

PROGRAMA DE MANEJO  
DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA  
CALAKMUL

MÉXICO



El manejo de un Área Natural Protegida puede definirse como el conjunto de acciones y estrategias tendientes a combinar las funciones de conservación, investigación científica, desarrollo económico y recreación. También es posible entenderlo como la conciliación entre el aprovechamiento y la conservación. Para ello, el manejo se concibe como una forma de planificación, dando origen a la formulación del Programa de Manejo para el Área natural Protegida.



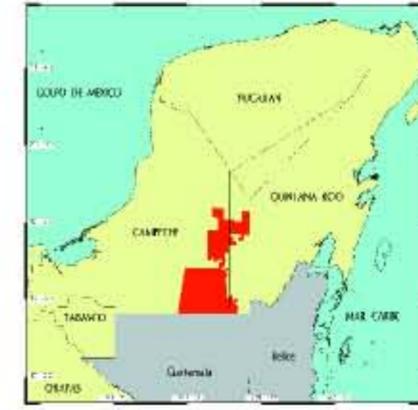
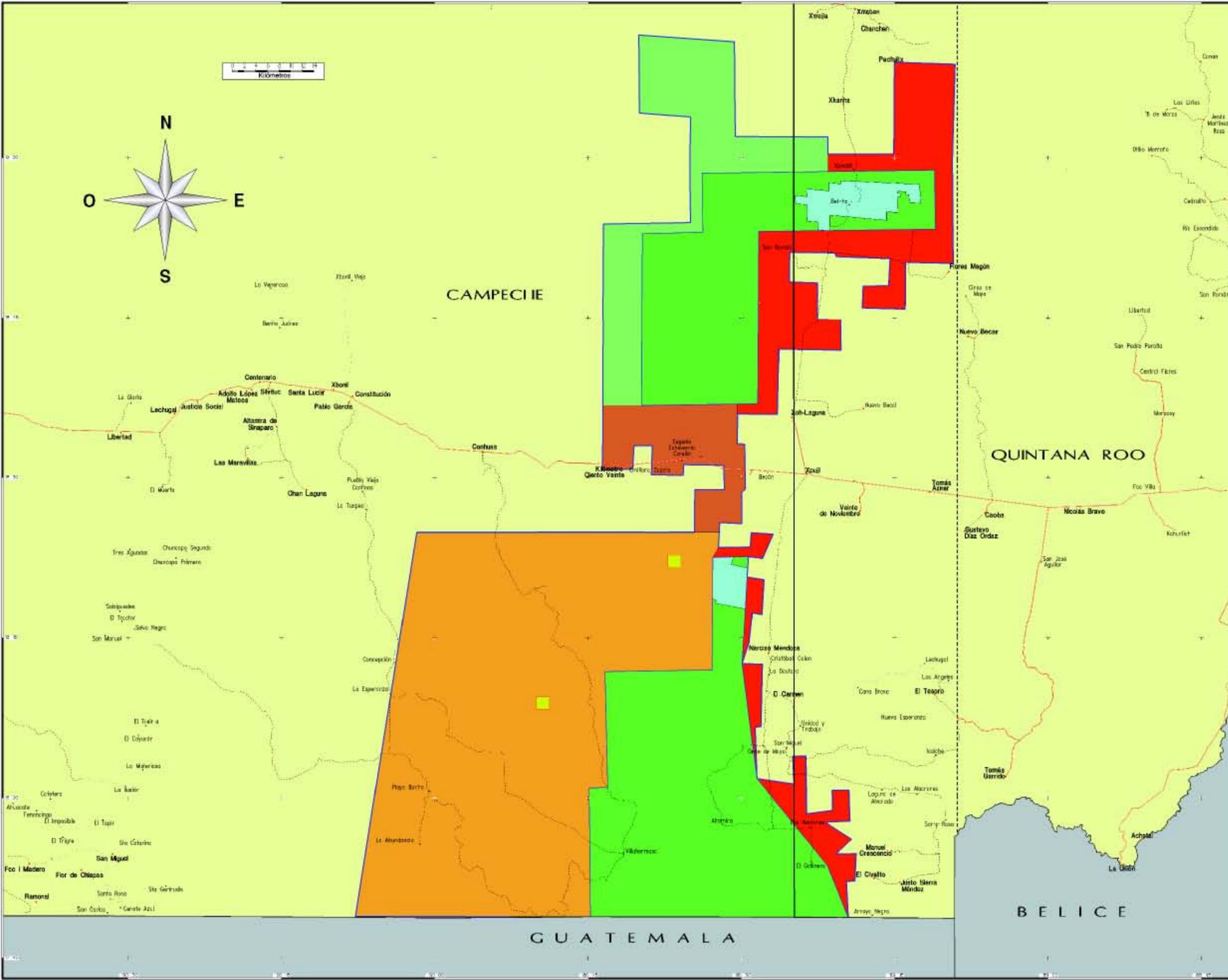
El Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul es un instrumento de planeación estratégica, que garantiza la permanencia de los recursos naturales en el largo plazo a través del aprovechamiento sustentable, logrando el equilibrio entre la conservación y buscando mejorar la calidad de vida de la población.



La participación social para promover la concertación y la corresponsabilidad, constituye otro instrumento para ampliar las capacidades y los alcances de la política ecológica, así como de planes, programas y proyectos de gestión ambiental.

En el caso de la elaboración del presente Programa de Manejo, se contó con la participación de los tres niveles de gobierno, los sectores académico y social que inciden en el área natural protegida. En particular la concertación con el sector social durante este proceso fue amplia y propositiva, representado por las organizaciones no gubernamentales que trabajan en la región, las agrupaciones sociales y productivas de la región.

# Zonificación de la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche



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

Enrique Provencio  
*Presidente del Instituto Nacional de Ecología*

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

José Bernardo Rodríguez de la Gala Méndez  
*Director de la Reserva de la Biosfera Calakmul*

Fotografías: Claudio Contreras Koob

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

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

Impreso y hecho en México

# Presentación

México no es la excepción entre la mayoría de los países que han perdido una porción de su biodiversidad y recursos naturales, debido a procesos socioeconómicos antiguos y recientes que han dejado huellas de deterioro sobre el territorio nacional.

Las condiciones de pobreza, falta de visión de largo plazo y de alternativas tecnológicas y productivas viables han ocasionado una sobrexplotación de los recursos naturales. Lo anterior repercute en menores alternativas para un futuro promisorio, con las condiciones que requiere un país con una tasa de natalidad cercana al 5% en algunas regiones.

El gobierno de la república aborda de manera directa y clara su atención sobre la problemática de la pérdida de biodiversidad y de recursos naturales. Lo hace a través del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 que establece dentro de sus objetivos el de promover un crecimiento económico vigoroso, sostenido y sustentable en beneficio de todos los mexicanos, definiendo para ello las estrategias que se refieren a política ambiental para un crecimiento sustentable. Adicionalmente, el *Programa de Medio Ambiente 1995-2000* estipula la participación de la sociedad en la toma de decisiones, la ejecución y evaluación de las políticas ambientales. Señala además que no sólo existe una demanda creciente de participación social en este ámbito, sino que a nivel estatal hay cada vez más un reconocimiento profundo de la necesidad e importancia de la misma, siendo indudable que la participación activa y organizada de la sociedad es un requisito ineludible para alcanzar el desarrollo sustentable.

Una de las estrategias que se plantean en la política ambiental para lograr la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales, así como frenar los procesos de deterioro son las Áreas Naturales Protegidas. Al respecto el Instituto Nacional de Eco-

logía a través de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas presentó el *Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000*. En dicho programa se reúnen experiencias y antecedentes de más de 50 años del trabajo de investigadores, organizaciones sociales y autoridades y se proponen objetivos e instrumentos. En él se definen las Áreas Naturales Protegidas como porciones terrestres o acuáticas representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre. Son también unidades productivas estratégicas, generadoras de una corriente vital de beneficios sociales y patrimoniales.

La conservación a través de las Áreas Naturales Protegidas es un proceso de participación que debe contar con objetivos y metas claras. Por lo anterior y en cumplimiento de uno de los instrumentos marcados dentro del Programa de Áreas Naturales Protegidas 1995-2000, es motivo de orgullo y satisfacción para la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca presentar el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul que se comparte con todas aquellas personas e instituciones que colaboraron y a las que se extiende un muy especial agradecimiento.

Se pone este programa de manejo en manos de ciudadanos, autoridades y organismos privados para que de manera conjunta, coordinada y continuando el proceso de participación se cumplan los objetivos de conservación del área y se mantenga vigente el programa de manejo.

# Contenido

1. Introducción .....	9
1.2 Antecedentes .....	11
2. Objetivos .....	15
2.1 Objetivo general .....	15
2.2 Objetivos particulares .....	16
3. Diagnóstico .....	19
3.1. Características físicas .....	19
3.1.1 Relieve .....	19
3.1.2 Geología .....	20
3.1.3 Suelos .....	20
3.1.4 Hidrología .....	21
3.1.5 Clima .....	22
3.1.6 Precipitación .....	22
3.2. Características biológicas .....	23
3.2.1 Biogeografía .....	23
3.2.2 Vegetación .....	24
3.2.3 Fauna .....	29

3.3. Características socioeconómicas .....	39
3.3.1 Campeche y el uso de los recursos de su selva tropical .....	39
3.3.2 Historia económica .....	40
3.3.3 Población .....	40
3.3.4 Tenencia de la tierra .....	41
3.3.5 Actividades productivas .....	42
3.3.6 Uso del suelo .....	43
3.4. Justificación .....	45
3.5. Problemática .....	46
Conclusiones .....	47
4. Componentes del Programa de Manejo .....	49
4.1. Componente Conservación .....	50
4.1.1 Subcomponente Prevención, detección y control de incendios forestales .....	50
4.1.2 Subcomponente Prevención, control y combate de plagas agroforestales .....	55
4.1.3 Subcomponente Reforestación y viveros .....	56
4.1.4 Subcomponente Protección y recuperación de suelos .....	59
4.1.5 Subcomponente Restauración .....	61
4.1.6 Subcomponente Protección de recursos culturales .....	62
4.1.7 Subcomponente Manejo y protección de fauna silvestre en su medio natural .....	63
4.1.8 Subcomponente Criaderos .....	66
4.2. Componente Uso público y recreación .....	67
4.2.1 Subcomponente Señalización .....	68
4.2.2 Subcomponente Educación ambiental .....	69
4.2.3 Subcomponente Interpretación ambiental .....	71
4.2.4 Subcomponente Ecoturismo .....	72
4.3. Componente Investigación y monitoreo .....	74
Objetivos .....	75
4.3.1 Subcomponente Estudios biológicos, ecológicos y de actividades productivas .....	76
4.3.2 Subcomponente Uso del suelo y estado de conservación .....	77
4.3.3 Subcomponente Ecología de poblaciones y comunidades de flora y fauna .....	78
4.3.4 Subcomponente Ecología de la restauración .....	79
4.3.5 Subcomponente Manejo y comercialización .....	79
4.3.6 Subcomponente Manejo de ecosistemas .....	80
4.3.7 Subcomponente Estudios socioeconómicos y antropológicos .....	80
4.3.8 Subcomponente Divulgación científica .....	81
4.3.9 Subcomponente Monitoreo .....	82
4.4. Componente Desarrollo social .....	82
4.4.1 Subcomponente Aprovechamiento forestal .....	83
4.4.2 Subcomponente Agricultura .....	86
4.4.3 Subcomponente Ganadería .....	87
4.4.4 Subcomponente Agua .....	88
4.4.5 Subcomponente Vivienda .....	89
4.4.6 Subcomponente Salud .....	90

4.4.7 Subcomponente Población .....	91
4.4.8 Subcomponente Tenencia de la tierra .....	92
4.4.9 Subcomponente Flora y fauna .....	93
4.5. Componente Administración .....	94
4.5.1 Subcomponente Operación .....	94
4.5.2 Subcomponente Infraestructura .....	97
4.5.3 Subcomponente Inspección y vigilancia .....	99
4.6. Componente Concertación .....	100
4.6.1 Subcomponente Concertación interinstitucional .....	101
4.6.2 Subcomponente Concertación comunitaria .....	101
4.6.3 Subcomponente Concertación científica .....	102
4.6.4 Subcomponente Concertación con organismos no gubernamentales .....	104
4.7. Componente Marco jurídico .....	105
4.7.1 Subcomponente Zonificación .....	105
4.7.2 Subcomponente Reglas administrativas del área .....	109
4.7.3 Subcomponente Deslinde y amojonamiento .....	123
4.7.4 Subcomponente Concesiones .....	123
4.7.5 Subcomponente Leyes y reglamentos aplicables .....	124
4.8 Componente Evaluación del Programa de Manejo .....	125
4.8.2 Subcomponente de Indicadores del Programa de Manejo .....	127
 Anexo I. Lista florística preliminar de Calakmul .....	 129
 Anexo II. Listado faunístico de Calakmul .....	 191
 Anexo III. Listado de vegetación y fauna de Calakmul bajo algún estatus de riesgo .....	  209
 Anexo IV. Cuadros y figuras .....	 215
 Anexo V. Calendarización de actividades .....	 225
 Anexo VI. Tabla de concertación de acciones .....	 241
 Bibliografía consultada .....	 247
 Agradecimientos .....	 265



# 1

---

## Introducción

**E**l Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul (RBC), es un instrumento de planeación y gestión ambiental, mediante el cual se presenta un diagnóstico general del área protegida, incluyendo su problemática y potencialidades de aprovechamiento, teniendo como fin la planificación de acciones para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, realizado por las poblaciones humanas locales y de su área de influencia.

Bajo éste contexto, el diagnóstico de la RBC enmarca sus antecedentes históricos, físicos, biológicos y sociales para proponer posibilidades de transformación del entorno natural en beneficio de sus habitantes, analiza la situación actual del área y sus

potenciales de uso a futuro, procurando mantener un balance entre aprovechamiento y conservación, y presenta en este documento estrategias y acciones particulares de conservación para el logro de los objetivos de la RBC.

Como parte de los antecedentes del Programa de Manejo, en el año de 1992 se elaboró una versión preliminar por parte del Centro de Investigaciones Históricas y Sociales de la Universidad Autónoma de Campeche, en el que se hacía una referencia minuciosa de la región en la cual está enmarcada la RBC, documento que fue necesario adaptar a las condiciones actuales del Área Natural Protegida con la participación de los sectores relacionados con el área y los gobiernos federal, estatal y municipal, en el seno del Consejo Técnico Asesor, dentro de un proceso de Planificación Participativa, el cual fue desarrollado de una forma ordenada en mesas de trabajo y etapas secuenciales. Las instituciones que participaron en la elaboración de éste programa de manejo se encuentran citadas al final de este libro.

La Reserva de la Biosfera Calakmul (RBC) se localiza al sureste del estado de Campeche, en el municipio de Calakmul, limita al este con el estado de Quintana Roo y al sur con la República de Guatemala. Las coordenadas extremas en que se ubica la Reserva son los 19°15' y 17°45' latitud norte y 90°10' y 89°15' longitud oeste.

La RBC fue establecida mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1989; en 1993 ingresó a la Red Internacional del Programa El Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO; asimismo, está considerada dentro de las áreas piloto para nuevos sistemas de manejo y administración del Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000. Está incluida dentro del Programa de Conservación de la Biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas Selectas de México, parcialmente financiada por el GEF (Global Environmental Facility). Comprende una extensión total de 723,185-12-50 ha, cuenta con dos zonas núcleo, que en su conjunto comprenden un área total de 248,260-50-00; y una zona de amortiguamiento de 474,924-62-50 ha. La Reserva es atravesada por dos ejes carreteros, el primero oriente – poniente que corresponde a la carretera federal Escárcega-Chetumal y que divide a la Reserva en dos fracciones; y el segundo se divide en dos tramos, el que corre de norte-sur que es la carretera estatal Dzibalchen – X'pujil que atraviesa las zonas núcleo y de amortiguamiento de la porción norte de la Reserva; y el segundo que va de X'pujil hacia Arroyo Negro, el cual bordea la Reserva.

La RBC representa la mayor Reserva mexicana de bosque tropical, con características climatológicas, edafológicas y de vegetación muy particulares, es una mezcla de selvas altas y medianas con selvas bajas temporalmente inundables y vegetación acuática. En cuanto a su fauna, Calakmul es relevante por su representación de mamíferos, éstos incluyen seis de las siete especies de marsupiales registrados en el país; dos de los tres primates; dos de los cuatro endentados; y cinco de los seis felinos. Aunque Calakmul no cuenta con vertebrados endémicos, contiene un número considerable de especies consideradas raras, amenazadas o en peligro de extinción.

Contiene uno de los agrupamientos de zonas arqueológicas de la cultura maya más sobresalientes del país, entre las que destacan Calakmul, El Ramonal, X'pujil, Becán,

Chicanná y Hormiguero, y donde se encuentran más de 6,250 estructuras arqueológicas, un número considerable de estelas, una muralla de 6 metros de altura, un elaborado sistema hidráulico y dos tumbas reales. Estas características culturales, sumadas a su importancia como centro urbano y comercial, hicieron que Calakmul se convirtiera en un importante centro maya del periodo Clásico que rivalizó en tamaño con Tikal, por lo que se le considera uno de los archivos prehispánicos más valiosos de Mesoamérica.

