S, C         |
|                          | <i>Charadrius vociferus</i>             | chorlo tildío                                    |                     | S, C         |
|                          | <i>Pluvialis squatarola</i>             | chorlo gris                                      |                     | S            |
|                          | <i>Pluvialis dominica fulva</i>         | chorlo fulvo                                     |                     | C, SB        |

| FAMILIA                   | NOMBRE CIENTÍFICO                      | NOMBRE COMÚN                 | CATEGORÍA DE RIESGO  | REF.     |
|---------------------------|--|------------------------------|----------------------|----------|
| RECURVIROSTRIDAE          | <i>Himantopus mexicanus</i>            | candelero americano          |                      | S        |
| SCOLOPACIDAE              | <i>Actitis macularia</i>               | playero alzacolita           |                      | S, C     |
|                           | <i>Aphriza virgata</i>                 | playero roquero              |                      | S        |
|                           | <i>Arenaria interpres</i>              | vuelvepedras rojizo          |                      | C        |
|                           | <i>Calidris alba</i>                   | playero blanco               |                      | S, C     |
|                           | <i>Calidris canutus</i>                | playero canuto               |                      | S        |
|                           | <i>Calidris mauri</i>                  | playero occidental           |                      | S, C     |
|                           | <i>Calidris minutilla</i>              | playero chichicuilete        |                      | S, C     |
|                           | <i>Catoptrophorus semipalmatus</i>     | playero pihuiuí              |                      | S        |
|                           | <i>Heteroscelus incanus</i>            | playero vagabundo            |                      | S, C, SB |
|                           | <i>Limnodromus scolopaceus</i>         | costurero pico largo         |                      | C        |
|                           | <i>Numenius phaeopus</i>               | zarapito trinador            |                      | S, C, SB |
|                           | <i>Tringa flavipes</i>                 | patamarilla menor            |                      | C        |
|                           | PHALAROPODIDAE                         | <i>Phalaropus fulicaria</i>  | falaropo pico grueso |          |
| <i>Phalaropus lobatus</i> |  | falaropo cuello rojo         |                      | C        |
| STERCORARIIDAE            | <i>Stercorarius pomarinus</i>          | salteador                    |                      | S        |
|                           | <i>Stercorarius parasiticus</i>        | salteador                    |                      | -CyRP    |
| LARIDAE                   | <i>Anous stolidus</i>                  | golodrina marina gorriblanca |                      | S+, RP+  |
|                           | <i>Gygis alba</i>                      | golondrina marina alba       |                      | S        |
|                           | <i>Larus argentatus</i>                | gaviota plateada             |                      | S, C     |
|                           | <i>Larus atricilla</i>                 | gaviota risueña              |                      | S, C     |
|                           | <i>Larus californicus</i>              | gaviota californiana         |                      | S, SB    |
|                           | <i>Larus delawarensis</i>              | gaviota pico anillado        |                      | S        |
|                           | <i>Larus glaucescens</i>               | gaviota ala glauca           |                      | S        |
|                           | <i>Larus heermanni</i>                 | gaviota ploma                | Pr                   | S        |
|                           | <i>Larus occidentalis</i>              | gaviota occidental           |                      | S, C     |
|                           | <i>Larus philadelphia</i>              | gaviota de Bonaparte         |                      | SB       |
|                           | <i>Larus pipixcan</i>                  | gaviota de Franklin          |                      | S        |
|                           | <i>Sterna fuscata</i>                  | gallito de mar sombrío       |                      | S, RP+   |
|                           | <i>Sterna paradisaea</i>               | gallito de mar ártico        |                      | -SB      |
|                           | <i>Xema sabini</i>                     | gaviota cola hendida         |                      | SB       |
| COLUMBIFORMES             |  |                              |                      |          |
| COLUMBIDAE                | <i>Columba livia</i>                   | paloma doméstica             |                      | S+       |
|                           | <i>Columbina passerina socorrensis</i> | tortolita de Socorro         | A, e                 | S+       |
|                           | <i>Zenaida graysoni</i><br>S#, (++)    | paloma de Socorro            |                      | E, e     |
|                           | <i>Zenaida macroura clarionensis</i>   | paloma de Clarión            | e                    | C+,      |
| PSITTACIFORMES            |  |                              |                      |          |
| PSITTACIDAE               | <i>Aratinga holochlora brevipes</i>    | perico de Socorro            | A, e                 | S+       |
| CUCULIFORMES              |  |                              |                      |          |
| CUCULIDAE                 | <i>Crotophaga sulcirostris</i>         | garrapatero pijuy            |                      | S        |

| FAMILIA       | NOMBRE CIENTÍFICO                   | NOMBRE COMÚN                      | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.        |
|---------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------|
| STRIGIFORMES  |                                     |                                   |                     |             |
| TYTONIDAE     | <i>Tyto alba</i>                    | lechuza de campanario             |                     | S?          |
| STRIGIDAE     | <i>Asio flammeus</i>                | búho cuerno corto                 | Pr                  | -S          |
|               | <i>Athene cunicularia rostrata</i>  | tecolote de Clarión               | P, e                | C+          |
|               | <i>Micrathene whitneyi graysoni</i> | tecolote enano                    | E, e                | S+          |
| APODIFORMES   |                                     |                                   |                     |             |
| APODIDAE      | <i>Chaetura sp.</i>                 | vencejo                           |                     | C           |
| CORACIIFORMES |                                     |                                   |                     |             |
| ALCEDINIDAE   | <i>Ceryle alcyon</i>                | martín pescador norteño           |                     | S, C        |
| PICIFORMES    |                                     |                                   |                     |             |
| PICIDAE       | <i>Sphyrapicus nuchalis</i>         | carpintero aliblanco nuquirrojo   |                     | S           |
|               | <i>Sphyrapicus varius</i>           | carpintero aliblanco común        |                     | S           |
| PASSERIFORMES |                                     |                                   |                     |             |
| HIRUNDINIDAE  | <i>Hirundo rustica</i>              | golondrina tijereta               |                     | S, C, SB    |
|               | <i>Stelgidopteryx serripennis</i>   | golondrina ala aserrada           |                     | S           |
|               | <i>Tachycineta bicolor</i>          | golondrina bicolor                |                     | S           |
| CORVIDAE      | <i>Corvus corax clarionensis</i>    | cuervo de Clarión                 | e                   | C+, SB ocas |
| TROGLODYTIDAE | <i>Thryomanes sissonii</i>          | chivirín de Socorro               | P, e                | S+          |
|               | <i>Troglodytes tanneri</i>          | chivirín de Clarión               | P, e                | C+          |
|               | <i>Salpinctes obsoletus exsul</i>   | chivirín de San Benedicto         | E, e                | SB#, (++)   |
| TURDIDAE      | <i>Catharus ustulatus</i>           | zorzalito de Swainson             |                     | S           |
| MIMIDAE       | <i>Mimus polyglottos</i>            | cenzontle norteño                 |                     | S+          |
|               | <i>Mimodes graysoni</i>             | cenzontle de Socorro              | P, e                | S+,         |
| MOTACILLIDAE  | <i>Anthus rubescens</i>             | bisbita de agua                   |                     | C           |
|               | <i>Anthus spinoletta</i>            | bisbita de agua                   |                     | S           |
| BOMBYCILLIDAE | <i>Bombycilla cedrorum</i>          | ampelis americano                 |                     | S           |
| STURNIDAE     | <i>Sturnus vulgaris</i>             | estornino                         |                     | S           |
| VIREONIDAE    | <i>Vireo griseus</i>                | vireo ojiblanco                   |                     | S           |
| EMBERIZIDAE   | <i>Chondestes grammacus</i>         | gorrión arlequín                  |                     | S, C        |
|               | <i>Dendroica castanea</i>           | chipe pechicastaño                |                     | SB          |
|               | <i>Dendroica coronata</i>           | chipe grupidorado                 |                     | S, SB       |
|               | <i>Dendroica palmarum</i>           | chipe playero                     |                     | S, C        |
|               | <i>Dendroica petechia</i>           | chipe amarillo norteño            |                     | S           |
|               | <i>Dendroica striata</i>            | chipe gorrinegro                  |                     | S           |
|               | <i>Dendroica tigrina</i>            | chipe tigrino                     |                     | S           |
|               | <i>Dendroica townsendi</i>          | chipe negriamarillo cachetioscuro |                     | S           |
|               | <i>Dendroica virens</i>             | chipe negriamarillo dorsiverde    |                     | S           |
|               | <i>Geothlypis trichas</i>           | maskarita norteña                 |                     | S, C        |
|               | <i>Parula pitiayumi graysoni</i>    | chipe de Isla Socorro             | Pr, e               | S+          |
|               | <i>Passerina cyanea</i>             | colorín azul                      |                     | S           |
|               | <i>Pheucticus ludovicianus</i>      | picogruoso pechirroza             |                     | S           |