## 1.2 Antecedentes

La RBC representa uno de los agrupamientos de unidades prehispánicas más sobresalientes del país, comprende al mayor centro urbano del área maya durante el periodo Clásico. La RBC y su zona de influencia contienen aproximadamente 525 sitios arqueológicos, algunos con sus propios textos dinásticos todavía desconocidos. El grado de conservación es aceptable, ya que aún existen edificios completos construidos dentro de otros más recientes. Ciudades como La Muñeca, situada a unos 35 km al noroeste de Calakmul, constituyeron un centro tributario importante, como Uxul al sureste de Calakmul y cerca de la frontera con Guatemala. Oxpemul también destaca por su ubicación y el tamaño de sus arquitecturas, al igual que los sitios arqueológicos construidos al norte de Oxpemul y al oeste fuera del Petén, es decir las Ciudades-estados de El Hormiguero, Becán y su fosa, Chicanná y otras de la región de Río Bec con torres iconografiadas y en algunos casos, túneles con escaleras, como los de X'pujil, y más al norte, en la zona de los Chenes, se aprecian fachadas altamente decoradas, como en el caso de Hochob.

Además existen registros de asentamientos coloniales en la región, como lo que parece ser el casco de una iglesia al sur de Conhuas. También existen asentamientos humanos relacionados con la Guerra de Castas, y los hatos y centrales chicleros, incluyendo la Central de Buenfil a 10 km al noreste de Calakmul, y aserraderos como Zoh Laguna, que seguramente tendrán un papel protagónico en la arqueología histórica de la Reserva, en tanto que ayudarán a comprender mejor la vida de las poblaciones indígenas de la región a lo largo del tiempo, así como la de los chicleros, madereros y ejidatarios que habitan dentro y alrededor de la Reserva.

La información disponible (Konrad, 1991) sugiere que el *factor huracán* ha sido una constante desde la época prehispánica, con las implicaciones de interrupción de los ritmos de sucesión ecológica e interrupción de la estabilidad de los asentamientos humanos. En los 120 años entre 1871 y 1990 cerca de 14 tormentas ciclónicas mayores han afectado el área, con intervalos aproximados de 8.5 años. La combinación de fuertes vientos y lluvias excesivas no sólo destruye parcialmente el follaje selvático y los llanos cultivados con milpa, inunda las áreas bajas y afecta a los árboles maduros, sino que la siguiente estación seca puede causar incendios forestales extensos.

La RBC fue un lugar importante para los asentamientos indígenas, ya que permaneció como una zona de frontera inaccesible para los europeos del periodo colonial (ni

por tierra ni por vías fluviales), o para los mexicanos, guatemaltecos o beliceños en tiempos más recientes, por lo que continuó siendo una zona de refugio para los grupos indígenas. Como una zona de frontera, Calakmul ha sido una área geográfica donde las prácticas tradicionales pueden ser preservadas en mayor proporción que en ningún otro lado. Al mismo tiempo ha sido un área que los intereses no locales han deseado constantemente incorporar para explotar sus recursos naturales.

Tomando en cuenta los factores socioeconómicos, la historia del área puede dividirse en 6 periodos: 1524-1690, entrada, conquista y periodo de las misiones; 1700-1840, periodo de refugio fronterizo; 1850-1901, periodo de independencia maya; 1901-1940, fase uno de la explotación forestal; 1940-1960, fase dos de la explotación forestal; 1970-1990, acontecimientos recientes. De los cuales cabe destacar lo siguiente:

- Las entradas, conquista y periodo de las misiones (1524-1690). Durante este periodo la RBC se localizaba en lo que Chamberlain (1948) identificó como las provincias mayas de Acalán y Uaymil, Chetumal, en Cehache o Mazatlán, y la parte norte de los territorios del Petén Itza. La entrada de Cortés (1524-1525), seguida por la de Alfonso Dávila (1541) (Zemurray Stone, 1932), más las acciones de Dávila en el área de Uaymil, Chetumal (1531) (Chamberlain, 1948) dejaron pocos detalles acerca de las poblaciones y de sus condiciones, lo que demuestra que las comunidades mayas no eran receptivas a la penetración española ni a la conquista. Posteriormente Scholes y Roys (1968) describen al área ocupada por mayas y por emigrantes de las zonas conquistadas de las poblaciones coloniales. Jones (1989) sugiere una población de 20,000 mayas, las cuales usaban el cultivo tradicional de la milpa y actividades relativas a la cacería, comerciaban con áreas vecinas y recibían tecnología y otras influencias de origen colonial. El acceso al área era por rutas terrestres desde el norte por Campeche y Yucatán, y por el río Sibun por el este. El área fue una ruta de tránsito para los maya itzaes independientes del Petén. Después de la derrota de los itzaes en 1696-1697, se construyó un camino real en el área del Petén del Lago Itza que unía el norte de Yucatán con el área de la Reserva.
- Área de refugio fronterizo, 1700-1840. En esta época la actividad económica de la Península se concentró principalmente en el norte. El mapa de 1848 de la Península de Yucatán, hecho por la sociedad de Geografía y Estadística (Estadística de Yucatán, 1853), muestra solamente algunos ranchos dispersos unidos por veredas, una que iba hacia el suroeste del lago Península y dos desde el norte, todas se unían antes de alcanzar el Lago Petén. Concepción, Chumcruz y San Felipe son los nombres de los lugares identificados en el área. Los estudios de Grant Jones (1981, 1983, 1986 y 1989), sugieren que el área siempre estuvo poblada por los descendientes de las comunidades mayas anteriores a la conquista y por una continua afluencia de mayas que escapaban tanto de la sociedad colonial como de los disturbios de los primeros años de la independencia nacional. El área estaba alejada de las costas o de otros medios de extracción de los recursos forestales, esto no significa que el comercio y los productos forestales no fueran cambiados, sino que la escala de contacto y comercio no fue suficientemente grande para atraer la atención oficial.

- El periodo de la independencia maya, 1850-1901, se caracterizó por la comúnmente conocida “guerra de castas” (1847-1851). Los sectores mestizos se opusieron a los mayas rebeldes y éstos huyeron hacia Belice y se internaron en Campeche en busca de refugio. Con la transformación del distrito de Campeche en estado (1857-1863), se incorporó el territorio que ocupaban los Icaiché o mayas nobles. El establecimiento de relaciones fronterizas con Guatemala y la colonia inglesa de Honduras Británica por las autoridades federales, provocó que la zona sureste del estado de Campeche cobrara importancia económica, como resultado de esto la industria del chicle, en el año de 1890, se convirtió en un importante foco de actividad económica. Durante este periodo las actividades forestales eran mínimas aún, pero se había reconocido y establecido claramente su potencial. Lo que aún no se poseía era la capacidad de penetrar y explotar estos recursos.
- Fase uno de la explotación forestal, 1901-1940. Caracterizado por la apertura a capital extranjero en el área forestal, que controlaron 11'363,636 ha de territorio campechano antes de 1910 y de cuyo aprovechamiento se registra que fueron exportados 10 millones de kilos de chicle, representando el 50% del nacional (Konrad, 1991). Durante la primera guerra mundial creció la demanda de productos forestales, provocando que los asentamientos humanos en los campos de chicle incidieran sobre el aprovechamiento de los recursos faunísticos. Hacia fines de la década de 1930 y con el apoyo de las reformas cardenistas, aumentó la intervención de empresarios campechanos y regionales en la producción, remplazando a las compañías extranjeras. Iniciando la segunda guerra mundial, la superficie forestal del estado fue dividida en áreas concesionadas, trabajadas por 50 empresarios, y la cual variaba de 5,000 a 50,000 hectáreas. Los resultados de estos eventos afectaron al estado entero con un importante impacto ecológico y una transformación gradual de los patrones de asentamientos humanos; que se convirtieron en la base de la expansión agrícola, ganada, deforestación y otras intervenciones humanas en un área de selva tropical que antes no había sido afectada. El mapa oficial dibujado en 1902, cuando se creó el territorio de Quintana Roo, éste estaba completamente cubierto de veredas y el área de Calakmul sólo muestra una vereda. A principios del siglo XX la zona de la Reserva permaneció sin tocar, cuarenta años más tarde ese aislamiento había sido transformado irreversiblemente.
- Fase dos de la explotación forestal, 1940-1960. Se intensifica la extracción de chicle y madera, realizada por empresarios de Hopelchén y por la cooperativa de Los Chenes, con participación de empresarios de Campeche y Champotón. Las tradicionales rutas de acceso (veredas) fueron cambiadas por pequeñas avionetas, que usaban las pistas aéreas de las centrales chicleras. Los trenes establecieron una infraestructura que permitió el acceso continuo para la extracción de recursos forestales e hizo viable la existencia de nuevos asentamientos humanos que se sumaron a los de los mayas tradicionales. A fines de la segunda guerra mundial, la demanda de chicle disminuyó y la población dedicada a la actividad estableció asentamientos permanentes. Con el programa cardenista, se dio la estabilidad y perma-

nencia, a través de dotación de tierras con título de propiedad a organizaciones ejidales. La Ley Forestal controló y reguló la explotación de los recursos forestales (chicle y madera).

A mediados de la década de 1960, la demanda internacional de chicle continuó en una espiral descendente. Las áreas concesionadas a particulares se designaron como tierras ejidales y entonces el único grupo autorizado para explotar el chicle fue la cooperativa Los Chenes. Aumentando la presión sobre las tierras del área, ya que los asentamientos humanos aclaraban la tierra mediante el uso tradicional de roza-tumba y quema para cultivar y criar ganado. La demanda local y nacional de madera aumentó y con las carreteras y la tecnología moderna (camiones y tractores), la industria de la madera reemplazó al chicle como principal actividad forestal. Estas presiones han tenido implicaciones ecológicas significativas. La disminución de las especies, en algunos casos su virtual extinción, ha sido el primer resultado. Además del uso de la tierra con propósitos de alimentación, extracción de madera y chicle, la sociedad industrial ejerce un impacto adicional sobre el área a través de incursiones clandestinas en busca de especies exóticas (aves, mamíferos, reptiles), productos comercializables (pieles de lagarto y de venado) y la satisfacción de actividades recreacionales (cacería de aves y mamíferos).

- Acontecimientos recientes, 1960-1990. Este periodo se caracterizó por mejores accesos al área, aumento en la población, deforestación más intensa, aumento en la presión sobre la flora y la fauna y un mayor grado de incorporación económica al estado y al país. Los avances en arqueología, historia, botánica y otras ciencias produjeron una nueva visión de lo que el área de la Reserva ha representado en el pasado. Por otro lado, la preocupación nacional e internacional-cuya culminación fue la Reunión Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992-ha ligado firmemente los conceptos de bienestar del mundo y de sobrevivencia de los ecosistemas de selva tropical. Se reconoció que la deforestación masiva de las selvas tropicales afecta irreversiblemente su capacidad de recuperación. Las relaciones entre variedades aún desconocidas de plantas y animales en una sola hectárea de selva tropical como las conocemos ahora pero que los antiguos mayas ya conocían, son complejas y frágiles.

## 2

---

# Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Lograr la conservación de los elementos naturales que integran los ecosistemas de la RBC, promoviendo las actividades que permitan un desarrollo sustentable, contribuyendo al establecimiento de un ordenamiento ecológico, que asegure la protección y el mantenimiento de su flora y fauna a largo plazo, al tiempo que contribuya a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Para ello, se propone una normatividad tendiente a regular y orientar las acciones de protección, investigación, difusión y en general todas aquellas actividades de uso y

aprovechamiento de los recursos naturales que se lleven a cabo en la Reserva y su zona de influencia.

## 2.2 Objetivos particulares

- Establecer las estrategias para asegurar la protección de los ecosistemas neotropicales representativos de la región del Petén y la Península de Yucatán, en particular las selvas tropicales subperennifolias y las zonas inundables (ak'alche') que las caracterizan.
- Definir las líneas de acción para la preservación de la diversidad genética y la continuidad evolutiva de las plantas y animales existentes en la región, en particular las especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, así como de aquellas que representan recursos productivos actuales o potenciales para los habitantes de la región y la sociedad en general.
- Establecer los lineamientos para lograr el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales que aseguran el ciclo hidráulico, la conservación de los suelos, la estabilidad climática y los procesos naturales de sucesión de las diversas formas vegetales.
- Promover el desarrollo de opciones productivas para los pobladores locales, con base en el aprovechamiento racional, integral y sustentable de los recursos naturales, contribuyendo con ello a mejorar su calidad de vida; mediante proyectos alternativos compatibles con los objetivos del ANP.
- Establecer acciones tendientes a la capacitación productiva y aplicación de tecnología apropiada, así como el fomento de una cultura ambiental, particularmente en las localidades existentes dentro de la Reserva, en los centros de población ejidal y otras comunidades con las que interaccionan económica, social y culturalmente.
- Establecer y promover estrategias para el desarrollo de la actividad ecoturística en forma regulada y controlada, que vayan de acuerdo con los principios de conservación requeridos, y que estén encaminados a incrementar cualitativamente la oferta turística del estado de Campeche y de una derrama económica en beneficio de los pobladores de la Reserva y su zona de influencia.
- Fomentar la realización de actividades de investigación científica básica y aplicada, relacionada con los objetivos de conservación y uso racional de los recursos naturales, en particular en los siguientes campos del conocimiento y la técnica: botánica, zoología, ecología de poblaciones, fitogenética, agrosilvicultura, reproducción y crianza de especies silvestres, climatología, hidrología, arqueología, antropología social, economía regional y microeconomía.
- Establecer estrategias en coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia, para lograr la protección de los recursos culturales e históricos existentes en la Reserva y en su zona de influencia, incluyendo el cuidado de los sitios arqueológicos y el rescate de los conocimientos tradicionales de interacción con la naturaleza.

- Fomentar el desarrollo de programas de interpretación y recreación ambiental tanto al interior como al exterior de la Reserva, a través del uso de los medios y técnicas de comunicación que resulten apropiados para cada uso, por ejemplo, museografía, senderización interpretativa, audiovisuales, publicaciones, videos, propaganda impresa, actividades culturales, etc.



# 3

---

## Diagnóstico

### 3.1. Características físicas

#### *3.1.1 Relieve*

La RBC forma parte de la Planicie Yucateca y del Petén, en sus lomeríos alcanza elevaciones de 300 msnm. Los sistemas de drenaje de la región son el cárstico y el fluvial. Los flujos son principalmente hacia el noroeste y oeste (Golfo de México).

El área muestra una estructura anticlinal importante en el sur de Campeche, que se precipita al norte. Las rocas a ambos lados del anticlinal se proyectan desde la cima

al este hacia el Caribe, y al oeste hacia el Golfo de México. El arqueo de las rocas de está anticlinal causó la formación de la gran firmeza de la Península de Yucatán; el plegamiento controla mucho del carst subterráneo y el drenaje superficial de la región.

### 3.1.2 Geología

La Península de Yucatán y el Petén están constituidos por gruesas formaciones de rocas de carbonato cubiertas por varios metros de caliche y suelos delgados que contienen materia orgánica. El proceso primario que actúa sobre los materiales superficiales y subterráneos consiste en la disolución del carbonato de calcio por filtraciones del agua de las lluvias; iones de calcio y bicarbonato son transportados en solución por el agua en la superficie del suelo desplazándose relativamente rápido a través de canales subterráneos.

Este tipo de terreno, en el que predominan la acción química y el drenaje subterráneo más que la erosión mecánica y las corrientes superficiales, se denomina carst. Los “valles de carso” son comúnmente depresiones cerradas con drenaje subterráneo. Se forman por la coalescencia de hoyadas y pueden presentar márgenes ondulados que heredan de las hoyadas. Los poljés, grandes depresiones cársticas que cubren decenas de kilómetros cuadrados, tienen laderas empinadas y fondos planos, algunas veces con pequeñas colinas residuales y lagos estacionales o permanentes.

### 3.1.3 Suelos

Los suelos de la Reserva Calakmul, pertenecen a dos subunidades de suelos correspondientes a la Asociación X’pujil, (FAO, 1970) y sus características son:

1. Suelos de menos de 200 msnm, se desarrollan en paisajes con relieve monticular sobre rocas carbonatadas, cuya edad corresponde al Eoceno y Paleoceno. Los suelos de las laderas y de las partes altas corresponden a una asociación de lito-suelos y rendzinas. Los lito-suelos en maya reciben el nombre de tsek’eles y alcanzan una profundidad de hasta 10 cm de espesor y las rendzinas tienen una profundidad de por lo menos 30 cm. Sobre extensas planadas (partes de mesetas), se forman suelos profundos sin piedras ni afloramientos rocosos, con un nivel fluctuante de las aguas freáticas, por las infiltraciones que se forman por la disolución del material calizo, corresponden a vertisoles y gleysoles, denominados *ak’alches* y *ya’ax homes*. En esas partes se forman suelos de 60 cm hasta más de un metro de profundidad, tienen un horizonte A cuyos colores varían de gris a pardo oscuros; en algunos *gleysoles* se presenta un horizonte B y los *vertisoles* generalmente descansan sobre un horizonte C. La textura es arcillosa. (Anexo IV, Cuadros 1 y 2)
2. Suelos entre los 200 y 400 msnm, se forman en sitios de mayor altitud, cuyo relieve varía de aplanado, montículos cóncavos y depresiones separadas de colinas bajas. Las rocas que lo sustentan corresponden a margas cretáceas blandas y corresponden al Eoceno y Paleoceno. En las depresiones se forman gleysoles de

variantes cálcicas, sálicas, sódicas e hísticas. Hacia la periferia se encuentran vertisoles en tanto que en las partes altas y sobre laderas, se desarrollan asociaciones de litosoles y rendzinas.

Las rendzinas son suelos con buen drenaje, con microclimas que van de xéricos a subhúmedos, varían en color, textura y pedregosidad, las de color negro con piedras se denominan *box lu'um* de *box* negro y *lu'um* tierra; las de color gris, de consistencia suelta y con un número reducido de piedras se denominan *pus lu'um* y las de color de gris a pardo oscuro con una estructura granular se denominan *chi'ich lu'um*. (Anexo IV, Cuadro 3)

La formación de los suelos desarrollados en la zona de bajos inundables, se relaciona con el microclima subhúmedo y húmedo, con la cantidad de agua que mantenga el perfil del suelo y con el tiempo que permanezcan inundados. Los suelos desarrollados cerca de las aguadas con una pedogénesis de tipo hidromórfico, forman suelos del tipo de los gleysoles en tanto que la formación de vertisoles, requiere de tener una época de secas. La estructura de estos suelos es del tipo gilgai.

Los tipos de suelos de acuerdo a la nomenclatura de la FAO/UNESCO y sus equivalencias con la terminología maya se presentan en el Anexo IV, Cuadro 4. El material parental de los suelos es la roca caliza, de dureza blanda cuya composición mineralógica es carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) en más del 60% y muy pobre en fierro, sílice y aluminio. La intemperización de la caliza por efecto de disolución, no produce arcillas nuevas y por ello la formación de suelos profundos es muy baja. El pH de los suelos va de ligeramente alcalino a alcalinos. Los contenidos de materia orgánica son muy altos y la fertilidad del suelo depende de tales contenidos mas que por sus contenidos de arcilla. Los contenidos de fósforo y de los micronutrientes de zinc, hierro y cobre, son bajos (Aguilera, 1959; Morales, 1991; Morales, 1993 y Lintreau, 1996).

### 3.1.4 Hidrología

La hidrografía de la superficie en la RBC está determinada por la cantidad y distribución de la precipitación pluvial; la evapotranspiración de la vegetación, las masas de agua y los suelos y el drenaje de la superficie. Los torrentes de la lluvia pueden ser lo suficientemente intensos como para transportar agua temporalmente en canales de corriente superficial. Algunas de las áreas bajas constituyen humedales permanentes. La elevación del manto freático se controla por el nivel del mar y su distancia a la costa; toda el agua que se infiltra del suelo se desplaza a lo largo de un declive en dirección del mar contribuyendo eventualmente al flujo de manantiales.

La estructura anticlinal de piedra caliza controla la división estratificada del drenaje y las redes de distribución del carso. El manto de caliche, que cubre la mayor parte de las tierras altas, es lo suficientemente poroso como para aumentar la infiltración y absorber la mayor parte del agua de las lluvias hasta llegar al punto de saturación, en cuyo caso cobra importancia el derrame superficial.

La combinación de diferentes condiciones pudo haber determinado los rasgos hidrológicos de la Reserva, primero los tipos de roca y sedimento presentes; segundo, las perturbaciones de la corteza terrestre ocurridas en la historia geológica, particularmente plegamientos, fracturas y alzamientos; tercero, los ciclos y tendencias a largo plazo de cambios en el clima y nivel del mar y cómo afectaron los periodos estacionales de humedad y sequía; cuarto, las condiciones biosféricas y las respuestas a los cambios citados; y quinto, el hecho de que el drenaje subterráneo normal y el de tormentas en la superficie del área se desplace hacia el noroeste y oeste (Golfo de México) o hacia la Reserva.

### 3.1.5 Clima

De acuerdo al sistema de clasificación de Köppen modificado por García (1973), el clima de la RBC es cálido subhúmedo ( $Aw$ ), con un claro gradiente de precipitación que va disminuyendo de sur a norte. Como clara consecuencia de esta característica existen tres subtipos climáticos:  $Aw_0$ ,  $Aw_1$  y  $Aw_2(x^1)$ .

La característica climática más notable de la Península de Yucatán es un incremento del gradiente de la humedad del noroeste hacia el sureste (Trewartha, 1961; Gunn y Adams, 1981; Folan *et al.*, 1983; García y March, 1990). Además de este gradiente de humedad de amplia escala, la RBC también está parcialmente localizada en una cuenca interna, la cual puede influir en la humedad a través de la nubes de lluvia por las colinas circundantes y por los movimientos del aire causados por la temperatura.

La mayor parte de la RBC está dentro de la sabana tropical (clima  $Aw$ ), entre la selva tropical ( $Af$ ) y la estepa subtropical ( $Bsh$ ), con estaciones secas y húmedas marcadas (Folan, *et al.*, 1983). Trewartha (1961), delineó una serie de características climáticas únicas en el área. La más notable de ellas, es la marcada disminución de la precipitación en dirección sureste-noroeste. En los meses de mayo a octubre mostraban una mayor disminución en la precipitación; asimismo, durante los meses más fríos el gradiente de lluvias era de oeste a este; durante los meses más cálidos el gradiente cambiaba de norte a sur. Este mismo autor concluyó que el agua más fría a lo largo de la costa norte que provocaba cambios en la dirección del viento entre el invierno y el verano era la que causaba las condiciones áridas al noroeste.

García y March (1990) describieron el clima de la RBC con las modificaciones del sistema de Köppen hechas por García (1973). Encontraron que el 10% de la Reserva, a lo largo de la frontera de Guatemala, cae dentro de la zona cálida subhúmeda ( $AW_2(x^1)$ ). El subtipo climático cálido subhúmedo ( $Aw_1$ ) comprende el 60% de la zona central del área de estudio. El subtipo cálido subhúmedo ( $Aw_0$ ) en el norte comprende 30% del área.

### 3.1.6 Precipitación

De acuerdo al clima predominante presenta lluvias en el verano, siendo el promedio de precipitación de menos de 60 mm durante el mes más seco del año y con un por-

centaje de lluvia invernal entre el 5 y 10.2%. Existe una amplia variación de precipitación en diversas localidades de la RBC, como ejemplo, durante el año 1987 se registró una precipitación total de 616.4 mm en Zoh Laguna, de 873.3 mm en Conhuas y de 1193.5 mm en Dzibalchen.

Las condiciones que rigen la precipitación, vientos, estaciones (meses) y variaciones a largo plazo (años) interactúan todas juntas, por ello es compleja la comprensión de los procesos que aportan humedad a la cuenca de Calakmul. De esto se puede desprender lo siguiente:

- Los patrones de precipitación relativa entre las estaciones alrededor de la RBC sugieren que la cuenca influye sobre la precipitación.
- Las condiciones de verano disminuyen la precipitación dentro de la cuenca.
- Con respecto a los patrones mensuales de precipitación, el interior está más relacionado con las estaciones del oeste, que con Zoh Laguna en el este; las exteriores están provistas de agua por el aumento de la humedad del Golfo de Campeche durante la estación del verano.
- Durante la estación veraniega los vientos prevalecientes son del sureste; encuentran las máximas elevaciones de la meseta central y resultan en una nubosidad sobre la parte oeste de la Península de Yucatán.

Debido a la orografía del sitio, las colinas del este reciben mayor precipitación durante el verano, y puesto que el piso de la cuenca siempre está nublado, recibirá poco o ningún aumento en la precipitación. Los ríos se incrementan por el escurrimiento de las precipitaciones de los alrededores, así la flora y fauna están ligadas a estas corrientes más que a las tierras altas de los alrededores.

## 3.2. Características biológicas

### 3.2.1 Biogeografía

La RBC se encuentra bajo la influencia directa de dos subprovincias bióticas: la Yucateca (PBY) y la del Petén (PBP). La subprovincia PBY imprime el endemismo cálido subxérico a la fauna de Calakmul, mientras que las formas cálido subhúmedas o cálido húmedas son consecuencia de la influencia de la subprovincia PBP. La PBY ha sido reconocida por Smith (1941), Goldman y Moore (1946), Barrera (1962) y Stuart (1964) y su existencia es innegable ya que existen elementos endémicos característicos en casi todos los órdenes de seres vivos que dan a la flora y fauna de las selvas decíduas, bosques espinosos, sabanas, dunas costeras y matorrales halófitos con una composición especial.

Por su escasa edad como territorio emergido (3,000,000 años), su relativa monotonía geológica y ausencia de relieve, la zona de Calakmul no presenta gran variedad de nichos ecológicos ni diversidad de ambientes terrestres. Su capacidad para refugiar formas de vida en épocas climáticas adversas es muy limitada (De la Maza y Gutiérrez, en prensa) por lo que entre el Mioceno y el presente, su función ha sido la de un co-

redor biológico que permite a las formas subxéricas del norte de Yucatán (provincia Biótica Yucateca) y las especies de climas subhúmedos y húmedos del refugio istmo, del Petén y de los montes mayas desplazarse hacia el sur y hacia el norte en las épocas que le son propicias.

La causa principal de variantes ecológicas puede deberse a las características edafológicas y se manifiesta en cambios en la composición de la flora y fauna, esencialmente neotropical. Como muestra en los lepidópteros diurnos, el dominio de formas neotropicales es de 81.6%.

En la Reserva, y en general en la Península, faltan especies relictuales que requieren ecosistemas estables a través del tiempo geológico o que dependen principalmente de ecosistemas riparios y de montaña. Estas formas parecen ser comunes en Belice (Ross, 1964), lo que indica que los montes mayas son el refugio biótico más estable de la región peninsular.

La ausencia de nichos climáticos semicálidos, templados y fríos dificulta la persistencia de los elementos neárticos, mesoamericanos y neotropicales de altura que puedan alcanzar el área en sus movimientos de dispersión. En cuanto al patrón neártico, la incomunicación de la Península hacia el norte, combinada con la etapa climática cálida dominante, excluyen sus posibilidades de vida en las condiciones actuales. Las especies de origen neártico que se pueden registrar en la Reserva son las que presentan movimientos migratorios de largo alcance y cuyas rutas atraviesan el área.

Como contraparte de lo anterior los organismos acuáticos de los cenotes, galerías acuáticas subterráneas y algunas aguadas se encuentran aislados, sin posibilidad de dispersión, y comunicación genética, y con ambientes estables y protegidos, lo que parece ser un factor importante para la presencia de endemismos en el caso de la fauna como lo sugiere Coke (1991) para ecosistemas similares de Yucatán y Quintana Roo.

Durán (1987) menciona que en el caso de la flora la alta proporción de endemismos, 12.3% de árboles, parece deberse a la presencia de suelos originados a partir de afloramientos yesosos; los cuales crean presiones de selección natural muy fuertes en el caso de plantas.

### 3.2.2 Vegetación

#### **Composición florística**

La vegetación de la región de Calakmul se estima en 1,600 especies de plantas vasculares, número de especies relativamente cercano al presente en el estado de Quintana Roo (1,275 especies) y comparativamente a la Península de Yucatán representaría más del 50% de la flora registrada, la cual está compuesta de 153 familias, 834 géneros y 1,936 especies, con un porcentaje de endemismo estimado del 10%; de esta flora se conocen 5 géneros endémicos (Anexo IV, Cuadros 5 y 6). Recientes estudios realizados por los investigadores del Instituto de Biología de la UNAM y la CONABIO (Martínez, E. S., *et al.*, 1998), indican que en la Reserva Calakmul se han identificado 2 géneros nuevos de las familias Anacardiaceae y Rubiaceae, además de 12 registros

nuevos de especies vegetales; nuevos registros a nivel Península de Yucatán de las familias Canellaceae, Trigoniceae e Himenophylaceae, cabe aclarar que en el caso de la familia Canellaceae es un nuevo registro para la América Continental. Sumado a lo anterior, y haciendo énfasis en la riqueza de Calakmul, dicho estudio arrojó un inventario de 73 especies de orquídeas, de las 40 especies que se conocían para toda la Península de Yucatán, lo cual se explica ya que la región de Calakmul, se encuentra inmersa una extensión relativamente grande de selvas húmedas (altas y medianas) que es el hábitat preferencial de este tipo de organismos. Hay que resaltar que para el estado de Campeche se tenían registradas a la fecha 900 especies de las probables más de 2,000 que se sospecha existen en la región, en el Anexo IV, Cuadro 7 se muestra el número de especies por familia. El estado de Campeche junto con el estado de Tlaxcala son los dos estados menos conocidos en cuanto a su riqueza florística, para el caso particular de Campeche en una revisión de 1996 se encontró que solamente se han colectado 3,000 números de colecta.

### **Clasificación de la vegetación**

La clasificación de la vegetación sigue la base fisonómica florística empleada por Miranda (1964). En esta se mencionan 26 agrupaciones de las cuales 11 se presentan en la RBC. La RBC presenta características geológicas climáticas, edáficas y de vegetación particulares conformando una mezcla de selvas altas y medianas con selvas bajas temporalmente inundables y vegetación acuática, de la cual existe cierta similitud con otras áreas geográficas vecinas con el Petén, como el caso de Guatemala y Belice. (Anexo IV, Cuadro 8)

Las principales asociaciones vegetales de la RBC según Lundell (1934), corresponden al zapotal y al ramonal, de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández X. (1963) y con base en las colectas botánicas y observaciones realizadas en el campo, se describen a continuación los tipos de vegetación presentes en la Reserva así como su asociación con los diferentes tipos de suelo. En el Anexo I se presenta el listado florístico correspondiente, indicando la categoría de protección de las especies en riesgo en el Anexo III y en el mapa que acompaña a este libro se presenta la carta de tipos de vegetación y uso de suelo en la que se puede apreciar la distribución de los diferentes tipos de vegetación.

### **Aguadas**

Las aguadas son áreas pantanosas originadas por proceso de erosión y sedimentación aunado a un régimen climático en el cual la precipitación y la evaporación están casi en equilibrio con vegetación herbácea o arbustiva y raras veces arboladas, cuyas especies se encuentran adaptadas a condiciones extremas de inundación y desecación. Las cubren plantas herbáceas de diferentes tipos, árboles ralos, arbustivos y la asociación más frecuente es el tintal. Las aguadas forman una transición entre áreas de racionales, zapotales y otras asociaciones de partes elevadas, las aguadas se distribuyen en vasos de menos de 3 ha.

### **Agrupaciones de hidrófilas**

Se integran por hidrófilos herbáceos que no sobrepasan los 60 cm de altura, cubren el 15 % de la superficie de la Reserva, comúnmente se presentan asociaciones de especies flotantes de *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes* y *Nynphaea ampla*-*Salvinia auriculata*; también se encuentran asociaciones de especies halófitas de *Thypa domingensis*-*Claudium jamaicensis* que sobrepasan los 2 metros de altura y se desarrollan en las zonas menos profundas de las aguadas, en la periferia se localizan asociaciones de *Lonchocarpus xuul*-*Chlorophora tinctoria*, *Haematoxylon campechianum*-*Mimosa albida*, *Haematoxylon campechianum*-*Bucida buceras*, que se desarrollan en suelos con inundación temporal. Estas asociaciones se presentan en manchones dispersos entre los diferentes tipos de vegetación antes mencionados.

### **Selva alta perennifolia y subperennifolia**

Se localiza al sur del estado y de la Reserva, colinda con la República de Guatemala su presencia obedece al incremento de la precipitación media anual en el área cuyo límite inferior corresponde a la isoyeta mas o menos de los 1,600 mm (cercano a los 2,000 mm, Miranda, 1958). Se le encuentra sobre geofomas que presentan relieves ondulados y planicies cuyas pendientes varían del 12 % al 1 % los tipos de suelos que las sustentan son rendzinas con buen drenaje, se estima que albergan mas de 400 especies de plantas vasculares. En esta selva el estrato dominante tiene 30 metros o más de altura existiendo individuos emergentes hasta de 45 metros, algunas especies pierden las hojas en la época de seca llegando a ser hasta el 25 % de los árboles dominantes y estos son: *Manilkara zapota* (zapote), *Bursera simaruba* (chacáh), *Brosimum alicastrum* (ramón), *Alseis yucatanensis*, *Aspidoperma megalocarpum* *Terminalia amazonia*, *Aspidosperma cruentum*, *Bucida buceras*, *Swartzia cubensis*, *Tabebuia guayacan*, *Tabebuia rosea*, *Calophyllum brasiliense*, *Vitex gaumeri*, *Ceiba pentandra*, *Ellipticum* sp., *Pouteria zapota*, *Brosimum costaricanum*, *Castilla elastica*, *Lonchocarpus castilloi*, *Acacia mayana*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Lonchocarpus cruentus*, *Luisiloma auritum*, *Platymiscium yucatanum*, *Cojoba arborea*, *Blepharidium guatemalense*, *Acosmium panamense*, *Quararibea funebris*, *Sabal mauritiformis*, *Cryosophila argentea*, *Opsiandra maya*, *Orbignya cohune*, *Dracaena americana*. Son comunes las asociaciones de *Manilkara zapota*-*Brosimum alicastrum*, *Manilkara zapota*-*Bucida buceras* y agrupaciones de *Orbignya cohune*, *Sabal yapa* y *Cryosophylla argentea*. Se ha observado este tipo de vegetación en Central Chiclerla Villahermosa, ejidos Dos Aguadas, ejido Dos Naciones, El Cibalito, ejido Carlos A. Madrazo entre otros, y en general en los límites con Guatemala, las perturbaciones a las que ha sido sometida son principalmente explotación chiclerla, forestal, ganadera y tráfico ilegal de fauna.