| FAMILIA     | NOMBRE CIENTÍFICO                          | NOMBRE COMÚN                | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.  |
|-------------|--|-----------------------------|---------------------|-------|
|             | <i>Pipilo erythrophthalmus socorrensis</i> | toquí de Socorro            | Pr, e               | S+    |
|             | <i>Piranga rubra</i>                       | tárangara roja migratoria   |                     | S     |
|             | <i>Seiurus aurocapillus</i>                | chipe suelero gorrijaspeado |                     | S     |
|             | <i>Setophaga ruticilla</i>                 | pavito migratorio           |                     | S, SB |
|             | <i>Vermivora peregrina</i>                 | chipe peregrino             |                     | S     |
|             | <i>Wilsonia pusilla</i>                    | chipe coroninegro           |                     | S     |
| EMBERIZIDAE | <i>Icterus cucullatus</i>                  | bolsero cuculado            |                     | S     |
|             | <i>Molothrus ater</i>                      | tordo cabecicafé            |                     | S     |
|             | <i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>       | gorrión arlequín            |                     | S     |
| PASSERIDAE  | <i>Passer domesticus</i>                   | gorrión común               |                     | S     |

Listado cortesía de Juan E. Martínez Gómez y Robert L. Curry (s/f). Department of Biology, Villanova University. Villanova, Pennsylvania 19085 y de L. Medrano González, Laboratorio de Mamíferos Marinos, Fac. Ciencias, UNAM. Incluye 15 órdenes, 37 familias y 135 especies. Nombres comunes revisados por el Maestro Edgar Amador (CIBNOR).

Nota: Las claves aparecen al final del listado.

### MAMÍFEROS

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE RIESGO |
|---------|-------------------|--------------|---------------------|
|---------|-------------------|--------------|---------------------|

### TERRESTRES

|  |                              |                  |             |
|--|------------------------------|------------------|-------------|
|  | <i>Felis catus</i>           | gato             | S(i)        |
|  | <i>Mus musculus</i>          | ratón            | C(i), S(i)  |
|  | <i>Oryctolagus cuniculus</i> | conejo           | C(i)        |
|  | <i>Ovis aries</i>            | borrego común    | C(i)*, S(i) |
|  | <i>Rhogeessa parvula</i>     | murciélago       | C           |
|  | <i>Sus scrofa</i>            | puerco silvestre | C(i)*       |

\* Erradicados en Clarión (GECI, 2002).

Tomado de (1) Cabrera, 1994. y (7) E.S.G. 1949.

## MARINOS

| FAMILIA         | NOMBRE CIENTÍFICO             | NOMBRE COMÚN            | CATEGORÍA DE RIESGO | REF.   |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------|--------|
| DELPHINIDAE     | <i>Stenella attenuata</i>     | delfín moteado          | Pr                  | 23     |
|                 | <i>Stenella longirostris</i>  | delfín tornillo         | Pr                  | 23     |
|                 | <i>Stenella coeruleoalba</i>  | delfín listado          | Pr                  | 23     |
|                 | <i>Delphinus delphis</i>      | delfín común            | Pr                  | 23     |
|                 | <i>Tursiops truncatus</i>     | delfín nariz de botella | Pr                  | 23, 24 |
|                 | <i>Lagenodelphis hosei</i>    | delfín de Fraser        | Pr                  | 24     |
|                 | <i>Steno bredanensis</i>      | esteno                  | Pr                  | 23     |
|                 | <i>Pseudorca crassidens</i>   | orca falsa              | Pr                  | 24     |
|                 | <i>Orcinus orca</i>           | orca                    | Pr                  | 24     |
|                 | <i>Globicephala</i> sp.       | calderón                |                     | 25     |
| ZIPHILIDAE      | <i>Ziphius cavirostris</i>    | zífido de Cuvier        | Pr                  | 23, 24 |
|                 | <i>Mesoplodon</i> sp.         | mesoplodonte            |                     | 23     |
| PHYSETERIDAE    | <i>Physeter macrocephalus</i> | cachalote               | Pr                  | 23     |
| BALAENOPTERIDAE | <i>Balaenoptera edeni</i>     | ballena tropical        | Pr                  | 23     |
|                 | <i>Balaenoptera musculus</i>  | ballena azul            | Pr                  | 23     |
|                 | <i>Megaptera novaeangliae</i> | ballena jorobada        | Pr                  | 24     |