### **Selva mediana subperennifolia**

La selva mediana subperennifolia es la vegetación dominante de la Reserva, la superficie que cubre en la sección norte es mayor que la que sustenta selvas bajas y medianas entremezcladas, en tanto que en la sección sur se presenta en el área de

amortiguamiento (García y March, *op. cit.*). Se localiza sobre lomeríos y planicies con relieve ondulado y sobre pendientes de menos de 12 %. Flores (1974) afirma que esta vegetación se desarrolla en suelos rocosos, con pendientes y en hondonadas destacan como especies dominantes las siguientes: *Swietenia macrophylla*, *Brosimum alicastrum*, *Lysiloma latisiliqua*, *Bursera simaruba*, *Cedrela mexicana*, *Vitex gaumeri*, *Acosmium panamensis* y *Talisia olivaeformis*, *Talisia floresi*, *Thouinia paucidentata*, *Metopium brownei*, *Dendropanax arborea*, *Bucida buseras*, *Lonchocarpus castilloi*, *Protium copal*, *Sabal yapa*, *Simaruba glauca*, *Crujiadendrom ferreum*, *Cholophora tinctoria*. Del 25 al 50 % de sus elementos pierden las hojas durante la sequía, se desarrollan en suelos pocos profundos (blancos, café o grisáceos) con afloramientos rocosos. Presenta al igual que la selva alta alternancia con otros tipos de vegetación, los árboles dominantes no sobrepasan los 25 metros de altura. Comparte elementos florísticos de la selva alta, sin embargo en esta, las especies dominantes son *Vitex gaumeri*, *Lonchocarpus xul*, *Lonchocarpus yucatanensis*, *Lysiloma latisiliqua*, *Bursera simaruba*, *Piscidia piscipula*, *Talisia olivaeformis*, *Protium copal*. Es el tipo de vegetación más alterado por ser el de más amplia distribución; en actividades humanas, principalmente con fines agrícolas, ganadería, colonización, caza y explotación forestal, representa el hábitat de muchas especies de fauna que se encuentran en peligro de extinción como jaguar, tapir, mono araña, mono aullador, faisán, pavo de monte y otras aves.

### **Selva baja subperennifolia inundable**

La selva baja subperennifolia se esparce de manera fragmentada en sitios de drenaje deficiente en la sección sur de la Reserva, es frecuente observarla entremezclada con la selva mediana. Las geoformas donde se desarrollan son planicies con pendientes menores al 1%, los suelos que las sustentan se denominan ak'alche' y se caracterizan por ser suelos profundos, arcillosos y con drenaje deficiente, los árboles que aparecen en esta vegetación no sobrepasan los 10 m. debido al drenaje impedido del suelo. Flores (1974) indica que esta vegetación se presenta en los bajos a orillas de "Cañadas" o "Aguadas" tales como los "Pozos" "El Desempeño" y "La Esperanza" las especies que destacan son: *Haematoxylon campechianum*, *Metopium brownei*, *Bucida buseras*, *Camareria latifolia*, *Cocoloba cozumelensis*, *Mimosa bahamensis* y *Croton glabellus*. El mismo autor señala que entre selvas altas y medianas en Aguadas y azolvadas se presentan asociaciones de plantas hidrófilas, cuyas especies dominantes son: *Typha domingensis*, *Paspalum fasciculatum*, *Paspalum virgatum*, *Camareria latifolia*, *Crescentia cujete*, *Mimosa pigra*, *Senna alata*, *Acacia cornigera*, *Mimosa pudica*, y palmas como *Acoelorrhape wrightii* presenta asociaciones de *Haematoxylon campechianum*-*Bucida bucedas*-*Metopium brownei*, El estrato arbóreo no sobrepasa los 15 m de altura dominando por *Bucida buseras*, *B. spinoza*, *Haematoxylon campechianum*, *Manilkara zapota*, *Metopium brownei*, *Diospyros anisandra*, *Camareria latifolia*, *Byrsonima bucidaefolia*. En el estrato arbustivo los componentes son escasos entre los dominantes se encuentran: *Bravaisia berlandieri*, *Randia aculeata*, *Ouratea luscens*, *Rhacoma gaumeri*, *Dripetes lateriflora*, *Myr-*

*ciaria floribunda*. Estrato herbáceo: *Petiveria alliacea*, *Rhoeo discolor*, *Lasiacis divaricata*, *Scleria* sp. *Cladium jamaicense* así como diversas epífitas, siendo las orquídeas las más abundantes. Desde el punto de vista biológico representa una zona muy importante, debido a la presencia de diversos géneros endémicos, así como una gran diversidad florística y faunística. A pesar de permanecer inundada parte del año, últimamente se ha explotado con fines forestales y agropecuarios.

### **Selva baja subperennifolia**

Estas selvas se distribuyen principalmente en la porción noreste de la región de Calakmul, el estrato dominante es de 15 metros o menos es una selva cuya composición es parecida a la selva mediana subperennifolia, pero aparentemente por el efecto del viento y escaso desarrollo del suelo no alcanzan los árboles a desarrollarse plenamente. Los principales elementos son: *Brosimum alicastrum*, *Manilkara zapota*, *Lysiloma latisiliqua*, *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Vitex gaumeri*, *Talisia olivaeformis*, *Thouinia paucidentata*, *Metopium brownei*, *Dendropanax arborea*, *Bucida buseras*, *Lonchocarpus xuul*, *Protium copal*, *Sabal yapa*, *Simaruba glauca*, *Krugiodendron ferreum*, *Lonchocarpus yucatanensis*, *Piscidia piscipula*.

### **Selva baja caducifolia**

La selva baja caducifolia se encuentra sobre geoformas de lomeríos y planicies intermedias. Los suelos que las sustentan son someros o profundos muy drenados. El tipo de régimen de humedad donde se presenta varía de semiseco a seco en sitios con precipitaciones escasas. Esta selva se encuentra en la parte centro y noroeste del área de Calakmul y los principales elementos dominantes son: *Guayacum sanctum*, *Esenbeckia yax-hob*, *Lysiloma latisiliqua*, *Pseudobombax ellipticum*, *Ceiba schottii*.

### **Vegetación secundaria**

La vegetación secundaria que se presenta en el área se deriva de los tipos de vegetación antes mencionados y se ha originado debido al uso de la selva, especialmente de las selvas altas y medianas. Se observan diferentes etapas seriales que van desde 1 a 20 años, lo que indica el uso constante de las zonas boscosas y el abandono de las parcelas, lo que ocupa aproximadamente el 1 % de la superficie de la Reserva. Otra causa es el establecimiento de campamentos chicleros que se han desarrollado en el transcurso de este siglo.

### **Cultivos agrícolas**

Entre las especies cultivadas de mayor importancia se encuentran el maíz (*Zea mays*), el frijol (*Phaseolus* spp), la calabaza (*Cucurbita* sp), el chile (*Capsicum* spp), el camote (*Ipomoea batatas*), y cítricos (*Citrus* spp), así como especies semicultivadas como el zapote (*Manilkara zapota*), chaya (*Cnidioscolus chayamansa*) y nance (*Byrsonima crassifolia*).

### **Afinidades geográficas generales de la flora de Calakmul**

En función de su ubicación con respecto al resto de la Península, el sureste de México y Centroamérica, las relaciones geográficas de la flora de Calakmul se manifiestan fundamentalmente en dirección sur, con un importante elemento de la flora Antillana y también un muy importante elemento endémico. Las afinidades meridionales son las más importantes en la composición de su flora y por esta razón se la considera como parte de una sola área de fitogeografía. La continuidad fisiográfica, climática y florística entre el sur de la Península de Yucatán (Calakmul), el Petén en Guatemala y Belice excluye la posibilidad de contar a la frontera política como límite de significación biológica. Al no existir una barrera geográfica, la vegetación representada en Calakmul se ha podido extender libremente hasta Centro y Sudamérica y viceversa. La región de Calakmul es un caso particular a nivel de toda la Provincia Biótica Yucateca y todas las áreas tropicales aledañas de México y Centroamérica, pues el único lugar donde se encuentran importantes afloramientos de yeso, lo que crean nichos extremadamente selectivos, dando lugar al surgimiento de endemismos de manera notable como es nuestro caso (el yeso es extremadamente soluble en agua, lo cual hace que de existir este mineral las plantas no puedan disponer del agua presente en el suelo, por la fuerte afinidad entre agua y yeso).

La influencia de los elementos antillanos se advierte en la flora de la Península de Yucatán más que en cualquier otro sitio de México, hecho explicable en virtud de su cercanía con Cuba, *Cameraria*, *Metopium* y *Bucida*, son algunos de los géneros antillanos que extienden su distribución hasta el sur de la Península de Yucatán; actualmente se han registrado más de 60 especies de la flora antillana que en el área continental sólo está presente en nuestra área de trabajo; la mayoría de estas especies compartidas presentan propágulos que permiten la dispersión a larga distancia. La Península de Yucatán en extenso (incluido el Petén) es una barrera biogeográfica a una gran cantidad de especies, géneros y hasta familias vegetales que solamente llegan al sur de Belice y Guatemala fungiendo la placa calcárea de nuestra provincia como una barrera básicamente edáfica.

### *3.2.3 Fauna*

Con respecto a la fauna presente en Calakmul, en el Anexo II se presenta el listado de las especies de la fauna que se ha registrado para la región, cabe destacar que el listado de la fauna como el de la vegetación, se presentan en orden alfabético para una mejor ubicación de las especies, acompañada de la categoría o estatus de riesgo bajo el cual están inscritos en la normatividad vigente en la materia.

### **Ictiofauna**

La ictiofauna de la RBC es poco conocida, existe un estudio realizado por Acosta y Ricalde (1993-1994), en el cual se han identificado 18 especies de peces. Las cuales están representadas en 5 familias y 9 géneros; la familia mejor representada es la Cichlidae con 8 especies.

Las especies identificadas de la familia Cichlidae fueron *Cichlasoma meeki*, *C. friedrichstahli*, *C. octofasciatum*, *C. robertsoni*, *C. salvini*, *C. fenestratum*, *C. synspilum* y *Petenia splendida*; las pertenecientes a la familia Poeciliidae son *Belonesox belizanus*, *Xiphophorus helleri*, *Poecilia sphenops*, *P. formosa* y *P. mexicana*; de la familia Characidae tenemos a *Astyanax fasciatus* y a *Hyphessobrycon compressus*; de la familia Clupeidae a *Dorosoma petenense* y *D. cepedianum*; finalmente se identificó dentro de la familia Pimelodidae a *Rhamdia guatemalensis*, especie enlistada como amenazada en la NOM-059.

Del total de ejemplares muestreados, las especies más representadas, debido a la incidencia de su aparición en las capturas son la *Astyanax fasciatus* y *Cichlasoma meeki*. Cabe resaltar que dentro de estas, hay especies cuyas características particulares de los peces se identifica una incidencia sobre sus poblaciones con fines de consumo o de ornato, como es el caso de *Astyanax fasciatus*, *Rhamdia guatemalensis*, *Cichlasoma meeki*, *C. fenestratum*, *C. friedrichstahli*, *C. octofasciatum*, *C. synspilum* y *Petenia splendida*, de las cuales éstas dos últimas son las más apreciadas por los habitantes de la localidad para alimentación, cuya captura es básicamente artesanal; con fines ornamentales son usadas *Belonesox belizanus*, *Xiphophorus helleri*, *Poecilia sphenops*, *P. mexicana*, *Cichlasoma meeki*, *C. salvini* y *C. friedrichstahli*.

La dinámica de la ictiofauna de Calakmul, depende del régimen de inundación estacional. Creando los ambientes propicios para su desarrollo y reproducción; asimismo, parte de la selva es inundada de igual forma poniendo a disposición de los peces, semillas, frutos, diferentes invertebrados y detritus, con la natural consecuencia del aumento de sus poblaciones. Cuando el agua se retira, por la temporada de secas, la conducta de los peces cambia, hay una reducción importante de sus números poblacionales, la biomasa del sistema se reduce y tienen que cambiar sus hábitos alimenticios.

## Herpetofauna

De acuerdo al estudio inventario y monitoreo de anfibios y reptiles de la Reserva de la Biosfera Calakmul llevada a cabo por el Colegio de la Frontera Sur-Unidad Chetumal y El Centro para la Biología de la Conservación de la Universidad de Stanford, con apoyo de la CONABIO y PRONATURA Península de Yucatán, se han logrado confirmar la presencia de 16 especies de anfibios y 50 especies de reptiles. (Pozo, C.; Galindo-Leal, C.; Salas S., N.; Cedeño-Vázquez, J. R.; Uc T., S.; Calderón M., R.; Tuz N., M.; Beutelspacher G., P. y A. Tuz N., 1998).

La mayor parte de las especies presentan una amplia distribución a lo largo del Golfo de México y las tierras bajas del Caribe y sólo un número reducido están restringidas a la Península. La principal limitante para los anfibios es la condición climática extrema. Durante la época de lluvias una gran parte del área se inunda y en general hay abundancia de agua. En la época seca, sobre todo al final, el agua escasea fuertemente y su disposición esta restringida a las aguadas. La familia Hylidae es la mejor representada entre los anfibios, tal vez porque hay especies que dependen menos de la presencia del vital líquido para poder reproducirse. Entre las especies de anfibios re-

gistradas podemos mencionar al sapo (*Rhinophrynus dorsalis*) de hábitos excavadores, sapo común (*Bufo valliceps*), sapo gigante (*Bufo marinus*) las ranas de lluvia (*Leptodactylus labialis* y *Leptodactylus melanonotus*), la rana de hojarasca (*Hypopachus variolosus*) y las ranas arborícolas de la familia Hylidae (*Triprion petasatus*, *Agalychnis callidryas*, *Smilisca baudini*, *Phrynohyas venulosa*, *Scinax staufferi*, *Hyla loquax* e *Hyla microcephala*).

En cuanto a los reptiles, se pueden enlistar: el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreleti*), las tortugas monjita (*Rhinoclemmys areolata*), pochitoques o casquitos (*Kinosternon* spp), jicotea (*Trachemys scripta*); las lagartijas arborícolas (*Anolis* spp), lagartijas escamosas (*Sceloporus* spp), lagartija lisa o esquinco (*Mabuya brachypoda*), el toloque (*Basiliscus vittatus*), el turipache (*Corytophanes cristatus*), el laemancto (*Laemanctus serratus*) y el escorpión (*Coleonyx elegans*). Del grupo de las serpientes no venenosas, la boa (*Boa constrictor*), la petatilla (*Drymobius margaritiferus*), la bejuquilla (*Oxybelis fulgidus*) la cordelilla (*Imantodes cenchoa*); de las serpientes venenosas encontramos la coralillo (*Micrurus diastema*), la nauyaca (*Bothrops asper*) y la cascabel (*Crotalus durissus*).

Debemos mencionar la importancia que representa la protección y conservación de los diferentes ambientes naturales que posee RBC en su conjunto, ya que representa un corredor biológico y alberga especies que en otras áreas de distribución carecen de protección. Existen además especies endémicas de la Península como la rana pico de pato (*Triprion petasatus*) y otras que según la NOM 059-ECOL/1994 están amenazadas (*Boa constrictor*, *Coleonyx elegans*), son raras (*Crocodylus moreleti*, *Corytophanes cristatus*, *Laemanctus serratus*, *Imantodes cenchoa*, *Micrurus diastema*) o requieren protección especial (*Crotalus durissus*).

## Ornitofauna

Con respecto a la avifauna de la RBC, a continuación se describen los resultados obtenidos en un estudio realizado por los investigadores Paul Wood y Mauro Berlanga, ambos de la Asociación Civil PRONATURA-Península de Yucatán, el cual fue desarrollado mediante la aplicación de dos técnicas para conteos de aves, la de punto fijo, tanto en las zonas boscosas como en las aguadas, y la captura por medio de redes de niebla para identificación de aquellas especies que es difícil de ser identificadas mediante observación a distancia. En el cual se identificó que la proporción de aves migratorias en comparación con las residentes fue menor que el reportado de sitios alejados del norte. Lo cual puede indicar variación en las abundancias de especies migratorias entre sitios húmedos y secos.

Un total de 286 especies de aves han sido observadas hasta ahora para la Reserva, pero la continua adición de nuevas especies en otros estudios de campo sugieren que el total puede exceder las 300 especies, dentro de las cuales 226 (79%) son residentes y 60 (21%) son migratorias, de estas últimas 40 (66.6%) son residentes de invierno, 16 (26.6%) son transitorias de primavera y otoño y 4 (6.6%) son residentes de verano. De las 40 residentes de invierno una, el robin de garganta blanca (*Turdus as-*

*similis*), es un ave no registrada previamente en la Península, posee probablemente una migración altitudinal en tierras altas desconocidas, mientras que el resto se reproduce principalmente al norte de la frontera de México. En adición, tres registros observados del mosquerito (*Leptopogon amaurocephalus*), sin registro previo para la Península de Yucatán, fueron confirmados por la captura de dos ejemplares.

Como sucede con la herpetofauna, la ornitofauna de Calakmul es relativamente pobre, si se le compara con otras regiones tropicales de México. En la Selva Lacandona, (González citado en Muñoz, A. C. y M. A. Lazcano-Barrera 1990) registra 330 especies, mientras que en la región de Chamela, en Jalisco, (Arizmendi, tomado de Muñoz y Lazcano-Barrera 1990) registran 270 especies.

La riqueza de especies parece variar gradualmente entre sitios húmedos y secos de bosque, y con más riqueza de hábitat intactos que perturbados; la mayoría de los sitios con bosques húmedos tales como los que existen en las localidades del sur y también del noreste de la Reserva parecen tener mayor riqueza de especies que en los sitios secos tales como en la zona arqueológica de Calakmul y Conhuas, sin embargo se puede considerar que la riqueza total de especies es alta e incluye varias especies bajo alguna categoría de riesgo (NOM-059-ECOL/1994) y de estas una importante proporción particularmente de rapaces dependen de extensiones de bosque en buenas condiciones.

Posiblemente tantas como una tercera parte de estas especies son dependientes del bosque maduro y muchas muestran algún grado de dependencia del bosque. De los migrantes de invierno, más de la tercera parte depende probablemente de bosques maduros mientras que muchos otros requieren de al menos de vegetación arborea secundaria.

De las especies residentes destacan el tolobojo enano (*Hylomanes momotula*), el saltapared guatemalteco (*Sclerurus guatemalensis*), el mosquerito moteado (*Platyrhynchus cancrinus*), el papamoscas (*Mionectes oleagineus*) y las tångaras (*Habia rubrica* y *Habia fuscicauda*).

De las migratorias se puede mencionar al mirulincillo (*Catharus ustulatus*), el verderón (*Oporornis philadelphia*), el verderón de mejilla negra (*Oporornis formosus*), el jilguero (*Hylocichla mustelina*), el papamoscas (*Contopus virens*), el alegrín (*Helmitheros vermivorus*) y la gallina de agua (*Porzana carolina*).

La distribución y abundancia de las especies son heterogéneas, con algunas especies restringidas a sitios más húmedos y otras más comunes en un área geográfica, o con diferentes abundancias en el mismo hábitat de un área geográfica a otra. No obstante, esto resalta la heterogeneidad de las condiciones de la Reserva, que podría ser una de las consideraciones principales para cualquier programa de manejo del área.

Es particularmente importante hacer notar que las zonas húmedas están ubicadas en su mayoría en la periferia de la Reserva, y por lo tanto son más susceptibles a perturbaciones humanas. Es posible que la mayor parte de la diversidad entre especies pueda también reflejar la gran diversidad biológica e indique que las áreas de amortiguamiento podrían ser el centro del manejo y conservación.

La distribución de las especies que dependen de las aguadas, es influenciada por factores tales como su tamaño y profundidad, cantidad de agua abierta y su extensión, altura y tipo de vegetación asociada. Solo las aguadas grandes como Calakmul, Dos lagunas, Xchumpich y Dos Banderas, se alimentan de agua de flujos subterráneos, las cuales pueden soportar especies acuáticas durante un año antes de que muchas de éstas se sequen.

Para las especies buceadoras tales como el cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*) y la aninga (*Anhinga anhinga*), la profundidad y extensión de los espejos de agua abierta son probablemente críticas. Es posible que el zambullidor chico (*Tachybaptus dominicus*) sobreviva en aguas superficiales y en una menor superficie de agua.

Las especies de la familia Ardeidae pueden ser encontradas durante el invierno cuando los niveles de agua todavía continúan altos, es muy poco probable que se reproduzcan en el área. El martinete (*Butorides striatus*) es abundante todo el año y casi con seguridad se reproduce, mientras que el perro de agua (*Nycticorax nycticorax*) y la garcita (*Cochlearius cochlearius*) son también susceptibles de reproducirse, sin haberse encontrado rastros de su anidación.

La mayoría de los registros de la cigüeña (*Mycteria americana*) han sido de aves en vuelo, sin embargo uno de los registros fue de un ave posada en un árbol en Río Desempeño. Esta especie parece ser un visitante irregular de las aguadas de la Reserva fuera de la época de reproducción.

De las tres especies de patos, la cerceta de alas azules (*Anas discors*), parece ser sólo un visitante irregular de invierno; la presencia del pato pijiji de alas blancas o pichigüila ala blanca (*Dendrocygna autumnalis*) en el área de Dos Banderas, fuera de la Reserva, sugiere que esta especie puede ser considerada susceptible de reproducirse en el área, mientras que el raro y amenazado pato real o perulero (*Cairina moschata*), seguramente se reproduce en la Reserva en pequeños números, sin contar con registros que puedan asegurarlo.

Dos rapaces están asociados con las aguadas, el gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), el cual depende de las aguadas, las que le proporcionan su alimentación principal y probablemente también requiere para anidar de los cañaverales y tulares. No se conoce el porqué el pico de gancho (*Chondrohierax uncinatus*) está asociado con las aguadas, pero los registros obtenidos anteriormente siempre han sido cerca del agua.

De los Rápidos, la gallina de Moctezuma ó ralcón cuello gris (*Aramides cajanea*) parece ser resistente a los periodos de secas de las aguadas locales. Estas aves frecuentemente pueden ser encontradas a lo largo de los senderos de los bosques o en el suelo de los bosques y aun entre la basura de los humanos.

Las dos gallinetas observadas, están distribuidas heterogéneamente y no siempre están presentes donde los hábitat parecen ser adecuados. Lo mismo sucede con los martines pescadores, los cuales son generalmente muy escasos, la golondrina acerada (*Progne chalybea*) es raro en la Reserva y probablemente prefiere anidar cerca del agua.

El pájaro cantil (*Heliornis fulica*) fue otro nuevo registro para la Reserva y ha sido el único encontrado en una aguada. La totoloca o carao (*Aramus guarauna*) es encon-

trada generalmente en grandes aguadas donde hay camas de vegetación acuática emergente. Un único registro de dos monjitas (*Himantopus mexicanus*), en una aguada estacional, sugiere que esta es una especie migratoria irregular. La jacana norteña (*Jacana spinosa*) se distribuye ampliamente en aguadas de varios tamaños.

Las 5 especies de la familia Hirudinidae son escasas en la Reserva y son atraídas por el alimento de las aguas abiertas, el martín azul (*Progne subis*) y la golondrina tijerilla ó de risco (*Hirundo rustica*) son transitorios de la Reserva durante la migración.

La golondrina de mangle (*Tachycineta albilinea*) es totalmente dependiente de aguas abiertas, la presencia de juveniles sugiere que anida en las aguadas. Una de las dos especies migrantes de la familia Parulinae, el chipe dorado (*Protonotaria citrea*) fue encontrado en una aguada, lo cual probablemente sugiere que también es transitorio en la Reserva. Nunca antes estas aves fueron encontradas en charcas a lo largo del bosque y aun en caminos secos. Comparativamente las zonas inundables tienen una menor diversidad de especies de aves y posiblemente sucede también con otros grupos de vertebrados.

El tordo charretero o sargento (*Agelaius phoeniceus*) es encontrado solamente donde se localizan extensiones de tulares relativamente grandes. La calandria (*Psarocolius montezuma*) es principalmente una de las especies moradoras de las orillas del bosque, pero es frecuentemente encontrada cerca del agua aun fuera de la estación de reproducción. La presencia del tordo gigante (*Scaphidura oryzivora*), sugiere que otras especies han tenido huevos en los estadíos tempranos de incubación, de los cuales se alimenta.

El justojuez (*Myiozetetes similis*), parece tener una fuerte preferencia por construir sus nidos en arbustos espinosos que emergen del agua a la orilla de las aguadas, las cuales indudablemente le proporcionan una protección adicional de los predadores terrestres. La paloma escamosa (*Columba speciosa*) y la paloma morada (*Columba flavivestris*), se congregan frecuentemente alrededor de las aguadas para beber y puedan volar distancias largas para encontrar agua.

Sólo dos censos específicos de rapaces fueron llevados a cabo, dentro de los cuales cabe destacar la presencia de 29 especies para la Reserva, lo cual representa el 52.7% de las especies rapaces reportadas para la República Mexicana, dentro de estas 3 especies son migratorias, lo cual ilustra la enorme importancia de la Reserva para su grupo.

El gavilán pajarero (*Accipiter striatus*) está representado por el registro de un macho en la zona arqueológica de Calakmul; el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*) fue registrado en la misma localidad y posteriormente en Dos Lagunas; el gavilán aplomado (*Ictinia plumbea*) es un residente de verano, mientras que el cernícalo (*Falco sparverius*) sólo se encuentra en áreas abiertas y perturbadas y es una rareza en la Reserva. El estatus del milano golondrino (*Elanoides forficatus*) no es claro, en tanto que no hay registros migratorios de estas especies.

Las especies más ampliamente distribuidas son: el zopilote negro (*Coragyps atratus*), el aura común (*Cathartes aura*), el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el aguilla cami-

nera (*Buteo magnirostris*) y el halcón huaco (*Herpetotheres cachinnans*). El zopilote negro es relativamente escaso en los hábitat de bosque y se encuentra principalmente cerca de las poblaciones humanas, mientras que el aura común (*Cathartes aura*) es frecuente observarlo en toda la Reserva y es particularmente notorio que el zopilote rey (*Sarcorampus papa*) siendo una especie amenazada, haya sido registrada en seis localidades. La aguililla caminera (*Buteo magnirostris*) es probablemente el ave rapaz más común en la Reserva. Acerca de los halcones se puede decir lo mismo del halcón huaco, no obstante ambas especies parecen adaptarse a una variedad de hábitat.

Tres especies parecen ser restringidas a áreas con condiciones más húmedas y son sin embargo buenos indicadores de las condiciones del bosque, estos son el milano tijereta (*Elanoides forficatus*) especie con un rango muy restringido en México, gavilán aplomado (*Ictinia plumbea*) y el halcón nevado (*Leucopternis albicollis*). El primero sólo ha sido reportado en el extremo sur de la Reserva, el gavilán aplomado ha sido registrado en cuatro sitios húmedos y una pareja fue observada construyendo un nido en un árbol ubicado en un claro. El halcón nevado es aún más restringido en la Reserva y sólo se cuenta con un registro en Dos Lagunas.

Es particularmente notable la presencia de halcones neotropicales, la aguililla tirana (*Spizaetus tyrannus*) fue observada en dos localidades, es digno de comentarse el avistamiento del guincho (*Spizastur melanoleucus*) en Dos Lagunas, por su extrema rareza en México y porque para nuestro conocimiento es sólo el segundo registro para Campeche en los últimos 25 años.

Nueve especies de búhos (Strigidae) nocturnos han sido registradas, tecolote vermiculado (*Otus guatemalae*), tecolote pigmeo (*Glaucidium brasilianum*) y búho o lechuza café (*Ciccaba virgata*), son comunes y se distribuyen ampliamente por todo el bosque, posiblemente el búho pigmeo sea el menos abundante. La lechuza listada o mochuelo (*Ciccaba nigrolineata*) es raro y sólo ha sido registrado en una ocasión.

Finalmente, de los cinco caprimúlgidos que se distribuyen en la Reserva, el chotacabras cola corta (*Chordeiles acutipennis*), se encuentra sólo en hábitat abiertos, pudiendo ser migratorios como es el caso del chotacabras zumbón (*Chordeiles minor*). El chotacabras pauraque (*Nyctidromus albicollis*) es también una ave de hábitat abiertos, pero igualmente puede encontrarse a lo largo de senderos de bosques. Las dos especies endémicas tapacaminos yucateco (*Nyctiphrynus yucatanicus*) y el tapacamino huil (*Caprimulgus badius*) son menos comunes, parecen preferir los bosques iluminados y sus límites, el bienparado o poto común (*Nyctibius griseus*) sólo ha sido encontrado en dos localidades, en ambos casos cerca de las aguadas. Todas estas especies se distribuyen heterogéneamente en el área que ocupa la Reserva.

## Mastofauna

Calakmul es una región de alta diversidad de mamíferos silvestres, junto con otras regiones de México como la de los Tuxtlas, en Veracruz, y la Selva Lacandona, en Chiapas. Comparativamente Calakmul es poco menos diversa, posiblemente como consecuencia de sus características físicas, particularmente la escasez de agua. Con-

siderando la distribución general indicada por Hall (1981), existen potencialmente 94 especies de mamíferos silvestres presentes en Calakmul, mismos que corresponden a 26 familias y 9 órdenes. A diferencia de lo que sucede con la herpetofauna y la ornitofauna, Calakmul es una región de alta diversidad de mamíferos silvestres, junto con otras regiones tropicales de México. En la selva Lacandona de Chiapas, March y Aranda (1991) registran 82 especies, de 124 posiblemente presentes. En la región de Los Tuxtlas, Coates-Estrada y Estrada (1986) registraron 90 especies, y en Chamela, Ceballos y Miranda (1986) registraron 70 especies.

Los órdenes mejor representados, son los quirópteros con 47 especies seguido por los carnívoros, con 16 y los roedores con 15. El grupo de los roedores es pobre, si se le compara con regiones áridas o templadas, pero esta situación es relativamente común en los bosques tropicales; con respecto a las especies actualmente presentes en el país, hay algunos órdenes muy bien representados, por ejemplo, en Calakmul habitan seis de las siete especies de marsupiales; dos de las tres de primates; dos de los cuatro edentados, y cinco de los seis felinos.

Considerando únicamente a los mamíferos terrestres (excepto ratas y ratones), se analizaron cuatro aspectos que indican claramente su relación con la vegetación: locomoción, alimentación, hábitat preferidos y dependencia del bosque (March y Aranda 1991). En 36 especies analizadas, el 44% son terrestres, el 28% son escansoriales y el otro 28% son arborícolas. Esto quiere decir que más de la mitad de las especies dependen de los árboles para su subsistencia, en menor o mayor medida. Respecto a la alimentación, el 61% utiliza recursos vegetales, destacando el grupo de los frugívoros-omnívoros. Un 15% depende de insectos y otros invertebrados, que en grado variable dependen del bosque.

El 90% de las especies prefieren un ambiente forestal y más del 90% dependen, en una u otra forma, de la existencia del bosque. El análisis anterior muestra claramente que la mastofauna de Calakmul está estrechamente asociada al bosque tropical, por lo que su conservación es básica para mantener la alta diversidad biológica.

De las siete especies de marsupiales que habitan en México, seis están posiblemente en Calakmul, los tlacuaches comunes son *Didelphis marsupialis* y *D. virginianus*, y el tlacuache cuatro ojos *Phillander opossum*. Los otros tres marsupiales son el tlacuachillo dorado *Caluromys derbianus*, y los ratones tlacuaches, *Marmosa mexicana* y *M. canescens*, todos poco estudiados. Para unos pocos pobladores de la región los tlacuaches de mayor tamaño son consumidos ocasionalmente como fuente de carne.

La única especie insectívora con probable distribución en Calakmul es *Criptotis nigrescens*. El Orden Chiroptera es el mejor representado en la zona, pues constituye el 50% de las especies potencialmente presentes, los quirópteros de Calakmul abarcan un amplio espectro trófico ya que se presentan murciélagos carnívoros, frugívoros, nectívoros, hematófagos y piscívoros.

Los quirópteros juegan un papel de suma importancia en la dinámica del bosque tropical, la familia Vespertilionidae, ejerce un efectivo control de las poblaciones de insectos nocturnos; algunos filostomátidos participan directamente en la polinización de

especies arbóreas cuyas flores abren por la noche, mientras que los hábitos frugívoros son determinantes en la dispersión de semillas. Los hematófagos tienen gran importancia en las actividades ganaderas de la región, así como en aspectos de salud pública; sin embargo en áreas poco perturbadas sus poblaciones normalmente son bajas.

En Calakmul existen dos de las tres especies de Primates que hay en el país: el mono aullador negro o saraguato *Alouatta pigra*, y el mono araña, *Ateles geoffroyi*. Dos especies de edentados habitan en Calakmul: el armadillo *Dasypus novemcinctus*, y el hormiguero arborícola *Tamandua mexicana*. El armadillo no es abundante, pero es cazado por los pobladores de la región constituyendo una fuente relativamente importante de carne.

Por lo menos quince especies de roedores habitan en Calakmul: dos ardillas, una tuza, siete ratas y ratones, y tres de los seis grandes roedores del país, el Puerco espín *Coeudou mexicanus*, el tepezcuintle *Agouti paca*, y el cerete *Dasyprocta punctata*. El tepezcuintle es aún abundante inclusive en áreas circundantes a los asentamientos humanos.

Después de los quirópteros, los carnívoros constituyen el orden mejor representado en Calakmul; incluye a un canino, cuatro prociónidos, seis mustélidos y cinco félicos que hacen un total de dieciséis especies. La zorra gris, *Urocyon cinereoargenteus*, es muy común, se han visto beneficiados con la perturbación del bosque original. Los prociónidos se caracterizan por ser de hábitos omnívoros y tener habilidad para trepar árboles. Tal vez la especie más abundante sea el coatí *Nasua nasua*, quien representa una presa importante para los grandes felinos. Hay seis mustélidos con distribución en Calakmul, algunos, como la nutria, son muy buscados por su fina piel, sin embargo no se tienen estudios que permitan conocer el verdadero potencial de esta y otras especies peleteras.

De las seis especies de felinos registradas para México, cinco están presentes en Calakmul siendo éstas el yagouarundi o leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), el tigrillo o margay (*Leopardus wiedii*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el puma (*Puma concolor*), y el jaguar (*Panthera onca*); todos los felinos, pero particularmente el jaguar, el ocelote y el tigrillo, se encuentran constantemente amenazados por la cacería furtiva.