## REFERENCIAS

- 1.- Cabrera, 1994.
- 2.- Johnston, 1931.
- 3.- Miranda, 1960.
- 4.- Flores y Palacios, 1994.
- 5.- Vázquez, 1969.
- 6.- González, 1986.
- 7.- Castañeda, 1988.
- 8.- Jiménez, 1991.
- 9.- Chávez, 1981.
- 10.- Verdi *et al.*, 1994.
- 11.- Rosales, 1991.
- 12.- Secretaría Pesca, 1994.
- 13.- Hermoso, 1994.
- 14.- Avendaño y Sotomayor, 1986.
- 15.- Adem *et al.*, 1960.
- 16.- Pérez y Guzmán, 1994.
- 17.- Walker, 1981.
- 18.- Hernández *et al.*, 1994.
- 19.- Salinas *et al.*, 1994.
- 20.- Awebrey *et al.*, 1984.
- 21.- Vivó, 1977.
- 22.- Vélez *et al.*, 1994.
- 23.- Holt. y Sexton, 1988.
- 24.- Salinas *et al.* (en prensa).
- 25.- Reyes H. *com. pers.*, 1995.
- 26.- Llinas-Gutierrez *et al.*, 1993.
- 27.- Holguin, *et al.*, 1992.
- 28.- Huerta-Muzquiz y Garza-Barrientos, 1975.
- 29.- Holguin, 1994.
- 30.- E.S.G., 1949.
- 31.- Compagno, 1984.
- 32.- Compilación para equinodermos.
- 33.- Ortega *et al.*, 1995.
- 34.- Allen y Robertson, 1994. y Fischer *et al.*, 1995.
- 35.- Ketchum y Reyes Bonilla, 2001
- 36.- Glynn *et al.*, 1996
- 37.- Robertson y Allen, 2003

**CLAVES**

S = Isla Socorro

C = Isla Clarión

SB = Isla San Benedicto

RP = Isla Roca Partida

T = Las cuatro islas

A= Amenazada (SEMARNAT, 2001)

P= En peligro de extinción (SEMARNAT, 2001)

Pr = Sujeta a protección especial (SEMARNAT, 2001)

E= Probablemente extinta en el medio silvestre (SEMARNAT, 2001)

e = endémica.

ei = endémica insular del Pacífico Oriental Tropical.

(\*\*) = Probablemente extinta por la erupción del Barcena en 1957.

(++) = Especie extinta.

(i) = introducida.

+ = anida en la isla.

- = cercanías de la isla indicada.

# = anidaban en la isla indicada.

? = anidación en la isla indicada por confirmar.

-y = entre las islas indicadas.

ocas. = visitante ocasional de la isla indicada.

## ANEXO II

### Coordenadas de los límites exteriores de la subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales I

La Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales I, en Isla Socorro está determinada por las siguientes coordenadas:

| VÉRTICE | LONG. W       | LAT. N       | VÉRTICE | LONG. W       | LAT. N       |
|---------|---------------|--------------|---------|---------------|--------------|
| 1       | 110°48'07.88" | 18°38'57.33" | 13      | 111°11'01.93" | 18°42'39.38" |
| 2       | 110°46'29.57" | 18°43'14.95" | 14      | 111°06'40.17" | 18°38'44.26" |
| 3       | 110°45'40.32" | 18°46'36.98" | 15      | 111°06'38.91" | 18°38'42.50" |
| 4       | 110°46'34.60" | 18°50'13.02" | 16      | 111°06'36.09" | 18°38'41.24" |
| 5       | 110°48'44.64" | 18°53'43.83" | 17      | 111°06'02.60" | 18°37'52.35" |
| 6       | 110°51'14.65" | 18°56'40.48" | 18      | 111°05'59.89" | 18°37'39.54" |
| 7       | 110°55'27.33" | 18°58'38.53" | 19      | 111°04'22.83" | 18°37'20.35" |
| 8       | 110°59'57.94" | 18°59'42.46" | 20      | 111°03'54.46" | 18°37'12.03" |
| 9       | 111°04'23.07" | 18°58'32.95" | 21      | 111°03'38.80" | 18°37'04.87" |
| 10      | 111°07'26.29" | 18°55'56.46" | 22      | 110°59'13.99" | 18°34'46.12" |
| 11      | 111°10'09.62" | 18°53'10.75" | 23      | 110°56'30.37" | 18°34'34.05" |
| 12      | 111°11'48.44" | 18°48'43.05" | 24      | 110°52'38.02" | 18°35'47.07" |