En este sentido, el jaguar *Panthera onca*, es considerado una especie en peligro de extinción, amenazada constantemente por la cacería furtiva. Se considera muy probable que las poblaciones más grandes del jaguar en México se encuentren en el sureste del país (Swank y Teer, 1989; en Ceballos, G. y Cuauhtémoc Sánchez, 1998; informe preliminar del estudio en proceso, sin publicar), específicamente en la región de Calakmul en Campeche y en la Lacandona en Chiapas.

Considerado como un poderoso carnívoro, esta especie requiere de enormes extensiones para mantener sus poblaciones viables y es precisamente en la región de Calakmul, en México, y el Petén, en Belice y Guatemala, donde se mantiene la población más numerosa de jaguar en Norteamérica.

De acuerdo a informes del estudio denominado "Ecología y manejo del jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Calakmul" (desarrollado por Gerardo Ceballos y Cuauhtémoc Sánchez, del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma

ma de México), hasta junio de 1998, se contaba con el registro de 9 jaguares y 3 pumas, los cuales forman parte de este estudio. Asimismo, se tienen datos de rastros animales que demuestran que existen cuando menos 15 ejemplares en la región.

Estos ejemplares fueron rastreados utilizando perros entrenados para la búsqueda de felinos y capturados mediante el uso de dardos con somníferos para realizar el registro de sus medidas morfométricas y la colocación de radiotransmisores para el desarrollo de telemetría, con el objeto de conocer patrones de actividad, movimientos, uso y requerimientos del hábitat, así como aspectos básicos sobre la biología de la especie.

De acuerdo a la información vertida por investigaciones desarrolladas sobre la especie, en países como Belice y Brasil, el éxito de captura de estos individuos, en un lapso de 2 años, fue de 4 jaguares y 2 pumas capturados, lo que hacen a este estudio el más exitoso en mucho tiempo, aunado a que las capturas se desarrollaron exclusivamente en los meses de secas (seis meses).

Estos registros son el resultado de un trabajo realizado durante los años de 1997 y 1998 en dos zonas de muestreo de aproximadamente 60 km<sup>2</sup>, dentro del área que conforma la Zona Núcleo I de la Reserva de la Biosfera Calakmul, tomando en cuenta características como accesibilidad y número de habitantes en los alrededores de cada área. Hasta la fecha en que fue presentado el informe, se cuenta con más de 30 ubicaciones de jaguares y pumas en el área. Sin embargo, aún falta conocer datos más precisos sobre la distribución, ámbito hogareño y abundancia de los ejemplares. Cabe mencionar que el estudio destaca que se demostrarán las particularidades sobre el estatus poblacional del jaguar para el desarrollo una estrategia de protección y conservación de la especie en la Reserva de la Biosfera Calakmul.

El único representante silvestre del Orden Perissodactyla en nuestro país es el tapir o danta *Tapirus bairdii*, siendo el mamífero terrestre de mayor tamaño en las zonas tropicales. Aunque se encuentra en peligro de extinción, debido principalmente a la acelerada disminución de su hábitat y a la presión por cacería a la que está sujeto, aún existen poblaciones importantes que deben ser protegidas. Sus hábitos alimentarios son herbívoros, siendo predominante la folivoría; es un animal ubrífilo que se mantiene en la cercanía de ríos, arroyos y en general de cualquier fuente de agua.

Las cuatro especies que representan al Orden Artiodactyla son el pecarí de collar *Tayassu tajacu*, el pecarí de labios blancos o senso *Tayassu pecari*, el venado temazate *Mazama americana*, y el venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, el pecarí de labios blancos grandes forma grandes manadas que pueden sobrepasar los cien individuos, aunque es variable a lo largo del año, mientras que el pecarí de collar forma pequeños grupos rara vez mayores a los veinte individuos. Respecto a las dos especies de venados, su distribución y abundancia es variable, sin embargo es muy común encontrarlo en las zonas boscosas bien conservadas cercanas a las aguadas.

### **Relaciones con la vegetación**

De las 36 especies, el 44% son terrestres, el 28% son escansoriales y el otro 28% son arborícolas. Esto quiere decir que más de la mitad de las especies dependen en dife-

rentes grados de los árboles para su subsistencia. El 90% de las especies prefieren un ambiente forestal y más del 90% dependen, en menor o mayor grado, de la existencia del bosque.

### **Especies de la vegetación y la fauna presentes en la RBC en alguna categoría de riesgo**

De acuerdo con la NOM-ECOL-059/1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de mayo de 1994, en el Anexo III se presentan a aquellas especies de la vegetación y la fauna presente en la Reserva, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección. En cuanto a la vegetación se han identificado 2 especies en peligro de extinción, una de las cuales es endémica; 18 son amenazadas, de las cuales 2 son endémicas; 5 raras, de las cuales una es endémica; y 1 sujeta a protección especial, identificándose como endémicas 380 especies. Con relación a la fauna, se encuentran enlistadas 10 especies en peligro de extinción, 11 amenazadas, 6 son raras y 1 sujeta a protección especial, enlistándose al menos 5 especies endémicas.

Respecto a los diferentes estatus indicados, en el Anexo IV, Cuadro 9 se denota, que la Reserva no es un sitio importante desde el punto de vista de endemismos. Su mayor importancia es la de albergar ecosistemas de riqueza biológica amenazada. Por su extensión y ubicación representa una de las pocas posibilidades de conservar poblaciones genéticamente saludables de especies que están amenazadas de extinción en México.

## **3.3. Características socioeconómicas**

### *3.3.1 Campeche y el uso de los recursos de su selva tropical*

Los recursos de la selva tropical han sido los principales medios de la actividad económica y bienestar material para las comunidades de Campeche. El surgimiento de grandes ciudades mayas, tales como Calakmul, dependieron del conocimiento y la habilidad de los mayas para usar el potencial de las selvas tropicales.

La sociedad colonial campechana no tuvo un impacto sobre la selva tropical debido a falta de capacidades. Con la sociedad industrial se incrementó la demanda de materias primas de origen forestal, como es el caso del chicle y las maderas preciosas (caoba, cedro y palo de tinte), en la cual los intereses extranjeros antes, durante y después del porfiriato tuvieron la dirección de los métodos de producción, exportación y precios.

El reciente entendimiento acerca de la importancia ecológica de las selvas tropicales muestra un potencial de uso racional y positivo. El saqueo generalizado sobre los recursos forestales ha dejado la mayoría de las ganancias económicas por los importadores de los productos forestales y no por los productores de las materias primas. Esto en contraposición al concepto del mundo de los mayas y por tanto a una actitud armónica hacia la naturaleza y los procesos de producción y sostenimiento de las selvas tropicales.

### 3.3.2 Historia económica

La inercia económica en Campeche es el legado de una continua tendencia hacia la extracción de recursos naturales para mercados externos, que provocó una desequilibrada estructura de producción, un contexto de degradación ambiental y una economía local retrasada. La economía ha dependido de la exportación de unos cuantos recursos naturales, en una secuencia de ciclos de auge y quiebra, sin lograr ampliar el campo de las actividades económicas.

Desde 1970, la inercia rural ha sido trastornada mediante los proyectos de desarrollo agrícola dirigidos a recuperar la autosuficiencia en alimentos básicos, mediante estímulos comerciales en la producción del sector ejidal, convirtiéndolo en negocio para aseguradoras, más que promover y ampliar la base productiva, en la que la pérdida de la cosecha y el endeudamiento crónico de los campesinos son la norma.

La escasez de agua no ha sido una limitante para que Calakmul haya estado sometida a una explotación progresiva de sus recursos (maderas preciosas tropicales, madera dura para fabricar durmientes de ferrocarril, chicle y presas de caza), a la que se suman la creciente presión de los milperos —que practican la roza, tumba y quema—, la de quienes practican el pastoreo de ganado y, sobre todo desde hace tres décadas, el avance de las comunidades tanto planificadas como espontáneas en la frontera de la Reserva, además de fallidos proyectos agrícolas tales como los proyectos arroceros del Valle de Yohaltun y Chunchintok.

### 3.3.3 Población

La dinámica de la población es uno de los factores más importantes dentro de la problemática actual de la RBC, debido a la estrecha relación entre el comportamiento estatal poblacional y el patrón de los asentamientos humanos dentro y alrededor de la Reserva.

La población del estado de Campeche se conforma en un 79% por gente originaria de la región y un 21% proveniente de otros estados, correspondiéndole un 9% al estado de Tabasco, un 5% a Veracruz, un 4% a Yucatán y el 3% a Chiapas (Anexo IV, Fig. 1). La población del estado de Campeche se ha duplicado en los últimos 20 años, de 251,556 habitantes en 1970, pasó a 535,181 en 1990 (Anexo IV, Fig. 2)

Al igual que en el resto del país, en el estado de Campeche ha existido una transformación del ambiente rural al urbano. Para 1990 el 85.78% de la población urbana, que corresponde al 43.78% de la población total, vivía en las ciudades de Campeche y Ciudad del Carmen. Los municipios de Campeche, Escárcega y el Carmen poseen una población mayoritariamente urbana, mientras que los demás municipios son principalmente rurales, como es el caso de Calakmul, Calkiní, Hecelchakan, Hopelchén y Palizada. La población de las localidades rurales medias, por la naturaleza misma de las actividades agrícolas vive dispersa, lo cual puede propiciar las condiciones de marginalidad del campesino. En 1988, la población rural se encontraba asentada en 352

núcleos agrarios, y en más de 780 rancherías y pequeños poblados, que en conjunto representan el 49% de la población. (Anexo IV, Cuadro 10)

El municipio de Calakmul cuenta con un extensión de 1'680,580 hectáreas, lo que lo convierte en el más extenso dentro del estado, representando el 29.55% del territorio estatal (Anexo IV, Cuadro 12 y Fig. 5), de los cuales el 43% de la extensión del municipio corresponden a la Reserva de la Biosfera Calakmul (Anexo 5.4, fig. 6), y su cabecera municipal es el poblado de X'pujil con una población de 1,213 habitantes. El municipio está conformado por 114 localidades rurales, de las cuales solamente 10 cuentan con más de 500 habitantes, su población total se estima en 24,953 habitantes, de los cuales el 52.2% son hombres y 47.5% mujeres, con una tasa anual de crecimiento de 9.3% registrada hasta 1995 (Anexo IV, Fig. 3), la mayoría de su población son colonos originarios de 23 estados del país. Para su creación se desincorporaron 62 comunidades ubicadas en la región de X'pujil, del municipio de Hopolchén, y 27 de la Junta Municipal de Constitución, en el municipio de Champotón, la cual mantendrá esa categoría en el nuevo municipio.

Por lo que respecta al área de la Reserva, la dinámica de la población presente ha sido el resultado de la política de colonización planteada al final de los años 50 e iniciada durante los 60. En este proceso, la infraestructura de carreteras del sur de Campeche ha sido determinante en la distribución de los asentamientos humanos y es, actualmente, el elemento que mayor impacto puede producir al área protegida. En total se han detectado por lo menos 72 asentamientos y su densidad poblacional se ubica al occidente de la Reserva, a lo largo de la carretera X'pujil hacia el sur. Su población asciende a 23,740 habitantes (12,248 hombres y 11,492 mujeres), de los cuales una quinta parte (3,901) habita dentro de los límites de la poligonal, una cuarta parte (6,495) corresponde a los habitantes que viven alrededor de la Reserva, pero cuyas ampliaciones forestales están ubicadas dentro de la Reserva, y un poco más de la mitad (13,390) vive alrededor de la ésta.

Los ejidos han sufrido un proceso de despoblamiento y repoblamiento consecutivo, una vez despoblados los ejidos, las dependencias gubernamentales buscan nuevos ocupantes para las tierras abandonadas. Las poblaciones poco numerosas carecen de servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, servicios de salud, educación y la posibilidad de comunicación.

### *3.3.4 Tenencia de la tierra*

De las 723,185 ha que comprenden el decreto de formación de la Reserva, el 49.6% es ejidal, 2% propiedad privada y 48.4% terrenos nacionales. Con respecto a la superficie ejidal el 42.6% son ampliaciones forestales y el 7% ejidos, de los cuales el 30% no tienen resolución presidencial. De acuerdo con la tenencia de la tierra en las áreas núcleo, en el área sur el 10% corresponde a los ejidos y 0.1% a pequeña propiedad, mientras que en el núcleo del norte el 10% corresponde a pequeños propietarios y 0.1% a dotaciones ejidales.

En este sentido, de las localidades ubicadas dentro de la Reserva, 16 corresponden a ejidos o nuevos centro de población ejidal, 5 están en proyectos de dotación ejidal, 16 son ampliaciones forestales y 10 son ranchos y rancherías. El régimen de tenencia de la tierra dentro de los límites de la Reserva es el siguiente:

En la Zona Núcleo I (sur), se encuentran en la situación mencionada al menos las siguientes comunidades:

Rancho El Gallinero (irregular) y los ejidos La Guadalupe y Centauro del Norte.

En la Zona de Amortiguamiento, al sur de la Reserva, se encuentran dentro de sus límites:

Parcialmente terrenos pertenecientes a los Ejidos Eugenio Echeverría Castellot (El Carrizal), Guadalupe, Centauro del Norte, Plan de San Luis, Ricardo Payró Gene, Cristobal Colón, Niños Héroes, Once de Mayo, Ley de Fomento Agropecuario, Dos Naciones y Civalito (José María Morelos y Pavón #2).

En el Núcleo II (norte), se encuentran en igual situación, al menos los siguientes predios:

34 pequeños propietarios de la Comunidad Bel-ha (Yacal Juan).

En la Zona de Amortiguamiento en el norte de la Reserva, se encuentra dentro de sus límites:

Los Ranchos San Román y Bonanza, así como los Ejidos Eugenio Echeverría Castellot No. 2, Felipe Ángeles, Emiliano Zapata y Puebla de Morelia.

### *3.3.5 Actividades productivas*

La Población Económicamente Activa se dedica en orden de importancia a las actividades primarias, a las terciarias y finalmente a las secundarias. Casi el 100% de la población se encuentra ocupada. En el sur 85% se dedica a las actividades agropecuarias, al igual que la del norte con un 70% pero cuya tendencia es implantar la ganadería, en diez asociaciones ganaderas locales identificadas, que a su vez se constituyen en la unión ganadera regional.

Las actividades que se presentan en la región son la extracción maderera, agricultura de tipo comercial como el chile verde, la calabaza (chihua), y de subsistencia como el maíz, frijol y yuca, ganadería bovina, porcina, caprina, ovina, la extracción de miel, la cacería de subsistencia y el comercio.

Con respecto al aprovechamiento forestal, esta es una de las principales actividades extractivas de la región de Calakmul, la cual se enfoca en el cedro, caoba, guayacán, chicozapote y otras especies consideradas de menor valor comercial como el jabín, chaká, chakté, chechén, tzalam y granadillo.

Los principales cultivos son el maíz, el frijol y el chile jalapeño, aunque en algunas localidades se cultivan la yuca, calabaza y el arroz, entre otros. Durante el primer año

una hectárea produce 600 kg de maíz, que se reduce en el siguiente año a 300 kg, lo mismo sucede con el frijol y el chile verde. Debido a la demanda de éste último por parte de compradores poblanos es que se ha inducido esta actividad, lo cual ha propiciado que año con año se desmonte monte alto para buscar mejores suelos que den al cultivo un mejor rendimiento.

La ganadería no se ha extendido en la zona, sin embargo en la sección norte de la Reserva se está desarrollando una ganadería de mediana escala en las áreas ubicadas entre los asentamientos de Xcanha y Bel-ha, existe un proyecto ganadero en el cual el río Desempeño juega un papel muy importante (Asunción Pech Cocoom, com. pers., 1991). Resulta evidente que en el sector occidental del área, debido a la mayor disponibilidad del recurso agua, puede darse una mayor incidencia de asentamiento irregulares si no se vigila y se le da un manejo adecuado.

La actividad apícola tiene un amplio potencial económico debido a la variedad florística existente; dentro de esta floración están el tajonal, jabín, majahua, chacá blanco, entre otros. Existen aproximadamente 4,500 apiarios en el eje norte-sur de la Reserva y son tres las comunidades que tienen 1,000, 600 y 400 apiarios y el resto varía entre 20 y 50 apiarios por comunidad, lo que hace que sea poco el beneficio económico del producto obtenido. La organización de la producción se da de manera individual. El producto obtenido se vende a intermediarios, o se concentra en el centro de acopio ubicado en X'pujil que lo comercializa.

La zona de la que se extraía el chicle queda dentro del área considerada como el núcleo sur de la Reserva. En el pasado funcionaron varias centrales chicleras; hasta 1991 funcionó la central chiclera "Villahermosa", y estuvo manejada por la Cooperativa de Productores de Chicle "Los Chenes", SCL. La chiclera trabajaba durante la época de lluvias, de julio-agosto a enero-febrero, debido a que es en la época de lluvias cuando el árbol zapote (*Manilkara achras*) produce más látex. El principal comprador es Japón; actualmente la Central Chiclera esta ocupada por la Secretaria de la Defensa Nacional.

### 3.3.6 Uso del suelo

De acuerdo a los datos del municipio de Calakmul, de sus 1'680,580 ha, 20,816 están destinadas al uso agrícola, 77,014 a la ganadería, 1'574,389 a la explotación forestal y 8,361 a otros usos. (Anexo IV, Fig. 4)

Como se ha señalado previamente, la RBC ha sido explotada extensivamente por una amplia gama de actividades de subsistencia desde el Preclásico maya hasta el presente, lo cual sumado a la pobreza de sus suelos exige el diseño de un programa que equilibre las metas de conservación y el cambio hacia una agricultura y aprovechamiento forestal sostenibles, basado tanto en los patrones de uso de la tierra como en un modelo del proceso de invasión en la frontera de colonización en el pasado reciente.

El uso de la zona de amortiguamiento deberá estar vinculada al patrón general de la vida humana, a través del estímulo de una agro-silvicultura efectiva, a partir de un amalgama de prácticas existentes, uso múltiple prudente y adaptación de nuevas es-

trategias, como el ecoturismo y la apicultura, que proporcionan formas alternativas de empleo para los habitantes bajo una premisa de impacto mínimo.

El camino de X'pujil hacia la frontera con Guatemala sirve de trampolín de acceso al núcleo meridional adyacente y se encuentra perturbada por las áreas preparadas para milpas, tala y pastoreo, hasta casi al llegar al campo chiclero de Villahermosa. De modo que pese a la restricción formal de colonización futura, la administración de la Reserva se enfrentará a las necesidades de subsistencia de una población que aumentará sus requerimientos al crecer sus familias.

Dada la heterogeneidad de la población, se esperaría encontrar diversidad en las prácticas agrícolas; sin embargo, las estrategias de subsistencia parecen haberse resumido en una "mentalidad de frontera", para extraer un modo de vida del bosque tropical, en donde los recursos se explotan al máximo en un corto plazo. La siembra de la milpa es el centro de subsistencia para la vasta mayoría de los habitantes. El tamaño total promedio de la milpa es de 3 a 4 ha. Es común que los campesinos habiten en el campo durante la estación de cultivo, regresando a sus poblados después de la primera cosecha, a menudo abandonando por completo el área en la estación seca, especialmente si la falta de agua es particularmente grave en su ejido.

La cría de ganado era la meta de muchos inmigrantes al área, ya sea porque esta actividad era una fuente primaria de riqueza en sus tierras de origen o por haber conocido la "ganaderización" extensiva de las antiguas selvas del sur de Campeche. Sin embargo, esta actividad está estrictamente limitada por falta de agua superficial, que inhibe la propagación del pasto e impide darle de beber al ganado.

Algunos pequeños propietarios han fomentado ranchos a pequeña escala a lo largo del trecho de Silvictuc a X'pujil de la carretera federal, y otros "nacionaleros" han solicitado créditos para introducir ganado en el núcleo norte, particularmente en Bel-ha y Xcanha, y al sur alrededor de Cristóbal Colón (*Ibid.*; García Gil y March, 1990). Boege y Murguía (1990) citan el intento fallido de trasplantar pasto mejorado a 1,200 ha despejadas con máquinas entre el pueblo de Chichonal y ejido Nuevo Becal, los esfuerzos de entubar agua hasta los terrenos (o senderos) del ganado en el ejido de Alvaro Obregón, y repetidas peticiones de perforación de pozos en varios ejidos en la zona (negadas por razones de su no-factibilidad). En el sureste de la Reserva se han hecho numerosos desmontes para pastizales, y el ganado es llevado allí después de las lluvias para pastar en un sistema de trashumancia estacional.

Otras actividades económicas que se practican incluyen la cría de ganado pequeño, la caza, cuidado de abejas, extracción de madera, la recolección de chicle y la operación de pequeñas empresas tales como tendejones y talleres. La caza es el soporte de la mayoría de los habitantes del área, sin respeto de temporadas permitidas y límites de posesión, disparan o usan trampas y consumen "toda clase de carne de monte". Al aumentar la población, tienen que penetrar más en la selva, y la caza se vuelve una actividad más común tanto en el núcleo del norte como en el del sur. El jaguar tiene especial demanda y las excursiones de caza son aprovechadas para la captura y muerte de otras especies de fauna para consumo del campamento y para usarlas como cebos.

### 3.4. Justificación

El área de Calakmul en Campeche, la Selva Lacandona en Chiapas y los Chimalapas en Oaxaca, representan la mayor superficie tropical de México. Por tanto, la conservación y aprovechamiento sustentable en la Reserva de la Biosfera Calakmul hace resaltar varios aspectos ambientales y oportunidades sociales, como el hecho que:

- Significa el mayor aporte para el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y sistemas de soporte vital para la región que conforma la base de la Península de Yucatán, el Petén del Norte y buena parte de la cuenca del Río Candelaria.
- Calakmul es representativa de las provincias bióticas Yucateca y del Petén. Resalta como un importante corredor biológico que permite el desplazamiento de las formas subxéricas del norte de Yucatán y las especies de climas subhúmedas y húmedas del refugio istmo, del Petén y de los montes mayas (De la Maza, 1992).
- Es un espacio natural altamente que refleja fielmente el proceso de interacción sociedad-naturaleza. En Calakmul se desarrolla una buena parte de las etapas que caracterizan el uso forestal del trópico mexicano; y actualmente se presenta la oportunidad de revertir el proceso de ampliación de la frontera agropecuaria a los trópicos.
- La Reserva es la oportunidad de lograr que en uno de los últimos reductos de selva del país, pueda hacerse viable el concepto de uso sustentable de los recursos naturales a través de la conservación, y en beneficio directo de las comunidades humanas que habitan la región.
- Representa un enorme potencial para el desarrollo de actividades de investigación y generación de conocimientos y tecnología apropiada. Así como la continuación de investigaciones en curso por un creciente número de instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, con diversos grados de avance en los campos de arqueología, climatología, hidrología, vegetación, mastozoología y ornitología, así como un amplio potencial para el desarrollo de otros campos como: ecología de poblaciones, etnobiología, fitogenética y ciencias forestales, herpetología y taxonomía.
- Se logren llevar a cabo actividades de “ecoturismo” o “turismo ecológico”, posibilidad hasta ahora no suficientemente estudiada en el área, ofreciendo al visitante otro tipo de valores, tales como el paisaje y el contacto directo con la naturaleza, con la posibilidad de obtener recursos financieros reciclables al proyecto de conservación del área o de la región, a la vez que generen incrementos en el empleo y en la dotación de servicios mínimos indispensables a la población local (agua, energía, salud, etc.).
- Existen proyectos bien organizados como la “Comisión Mundo Maya”, que ha considerado el desarrollo de infraestructura turística, aprovechando la existencia de zonas arqueológicas notables tanto al interior como en las inmediaciones de la Reserva, que aún no cuenta con la infraestructura necesaria para que estos visitantes puedan destinar un mayor tiempo para conocer la región.

### 3.5. Problemática

Se identifican para éste fin los principales problemas y sus orígenes:

- Los límites y zonas de la Reserva solamente están definidos en planos y documentos, pero no están señalados en el terreno, no existe un sistema operativo de señalización para delimitar las zonas de la Reserva y para restringir actividades que puedan ocasionar daño.
- Falta de aplicación de los instrumentos normativos.
- Los recursos con que cuenta la Reserva son insuficientes para atender las demandas multidisciplinarias que se presentan en la Reserva. Las instalaciones que funcionan como centros de operación presentan carencias en cuanto a equipamiento, comunicaciones, como es el caso de teléfono y luz. No existe ningún laboratorio o estación biológica.
- El personal asignado directamente a la Reserva es insuficiente para las necesidades de operación y atención a las demandas sociales y de conservación del área; se cuenta con dos camionetas de doble tracción para el desarrollo de las actividades de la Reserva, mismas que no alcanzan a cubrir las operaciones requeridas. Las acciones de vigilancia de la PROFEPA las realiza un solo inspector.
- Se carece de una participación activa o representación permanente en el Consejo Técnico Asesor de algunas instancias del sector oficial (federal y estatal), que permita contar con su asesoría en el análisis de conflictos, problemas operativos y planteamientos de solución.
- La falta de una correcta difusión de los objetivos de la Reserva ha provocado tensiones, ya que hay algunas comunidades y grupos ejidales en los que existe animadversión hacia el proyecto y demandan que sus predios o ampliaciones forestales se ubiquen fuera de la poligonal de la Reserva.
- El crecimiento poblacional de la zona representa probablemente un problema a mediano y largo plazos, debido a la alta demanda de terrenos y de recursos naturales por parte de las nuevas generaciones. Lo anterior se ve relacionado con la falta de diversificación del tipo de vivienda y de las actividades productivas.
- Los medios de información local no son favorables, ya que han visto en la Reserva un foco de atención múltiple, ya sea como punto de controversia para la división política entre dos entidades federativas, o como el punto de disertación sobre problemas agrarios; en buena medida se trata de la falta de un programa de educación ambiental y difusión, tanto en el ámbito local como regional.
- Los centros de educación superior presentes en la RBC son en su mayor parte provenientes de otras partes del país, por lo que tienen sus propias líneas de investigación y falta coordinación con la Dirección de la Reserva. El nivel de conocimiento de la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas de la Reserva y en general de toda la región es aún muy general, así como de las especies de plantas, animales y los componentes físicos, por lo que se presentan limitaciones

al momento de plantear como se deben aprovechar y proteger esos valores, en particular cuando representan alternativas productivas.

- En la región se han desarrollado una extracción forestal no controlada; una incipiente ganadería extensiva con tendencia a incrementarse a pesar de las limitantes que le crea la falta de agua; una actividad agrícola de subsistencia, de muy bajos rendimientos (entre 0.8 y 1 ton por hectárea de maíz) pero que requiere una constante tumba de grandes extensiones de monte provocando cambios en el uso del suelo, el uso de agroquímicos y biocidas; la cacería y la captura ilegal de especies silvestres para su comercialización.
- Escasos ejemplos de comunidades que mantengan sistemas productivos tradicionales, más integrados a los ciclos naturales, por lo que el uso de los recursos provoca en este momento graves problemas de deforestación, erosión del suelo, plagas e incendios.

### *Conclusiones*

De acuerdo a lo expuesto, se propone una priorización de acciones en este Programa de Manejo, en cada componente y subcomponente que lo integran, encaminadas a la disminución o combate de amenazas de impacto relacionadas con los orígenes que a continuación se exponen:

1. Práctica de apertura de terrenos para la agricultura y ganadería como la roza-tumba-quema;
2. Aprovechamiento indiscriminado de los recursos forestales en la Reserva;
3. Control a la expansión de los centros de población;
4. Creación de infraestructura de comunicaciones y servicios;
5. Aprovechamiento indiscriminado de la fauna y flora no maderable;
6. Reducción de ecosistemas críticos o aquellos en los cuales se ha detectado una alta diversidad de vida silvestre;
7. Abatimiento de los cuerpos de agua, el manto freático y sus cauces acuíferos;
8. Mal uso del recurso agua;
9. Contaminación de los cuerpos de agua en el área de la Reserva.

De tal forma que la búsqueda de alternativas de solución para las tensiones y sus orígenes se programen para ser desarrolladas de forma inmediata (corto plazo), procurando establecer las estrategias y acciones necesarias para disminuir en el tiempo el impacto sobre los recursos naturales, asimismo buscar su coordinación y concertación con los diferentes sectores involucrados en la Reserva, recomendando que se establezcan las actividades de los mediano y largo plazos en relación con la solución de la problemática y orígenes que representen una menor intensidad de impacto.



## 4

---

# Componentes del Programa de Manejo

**P**ara dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 66 de la LGEEPA, mediante el cual se describen los elementos básicos que deberán contener los Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción federal, en el presente capítulo se desarrollarán los Componentes y Subcomponentes del Programa de Manejo, mismos que especifican sus objetivos, estrategias y las acciones a desarrollar para la administración de la Reserva de la Biosfera Calakmul. En los Anexos V y VI, se describen en forma sintética el calendario de acciones y la tabla de concertación de acciones respectivamente, en las cuales se especifican los tiempos y las instituciones involucradas en el desarrollo de acciones para el cumplimiento de los objetivos planteados en el presente Programa de Manejo.

Los Componentes que integra el Programa de Manejo de la RBC se presentarán sin menosprecio de su importancia o de la facultad de cumplimiento para cada uno de ellos, ésta se realiza de acuerdo a los Términos de Referencia bajo los cuales fue elaborado el Programa de Manejo, de tal forma que los Componentes considerados son:

- Componente Conservación.
- Componente Uso publico y recreación.
- Componente Investigación y monitoreo.
- Componente Desarrollo social.
- Componente Administración.
- Componente Concertación.
- Componente Marco legal.
- Componente Evaluación del Programa de Manejo.

Los Componentes y Subcomponentes que a continuación se presentan podrán ser modificados, de acuerdo al cumplimiento de sus objetivos y a las necesidades propias de administración de la Reserva de la Biosfera Calakmul.

#### **4.1. Componente Conservación**

El componente de conservación integra la prevención, detección y control de incendios forestales, protección del suelo, el conocimiento de la flora y fauna silvestre, así como el posible desarrollo de viveros y criaderos para un óptimo manejo y protección de la Reserva. Para el aprovechamiento y mantenimiento de los recursos culturales se concertará con el INAH con el fin de conservar el acervo maya; para el desarrollo del presente componente se contará con los siguientes subcomponentes:

- Subcomponente Prevención, detección y control de incendios forestales.
- Subcomponente Prevención, control y combate de plagas agroforestales.
- Subcomponente Reforestación y viveros.
- Subcomponente Protección y recuperación de suelos.
- Subcomponente Restauración.
- Subcomponente Protección de recursos culturales.
- Subcomponente Manejo y protección de fauna silvestre en su medio natural.
- Subcomponente Criaderos.

A continuación se describen los objetivos, estrategias, acciones, el equipo e instalaciones y la coordinación y concertación necesaria por desarrollar en cada uno de los subcomponentes que comprenden el Componente Conservación.

##### *4.1.1 Subcomponente Prevención, detección y control de incendios forestales*

En el estado de Campeche la principal causa de los incendios forestales la constituyen las quemas de acahuals y de desechos agropecuarios debido a la práctica de la

agricultura tradicional bajo el sistema de roza, tumba y quema. Los fenómenos meteorológicos ocurridos en el estado de Campeche a fines de septiembre y principios de octubre de 1995, los huracanes “Opal” y “Roxana”, no tienen precedentes en cuanto a sus efectos en la entidad, y en el impacto sobre la vegetación forestal. La vegetación representa un gran riesgo que es necesario considerar ya que, al estar expuesta durante un periodo largo a la acción del sol y el viento, representa un alto porcentaje de material combustible; esto aunado a la práctica de limpia de terrenos mediante la utilización del fuego, tan común en la entidad, incrementa las posibilidades de incendios forestales, teniendo en cuenta que en los últimos seis años reportan que el 95% se deben a descuidos o negligencias incluyendo el componente de actividades agropecuarias.

Ante esta situación se hace necesario implementar un programa efectivo de prevención, detección y control de incendios forestales, que se aplique no sólo en la Reserva de la Biosfera Calakmul, sino en las comunidades aledañas, en donde el índice de riesgo es mayor debido a los sistemas agrícolas utilizados, por tal motivo la elaboración de un diagnóstico de los incendios para el área constituirá una actividad indispensable para la correcta ejecución del presente programa.

### **Objetivos**

- Contar con una campaña permanente de prevención, detección y control de incendios forestales.
- Coordinar acciones con los gobiernos estatal y municipal para la prevención, control y combate de incendios forestales.
- Concertar acciones de difusión, en los medios masivos de comunicación local (radio y prensa), así como con organizaciones civiles y la impresión y distribución de material de divulgación alusivo a la prevención, control y combate de incendios forestales.
- Conformar, asesorar y coordinar brigadas voluntarias contra incendios, con personal de las comunidades de la región.
- Fortalecer las actividades de detección de incendios, mediante recorridos terrestres y reconocimientos aéreos, apoyándose en equipo de radio comunicación, transmisión de reportes y despachos de control.
- Combatir los incendios que se presenten, dependiendo de sus causas u origen, y conformar dos brigadas permanentes de prevención, combate, control y liquidación de los siniestros.

### **Estrategias**

Para el desarrollo de las estrategias de este subcomponente, se han identificado tres fases de acción: la prevención, la detección y el control de incendios. Con respecto a la prevención, se incluyen tres líneas que es indispensable ejecutar de forma paralela, a saber: la prevención física; la sensibilización de las comunidades y los visitantes; y la difusión de las disposiciones jurídicas pertinentes.

## 1. Prevención

### a) Física

- Promover la elaboración de estudios que permitan integrar un diagnóstico de las áreas consideradas críticas en cuanto a incendios forestales. Hacer una diferencia de aquellas que sean susceptibles de la presencia de incendios provocados y aquellas en las cuales las características de la vegetación y la conformación del terreno sean más susceptibles de ser afectados por incendios provocados por causas naturales.
- Instalar la infraestructura necesaria para la prevención de incendios, tal como la construcción de brechas guardarrayas en las mensuras de los ejidos que limitan con la Reserva, así como para la implementación de quemas controladas con fines de apertura de espacios para las actividades agrícola y ganadera, para el saneamiento de áreas sujetas a aprovechamiento forestal y para la reducción de combustibles dentro de la Reserva.
- Establecer un sistema de brechas cortafuego al interior de la Reserva, aprovechando la red caminera existente en la misma y las fuentes de abastecimiento de agua.