| VÉRTICE                       | LONG. W       | LAT. N       | VÉRTICE | LONG. W       | LAT. N       |
|-------------------------------|---------------|--------------|---------|---------------|--------------|
| <b>En Isla Clarión:</b>       |               |              |         |               |              |
| 1                             | 114°37'40.33" | 18°13'41.77" | 11      | 114°51'38.48" | 18°27'10.83" |
| 2                             | 114°35'02.87" | 18°15'43.49" | 12      | 114°53'40.77" | 18°23'31.13" |
| 3                             | 114°32'57.66" | 18°18'33.26" | 13      | 114°53'53.19" | 18°21'09.04" |
| 4                             | 114°32'12.01" | 18°22'12.43" | 14      | 114°53'26.09" | 18°18'47.84" |
| 5                             | 114°33'04.07" | 18°25'13.83" | 15      | 114°51'59.04" | 18°15'27.93" |
| 6                             | 114°36'02.34" | 18°28'27.73" | 16      | 114°49'48.10" | 18°13'44.79" |
| 7                             | 114°39'10.08" | 18°30'01.26" | 17      | 114°46'38.85" | 18°12'26.85" |
| 8                             | 114°42'56.48" | 18°30'19.70" | 18      | 114°44'25.19" | 18°12'17.75" |
| 9                             | 114°46'20.42" | 18°30'12.78" | 19      | 114°41'44.12" | 18°12'35.60" |
| 10                            | 114°48'43.41" | 18°29'22.67" |         |               |              |
| <b>En Isla San Benedicto:</b> |               |              |         |               |              |
| 1                             | 110°46'33.06" | 19°24'28.08" | 7       | 110°51'39.60" | 19°12'18.00" |
| 2                             | 110°43'33.06" | 19°22'01.02" | 8       | 110°54'32.04" | 19°15'07.20" |
| 3                             | 110°42'36.00" | 19°20'02.40" | 9       | 110°55'19.02" | 19°18'50.40" |
| 4                             | 110°42'50.04" | 19°16'37.20" | 10      | 110°53'27.06" | 19°22'15.60" |
| 5                             | 110°44'49.20" | 19°13'12.00" | 11      | 110°50'13.02" | 19°24'36.00" |
| 6                             | 110°48'10.80" | 19°11'52.80" |         |               |              |
| <b>En Isla Roca Partida:</b>  |               |              |         |               |              |
| 1                             | 112°03'50.83" | 18°48'59.76" | 5       | 112°03'59.32" | 19°10'38.20" |
| 2                             | 112°11'51.07" | 18°52'02.78" | 6       | 111°55'58.08" | 19°07'35.32" |
| 3                             | 112°15'12.81" | 19°00'00.00" | 7       | 111°52'32.88" | 19°00'00.00" |
| 4                             | 112°12'14.97" | 19°07'02.78" | 8       | 111°54'45.36" | 18°53'24.14" |

\* Las coordenadas extremas de la subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales II corresponden a las coordenadas incluidas en la descripción limítrofe del polígono general del Decreto de creación del área.

## ANEXO III

---

### Siglas oficiales empleadas en este documento

**CONANP:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

**CONAPESCA:** Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.

**INE:** Instituto Nacional de Ecología.

**INP:** Instituto Nacional de la Pesca.

**PROFEPA:** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

**SAGARPA:** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

**SCT:** Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

**SECTUR:** Secretaría de Turismo.

**SEGOB:** Secretaría de Gobernación.

**SEMAR:** Secretaría de Marina-Armada de México.

**SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**SHCP:** Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

**SRE:** Secretaría de Relaciones Exteriores.

**PÁGINA-208-BLANCA**

## ANEXO IV

---

### Estudios realizados en el área

- Anthony, A. W. 1898. Avifauna of the Revillagigedo Islands. *The Auk* 15:311-318.
- Brattstrom, B. H. 1990. Biogeography of the Islas Revillagigedo, Mexico. *Journal of Biogeography* 17: 177-183.
- Brattstrom, B. H. y T. R. Howell. 1956. The birds of the Revillagigedo Islands. *The Condor* 58:107-120.
- Dawson E.Y. 1954c. The Marine Flora of Isla San Benedicto following the volcanic eruption of 1952-1953. *Allan Hancock Foundation Occas. Pap.* 16: 1-25.
- Dawson E.Y. 1957. Notes on eastern Pacific insular marine algae. Galapagos, Clipperton islands, San Benedicto island, Alijos Rocks. *Los Angeles County Mus. Contr. Sci.* 8:1-8.
- Grayson, A. J. 1872. On the physical geography and natural history of the islands of the Tres Marias and of Socorro, off the western coast of Mexico. *Proceedings of the Boston Society of Natural History* 14:261-304.
- Gallegos G., Barberán F. y Eguiarte A. 1988. Oceanographic conditions surrounding Socorro Island, Revillagigedo Archipiélago. *Rev. Geofis. (Mex.)* 28: 41-58.
- Huerta M. L. y Garza Barrientos A. M. 1975. Contribución al conocimiento de la flora marina de las Islas Socorro y San Benedicto del Archipiélago Revillagigedo, Colima, Mexico. *Boletín Informativo del Instituto de Botánica. Universidad de Guadalajara, México.* 2 (4): 4-16.

- Howell, S. N. G. 1990. The seabirds of las Islas Revillagigedo, Mexico. *Wilson Bulletin* 102: 140-146.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 1989. Additional notes from Isla Clarion, Mexico. *Condor* 91:1007-1008.
- Llina-Gutierrez J., D. Lluch-Cota, A. Castellanos y A. Ortega-Rubio. 1993. La Isla Socorro, Revillagigedo. 520-534 pp. *In*: S. Salazar Vallejo y N.E. González (eds.) *Biodiversidad Marina y Costera de México*. CONABIO y CIQROO, México.
- León-Tejera H., E. Serviere-Zaragoza y J. González-González. 1996. Floristic affinities of the Revillagigedo Islands, México. *Hydrobiologia* 326/327: 159-168.
- McLellan, M. E. 1926. Expedition to the Revillagigedo islands, Mexico, in 1925, VI. *Proceedings of the California Academy of Sciences 4th Series* 15:279-322.
- Martínez-Gómez, J. E. y R. L. Curry. 1996. The conservation status of the Socorro Mockingbird *Mimodes graysoni* in 1993-1994. *Bird Conservation International* 6:271-283.
- Martínez-Gómez, J. E. y R. L. Curry. 1998. Distinguishing sex of Socorro Mockingbirds by body measurements. *Ornithologia Neotropical* 9:103-109.
- Medina M. G. 1978. Memoria de la expedición científica a las Islas Revillagigedo. Univ. Guadalajara. 237 pp.
- Nicolai, J. 1991. Letzte chance für die Socorro-Taube. *Tropische Vogel* 12:39-74.
- Richards, A. F. y B. H. Brattstrom. 1959. Bibliography, cartography, discovery and exploration of the Islas Revillagigedo. *Proc Calif Acad Sci, Ser 4* (29):315-360
- Santaella, L. y A. M. Sada. 1991. The avifauna of the Revillagigedo Islands, Mexico: additional notes and observations. *Wilson Bulletin* 103:668-675.
- Setchell W. A. y Gardner N. 1930. Marine Algae of the Revillagigedo Islands Expedition in 1925. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 19 (11):109-215.

# Agradecimientos

---

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas agradece a las personas e instituciones que aportaron sus conocimientos para la elaboración del presente Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo.

Es posible que alguna o algunas personas que participaron en los trabajos de investigación y en la elaboración y 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.

## **GRUPO DE TRABAJO INTERINSTITUCIONAL**

### **INTEGRACIÓN REVISIÓN Y SEGUIMIENTO A LA ELABORACIÓN Y EDICIÓN**

#### **Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas CONANP - SEMARNAT**

Víctor Hugo Vázquez Moran  
Jorge Carranza Sánchez  
Lilian I. Torija Lazcano  
Mercedes Tapia Reyes  
Tania Gómez Zúñiga  
Gabriela Contreras Cejudo

#### **Procuraduría Federal de Protección al Ambiente PROFEPA - SEMARNAT**

Luis Fueyo Mac Donald  
Vladimir Pliego Moreno

**Secretaría de Marina Armada de México (SEMAR)**

Carlos Abascal Andrade  
Hilario Durán Tiburcio  
Juan Espinoza Orozco

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

**Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA)**

Ana Cecilia Porte Petit Anduaga

**Centro Regional de Investigación Pesquera – Bahía de Banderas (INP)**

Pedro Ulloa Ramírez

**Secretaría de Gobernación (SEGOB)**

Gonzalo Altamirano Dimas  
Jorge Toro Benito

**PARTICIPANTES**

**DEPENDENCIAS FEDERALES**

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)**

**Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)**

Ernesto Enkerlin Hoeflich  
David Gutiérrez Carbonell  
Guillermo Ramírez Filippini  
Mario A. Rodríguez Rodríguez  
Manuel Francisco Álvarez  
Noe Juan Navarrete Zamora  
Víctor Manuel Salazar Vázquez  
Joel Aguilar Mosqueda  
Juan Carlos Zamora Espíndola  
Ángel Frías García  
J. Alfredo Matamoros Moreno  
Oscar Flores Sosa  
Rebeca Kobelkowsky Sosa

**Instituto Nacional de Ecología (INE)**

Exequiel Ezcurra

**Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de de la Biodiversidad  
(CONABIO)**

Jorge Soberón Mainero

**Delegación Federal de SEMARNAT en el Estado de Colima.**

Guillermo Romero Ibarrola

Antonio Estrada Valencia

Salvador Díaz Saldaña

Tania Román Guzmán

**Delegación Federal de PROFEPA en el Estado de Colima**

José Delgado Magaña

Rubén Vargas Herrera

Josué Ramos Crespo

**Delegación Federal de SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur**

Carlos Fernando Aceves García

Alfredo Bermúdez Almada †

Marco González Vizcarra

Natalia Gastelum López

**Delegación Federal de PROFEPA en el Estado de Baja California Sur**

Julio Ignacio Martínez de la Rosa

Luis Olivares Villaron

**Secretaría de Marina Armada de México (SEMAR)**

Alberto Castro Rosas

Luis Orozco Inclán

Guillermo Colina Torres

Humberto Suárez Guzmán

José Pantaleón Demuner Flores

Pedro Francisco Orozco Santin

**Cuarta Región Naval Manzanillo Colima**

Mariano Francisco Saynez Mendoza

**Sector Naval de Manzanillo Colima**

Pedro Gómez Rodríguez

Daniel Enrique Sánchez Luna

**Sector Naval de La Paz Baja California Sur**

Joaquín Esteban García

Arturo Ahuatl M.

Verónica Maldonado López

**Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)**

Francisco J. Ávila Camberos

**Capitanía de Puerto Colima**

Daniel Gustavo Isunza Romano  
Imelda Espíndola Laréos

**Capitanía de Puerto La Paz**

Miguel Ángel Martínez Hernández  
Juan Francisco Rocha Franco

**Capitanía de Puerto Los cabos**

Manuel Martínez Pano

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

**Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA)**

Jerónimo Ramos Sáenz Pardo  
José Luis Guerra Raya  
Arturo Peralta Delgado

**Instituto Nacional de la Pesca**

Guillermo Alberto Compean Jiménez

**Centro Regional de Investigación Pesquera Manzanillo CRIP-Manzanillo**

Daniel Aguilar Ramírez  
Rafael Vélez Marín

**Centro Regional de Investigación Pesquera la Paz CRIP-La Paz**

Luis Gerardo López Lemus

**Centro Regional de Investigación Pesquera CRIP Bahía Banderas**

Sherman Hernández V

**Secretaría de Turismo (SECTUR)**

Rosario Graham  
Mario M. Peralta  
Martha Villaseñor Caloca

**Secretaría de Turismo en el Estado de Colima**

Miguel de la Madrid Andrade  
Javier Llerenas Cobán  
Esperanza Ruas Tejeda

**SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES**

**Oficina Estatal de Enlace de la Secretaria de Relaciones Exteriores en Manzanillo**

Evaristo Valdovinos Licea  
Francisco Alberto Zepeda González

**DEPENDENCIAS ESTATALES**

*Estado de Colima*

**Gobierno del Estado**

Álvaro Ocampo Caballero

**Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado**

Jorge Piza Espinosa  
Angélica Patricia Ruiz M  
Fernando Nieves Ventura

*Estado de Baja California*

**Secretaría de Fomento Agropecuario del Gobierno del Estado**

Juan Pablo Hernández Díaz  
Carlos González Luna

**SECTOR ACADÉMICO**

**Universidad Nacional Autónoma de México UNAM**

Patricia Escalante Pliego  
Jorge González-González  
Hilda P. León Tejera  
Ana Margarita Hermoso Salazar  
Héctor Reyes Bonilla

**Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) Instituto Politécnico Nacional (IPN)**

Francisco Arreguin Sánchez  
Felipe Galván Magaña  
Rogelio González Armas  
Oscar E. Holguín O.  
Dinorah Herrero Perezrul  
James T. Ketchum Mejía

**Universidad de Guadalajara**

José Trinidad Padilla López  
Pedro Medina Rosas

**Universidad de Colima**

Carlos Salazar Silva  
Francisco Javier Cárdenas Munguía  
Carlos Navarro Ochoa  
Héctor Arturo González Alonso

**Universidad Autónoma de Baja California Sur**

Jorge Alberto Vale Sánchez  
Rafael Riosmena Rodríguez  
Miguel Ángel Narzagaray Cosío

**Colegio de Postgraduados**

Benjamín Figueroa Sandoval  
Daniel Talavera Magaña

**Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR)**

Mario Martínez García.  
Elisa Serviere-Zaragoza  
Edgar Amador Silva  
José Luis León de la Luz

**Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, Campus Guadalajara**

Francisco Javier Cárdenas Munguía  
José Luis Arreola Robles

**University Of Miami**

Rosenstiel School Of Marine and Atmospheric Science

**ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES**

**Sea Watch**

Bárbara Gómez Morín  
Mike Mc Gettigan  
John Riffe  
Michel Stinglhamber

**Pronatura A.C. (Noroeste)**

Georgina Saad Navarro  
Eduardo Palacios Castro

**Grupo de Ecología y Conservación de Islas A.C. (GECI)**

Alfonso Aguirre  
José Ángel Sánchez Pacheco

**Instituto de Endémicas Insulares**

Juan Martínez Gómez

**Fundación para la Conservación de los Picudos**

Guillermo Álvarez Aguilar

**PRESTADORES DE SERVICIOS TURÍSTICOS**

**Planmar S.A. de C.V.**

Manuel Plancarte Pedroza

**Naviera Turística del Pacífico, S.A. de C.V.**

Silvia Arciga Hernández

**Sportfishing Association of California**

John Mortimer Riffe  
Barnard R. Thompson  
José Medina Gómez  
Robert Fletcher  
Ted A. Dunn

**Sector de Turismo y de Pesca Deportiva**

Guillermo Awan

**SECTOR PRODUCTIVO**

**Grupo de Pesca Ecológica de Embarcaciones Atuneras Vareras de Baja California**

Bruno Duarte Jordán

**CÁMARA DE SENADORES**

Javier Bermúdez Hernández

**OBSERVADORES**

Geme kira  
John D. Jackson  
Gilles Cheraleau

El primer borrador del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera "Archipiélago de Revillagigedo" fue elaborado e integrado por la anterior Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Ecología INE-.SEMARNAP en el periodo de

1996 a 1997 igualmente fue enriquecido mediante la realización de dos talleres en la ciudad de La Paz, Baja California Sur y en Manzanillo, Colima. En los que participaron tanto representantes gubernamentales como centros e instituciones de investigación, prestadores de servicios turísticos y pescadores, algunos de los cuales se citan en la primera parte de estos agradecimientos. Por lo que la CONANP agradece también a todas las instituciones y personas que participaron en ese entonces en el enriquecimiento del presente documento.

## **COLABORACIÓN**

### **UNIDAD COORDINADORA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (UCANP)- INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA (INE) – SEMARNAP.**

#### **Dirección de Reservas Naturales y Áreas Protegidas**

Héctor L. Ruiz Barranco  
Luis Miguel Mandujano Álvarez  
Víctor Hugo Vázquez Moran  
Ángel Frías García  
Juan Manuel Domínguez Licona  
Ma. del Socorro Cortes Martínez  
Arturo Santiago Fuentes

#### **Secretaría de marina (SEMAR)**

#### **Dirección General de Oceanografía Naval – SEDEMAR**

Raúl Esparza Santiago  
Ivonne Vomend Alvarez  
Alberto Acuña Uscanga  
Ezequiel Cruz Blancas  
Antonio González González  
Leticia Quintana Negrete

#### **Instituto Oceanográfico del Pacifico**

#### **Coordinación de Impacto Ambiental del Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C. (CIBNOR)**

Alfredo Ortega  
Jorge Cancino  
Aradit Castellanos  
Ricardo Rodríguez  
Jorge Llinas  
Sara Díaz  
Armando Tejas  
Maria Luisa Jiménez  
Ricardo Aguilar

Sergio Álvarez  
Federico Salinas  
Patricia Galina.  
Antonio Rodríguez  
Yolanda Maya  
Rocío Coria  
Enrique Troyo  
Federico Salinas  
José Luis León  
Heidi Romero  
Aurora Breceda  
Ricardo Rodríguez-Estrella  
Cecilia Jiménez

**Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas IPN (CICIMAR)**  
Oscar Olguín Quiñones

**Facultad de Ciencias (UNAM)**  
Luis Medrano González

**Instituto de Ecología A.C.**  
Alfredo Flores Palacios

**Universidad de California, Los Ángeles**  
Hartmut S. Walter

**Academia de Ciencias De San Francisco**  
Luis F. Baptista

**Universidad Autónoma de Chapingo**

**Centro de Investigaciones Científicas en Ciencias del Ambiente**

**Embajada de los Estados Unidos en México**

**Centro de Estudios Tecnológicos del Mar**

**Comité Científico para la Conservación y Recuperación del Archipiélago  
Revillagigedo**

**Asociación de Ciudadanos Manzanillenses**

**Cabo Connection, S.A. De C.V.**

**Industrias Solmar, Isla Socorro, S.A. De C.V.**

---

Esta obra ha sido publicada por  
**JARAS IMPRESORES S.A. DE C.V.**,  
y se han terminado los trabajos de esta  
primera edición el 30 de septiembre del 2004  
en los talleres de  
JARAS IMPRESORES S.A. DE C.V.,  
Reforma 469,  
Lomas Estrella C.P. 09890,  
México, D. F.

1a. edición, 2004