### b) Sensibilización

- Contar con un Programa de Capacitación en materia de prevención, control y combate de incendios forestales
- Promover la participación de los gobiernos estatal y municipal, instituciones educativas y organizaciones sociales en las tareas de sensibilización de la población para prevenir incendios forestales.
- Desarrollar un programa de difusión sobre la detección, control y combate de incendios forestales en los diferentes medios de comunicación masiva, buscando la participación coordinada del Instituto Nacional Indigenista a efecto de promover programas y anuncios de información dirigidas a las comunidades asentadas en la Reserva, sobre las medidas de prevención de incendios a través de la radio indígena de X'pujil.
- Programar reuniones de participación comunitaria e informativas, con el fin de inducir una cultura forestal que modifique la actitud de las comunidades hacia los recursos naturales, especialmente con organizaciones de productores agrícolas, forestales y ganaderos.
- Buscar los apoyos logísticos y financieros con organizaciones no gubernamentales para la adquisición de equipo de operación y del material divulgativo para apoyar las pláticas de información sobre las medidas de prevención de incendios forestales, así como para la elaboración de videos informativos.
- Promover la participación de las organizaciones no gubernamentales y de los diferentes niveles de Gobierno para la generación de anuncios y letreros panorámicos alusivos a los riesgos de incendios forestales en áreas críticas y en las zonas boscosas de la RBC.

c) Difusión

- Difundir entre las comunidades los diferentes instrumentos normativos vigentes en la materia, como son la Norma Oficial Mexicana para el Uso del Fuego, la Ley Forestal, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el Código penal, la Ley de Ecología del estado de Campeche y la Ley para hacer Quemados en el estado de Campeche y Reglamento Interno de cada ejido.
- Generar materiales de divulgación sobre los procedimientos administrativos y el marco legal para la utilización del fuego y difundirlo entre los productores de la región.

2. Detección

- Procurar dotar del equipo e infraestructura necesarios a las brigadas permanentes para la detección de incendios.
- Establecer un sistema de radiocomunicación que cubra toda el área de influencia de la Reserva usando los recursos con que se cuenta en la región.
- Programar recorridos terrestres y aéreos para la detección de incendios durante los periodos críticos.
- Difundir entre los habitantes de la región los procedimientos para notificar la existencia de incendios forestales.

3. Control

- Procurar contar con vehículos, equipo y herramienta especializada para el control de incendios forestales, vía convenios o acuerdos con las instituciones que cuentan con equipo para su realización.
- Establecer los acuerdos necesarios con las fuerzas armadas instaladas en la región, para obtener su asistencia logística (uso de aviones y pistas) y de personal, para el control aéreo de incendios forestales.
- Establecer acuerdos con las comunidades para el control de incendios forestales.
- Contar con un sistema efectivo que permita manejar emergencias.
- Procurar combatir desde su inicio los incendios forestales a efecto de optimizar recursos y personal.
- Contar con un sistema organizacional efectivo para el combate de incendios, el cual contemple al menos:
  - Organización simple. Para atacar incendios pequeños, mediante una brigada, ya sea voluntaria o de planta.
  - Organización ampliada. Para atacar incendios relevantes, con el apoyo de maquinaria terrestre y aérea así como los implementos necesarios (químicos).

## Acciones

- Rehabilitar caminos secundarios, de acuerdo a las áreas prioritarias identificadas en la zona que permitan integrarlos al sistema de áreas cortafuego al interior de la Reserva.
- Creación de brechas cortafuego para quienes realicen quemas agrícolas sobre la base de la normatividad vigente.
- Promover y desarrollar los estudios necesarios que nos permitan conocer las áreas críticas o susceptibles a incendios forestales.
- Definir las zonas críticas de incendios forestales y las susceptibles de quemas controladas.
- Impartición de cursos de capacitación en prevención y combate de incendios forestales.
- Crear un programa de difusión de prevención, detección y control de incendios forestales, mediante spots radiofónicos en estaciones locales durante la temporada crítica; boletín de notas periodísticas en los diarios locales; imprimir y distribuir material de divulgación y realizar reuniones de información con organizaciones agrícolas, ganaderas y forestales para la prevención de incendios forestales.
- Elaborar un documento (carteles, trípticos, etc.) que permita identificar los procedimientos y requerimientos administrativos para la realización de quemas controladas y difundirlo en la totalidad de las comunidades de la región.
- Establecer cuando menos, dos centrales de operaciones para la atención de incendios forestales de acuerdo a las áreas prioritarias identificadas.
- Generar infraestructura que permita el desarrollo de las actividades de prevención, detección y control de incendios forestales.
- Supervisar las quemas controladas autorizadas, dentro del ANP por el personal técnico y en el área de influencia por las brigadas.
- Conformación de grupos voluntarios para la prevención y combate de incendios forestales.
- Dotar a las brigadas oficiales del equipamiento necesario para su operación.
- Se concertarán las acciones necesarias para realizar los vuelos aéreos en los meses críticos.
- Realizar recorridos terrestres para la detección de incendios forestales.
- Controlar la totalidad de los incendios que se presenten tratando de establecer su origen.
- Se deberá buscar financiamiento para la adquisición de vehículos, torres de vigilancia y equipo necesario.

## Equipo e instalaciones

El personal técnico de la Reserva y las brigadas voluntarias deberán contar con uniformes adecuados para el desarrollo de actividades de control de incendios. Para el control y detección de los incendios es necesario contar con torres de vigilancia y vehículos terrestres adecuados; para el control aéreo un helicóptero o avioneta cesna,

productos químicos y la creación de fuentes de abastecimiento de agua o arena. La rehabilitación y creación de nuevas brechas y caminos para las áreas cortafuego requerirán de equipo básico como palas, zapapicos, sierras y machetes; o en su caso de maquinaria adecuada. La difusión para la prevención de los incendios necesita equipo básico de radio comunicaciones, video grabadoras, televisión, proyectores, material didáctico y papelería.

#### *4.1.2 Subcomponente Prevención, control y combate de plagas agroforestales*

Se considera que en la RBC no hay evidencia de la presencia de plagas agroforestales. En los antecedentes históricos de esta región existen ejemplos de enfermedades forestales que debido a factores de control natural, no se han convertido en plagas. Sin embargo es necesario establecer los mecanismos de coordinación y asesoría con las dependencias federales correspondientes para la elaboración de un programa de control y combate de plagas agroforestales, así como para capacitar al personal técnico de la Reserva en el tema.

Respecto de la prevención es necesario tomar en cuenta este tema en el subcomponente de reforestación y viveros con el propósito de evitar la propagación de enfermedades al reforestar.

En el presente subcomponente se plantean las líneas de trabajo a desarrollar en la Reserva, mismas que permitirán planear objetivamente la realización de acciones específicas dirigidas a la prevención, detección y control adecuado de las plagas que afectan tanto a las plantaciones forestales como a aquellas que merman la producción agrícola en la RBC.

#### **Objetivo**

- Lograr la detección, prevención y control de plagas agroforestales en la Reserva de la Biosfera Calakmul, disminuyendo el impacto sobre cultivos comerciales de especies maderables y no maderables.

#### **Estrategias**

- Obtener un diagnóstico sobre las plagas agroforestales en la Reserva, en la cual se evalúe su grado de afectación, ubicación y formas tradicionales de su control, adecuando tecnologías a las características propias de la región.
- Plantear soluciones de control de plagas agroforestales en la Reserva, adecuadas a las condiciones propias de la región, dentro de un plan de contingencias adecuado.
- Vincular a las comunidades en el proceso de detección oportuna, prevención y control de plagas agroforestales.

## Acciones

- Elaborar estudios para obtener un diagnóstico de agentes plaga, sus grados de afectación, y las soluciones más adecuadas para su control.
- Establecer un programa de prevención, detección y control de plagas agroforestales en la Reserva.
- Elaborar un programa de capacitación, tanto para el personal de la Reserva como para las comunidades, relativo a la identificación y control de plagas agroforestales, generando con esto técnicos comunitarios capacitados en la materia.
- Vincular a las comunidades en el Programa de Prevención, Detección y Control de Plagas Agroforestales, procurando con ello la oportuna comunicación a las autoridades, para que participen activamente en la implementación de tecnologías propuestas.
- Promover un Proyecto Emergente de Acciones para el control de plagas agroforestales en predios específicos, buscando el apoyo de las comunidades aledañas a este, para su abatimiento.
- Búsqueda de fuentes financieras para la generación de proyectos emergentes de empleo temporal, para la aplicación del programa de prevención, detección y control de plagas agroforestales.
- Establecer los mecanismos de coordinación y asesoría con las dependencias federales y estatales competentes en la materia, para la búsqueda de apoyos logísticos y financieros necesarios para implementar el programa de prevención, detección y control de plagas agroforestales.
- Vincular este tipo de acciones a las de reforestación, investigación y viveros, con el objeto de obtener insumos de calidad y resistentes a las plagas y enfermedades agroforestales presentes en la región.

### 4.1.3 Subcomponente Reforestación y viveros

En los ejidos que se encuentran dentro del área de amortiguamiento de la RBC, existen antecedentes de trabajos de reforestación; es recomendable realizar un diagnóstico sobre ellos y evaluar los resultados para reorientar y planificar los trabajos de reforestación que se realicen a futuro.

Los trabajos de reforestación en la región y a escala estatal se empezaron a intensificar a partir de 1991 con los Programas de Solidaridad Forestal, actualmente reconocido como Programa Nacional de Reforestación. Inicialmente dicho programa empezó a canalizar recursos directamente a la región a través del Consejo Regional de X'pujil, el cual realizó reuniones de información hacia las comunidades asociadas a éste para el inicio de trabajos de reforestación dentro de la Reserva. El Consejo ha establecido viveros en las siguientes comunidades:

Álvaro Obregón  
20 de Noviembre  
Manuel Castilla Brito

Nuevo Becal  
Dos Lagunas  
El Carmen

Actualmente están funcionando los primeros tres viveros y han producido plantas para abastecer a los ejidos de la región en diferentes proyectos de restauración y agroforestería (aproximadamente 35 comunidades). El vivero de Nuevo Becal no está en operación, sin embargo la Dirección de la Reserva planea el desarrollo de acciones para su activación; el correspondiente a Dos Lagunas ya no existe, debido al deterioro de sus instalaciones que lo hace inoperante, y finalmente el ubicado en El Carmen, actualmente es operado y administrado por el Consejo Regional Indígena y Popular de X'pujil.

Por otra parte el gobierno del estado, ha administrado y manejado el vivero ubicada en el ejido Adolfo López Mateos, donde se ha producido planta a gran escala a partir de 1993, abasteciendo a programas de reforestación para trabajos realizados dentro del área núcleo de la RBC y en ejidos que se encuentran en la región oeste de la zona de amortiguamiento (Conhuas, Plan de San Luis, Puebla de Morelia, Eugenio Echeverría Castellot y Felipe Ángeles); principalmente en trabajos de restauración, los cuales han sido tomados por las comunidades y su ejecutor como un programa de generación de mano de obra, sin planeación, seguimiento y evaluación. Con la nueva municipalización de la región es necesario planear y organizar la producción en los viveros forestales, y en su caso de ser necesario, reubicar o realizar una ampliación de acuerdo con los objetivos que se planteen con base en el diagnóstico que se elabore con la participación activa de las comunidades.

### **Objetivos**

- Contar con bancos de germoplasma de especies nativas en la Reserva y área de influencia, mediante la creación de viveros.
- Reproducir suficientes ejemplares de especies nativas de importancia económica y ecológica en viveros, para abastecer la demanda de reforestación y restauración de hábitat.
- Restaurar y enriquecer con estas especies áreas definidas que se encuentren fuertemente perturbadas y abastecer planificadamente los diferentes proyectos productivos que se programen para la región.

### **Estrategias**

- Procurar incorporar al manejo adaptativo los programas de reforestación que se apliquen en la Reserva.
- Identificar las áreas potencialmente semilleras dentro de la Reserva y área de influencia, evaluando la factibilidad de proponer formas de manejo y aprovechamiento racional para abastecer a los viveros.
- Contar con programas de capacitación a los productores en las formas más adecuadas del manejo de planta y semilla proveniente de los viveros.
- Diseñar y desarrollar campañas regionales de difusión a nivel comunal y familiar sobre los beneficios de la reforestación.
- Fomentar la producción y reforestación con especies que se encuentren reconocidas en alguna categoría de protección ecológica, tales como en peligro de extinción,

amenazadas, raras y sujetas a protección especial, señaladas en la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL/1994, principalmente el ciricote (*Cordia dodecandra*); el jobillo (*Astronomium graveolans*) y el bari (*Callophylum brasiliense*).

- Fomentar, dentro de las plantaciones agroforestales, el cultivo de especies de importancia económica tales como: palma de xiat; pimienta, mora, guayacán, amapola, cedro, caoba, ramón, machiche, maculis y celloa.
- Definir áreas sujetas a regeneración natural, que por sus características de desarrollo y composición vegetal (sucesión vegetal) sean propias. Dichas zonas estarán sujetas a un programa de monitoreo para conocer su evolución, tanto en la zona núcleo como en la zona de amortiguamiento, con el fin de generar datos que fundamenten la conservación y el manejo de selvas productivas.

### Acciones

- Identificar las posibilidades y fuentes de apoyos logísticos y financieros para operar y manejar aquellos viveros que cuentan con deficiencias para su adecuado desarrollo dentro del Programa de Reforestación y Restauración de la Reserva.
- Definir e implementar áreas semilleras para el abastecimiento de material genético de buena calidad para una mejor producción de plantas y mejor sanidad en los trabajos de reforestación.
- Recolectar semilla en la cantidad necesaria de las especies a producir de acuerdo a cada región donde se ubiquen los viveros y conforme a los programas de reforestación diseñados previamente.
- Producción de planta de buena calidad, bajo supervisión y asesoría técnica de las instancias involucradas en el manejo de la RBC, de forma constante en los viveros, utilizando preferentemente insumos orgánicos (abonos orgánicos y control biológico para plagas y/o enfermedades).
- Efectuar un diagnóstico que permita definir áreas degradadas susceptibles de regeneración natural y áreas para la regeneración inducida (artificial).
- Elaborar estudios que permitan evaluar la factibilidad de una reorientación de la reforestación con técnicas más adecuadas.
- Identificación de áreas definitivas de restauración, implementando medidas de seguimiento y evaluación que permitan el desarrollo y éxito de los trabajos a realizar en cada comunidad, así mismo adopción de un esquema organizativo y de concertación que garantice el destino y permanencia de los terrenos que se incorporen.
- Capacitar a grupos de campesinos en aspectos de manejo de viveros y reforestación para que posteriormente sean promotores, capacitadores y evaluadores de la reforestación.
- Realizar talleres de organización y capacitación para la reforestación con los grupos y comunidades involucrados en los diferentes programas de reforestación.
- Diversificar los objetivos de la reforestación, ya que pueden funcionar como soporte para la generación de alternativas productivas (forraje, maderas preciosas y chicle).

- Definir el uso actual de las especies comerciales, y de acuerdo a su valor económico y promover su reforestación.

### **Equipo e instalaciones**

Se cuenta con cuatro viveros en buenas condiciones, en base a un estudio de factibilidad se destinará financiamiento para su funcionamiento, ampliación o reubicación.

#### *4.1.4 Subcomponente Protección y recuperación de suelos*

La pérdida de suelos está íntimamente relacionada con las prácticas agrícolas, pecuarias y forestales utilizadas, ya sean tradicionales o inducidas. Los esquemas de aprovechamiento en áreas naturales han sido determinantes para dicha pérdida, aunados a la deforestación, la erosión y las características propias de los suelos presentes en el área de la RBC. Sin embargo, el problema principal es el cambio de suelo relacionado con los asentamientos humanos irregulares establecidos dentro del área de la Reserva, los cuales generalmente se realizan a través del método tradicional de roza, tumba y quema para eliminar la cobertura vegetal nativa y dedicar estas áreas desmontadas a otros usos. Si se utiliza este método sin control puede provocar incendios por descuido.

El helecho es una de las especies vegetales que provocan la pérdida del suelo, debido a la imposibilidad de reforestar y sembrar en el área en que se distribuye y el alto potencial de distribución del mismo; el helecho le gana terreno al bosque y es considerado en la región como uno de los factores limitantes para la recuperación y la reutilización de los suelos.

Los caminos son una de las principales fuentes de deslaves, toda vez que por lo general se hacen con pobres especificaciones de pendientes en curvas, cunetas, contracunetas y otras obras. También causa problemas la creación de bancos de materiales y la extracción de materiales pétreos, que se enfocan a la extracción de bosques sin restricciones para su renunciación o reforestación posterior a su aprovechamiento.

### **Objetivos**

- Identificar y evaluar los factores que promueven o provocan la pérdida de suelos en la RBC.
- Evaluar las consecuencias que conlleva la pérdida de suelos, dirigido hacia las implicaciones socioeconómicas y ecológicas como factores de presión hacia las zonas boscosas de la RBC.
- Generar un diagnóstico de las áreas afectadas por la pérdida de suelos y de aquellas con una incidencia inminente de su pérdida debido a los usos a que se dedican.
- Elaborar un programa de trabajo para evaluar las posibilidades de implementar técnicas de recuperación de suelos.
- Diseñar un plan de erradicación de vegetación secundaria (helechales), fundamentado en estudios que se dirijan a conocer las formas de su combate y destrucción.
- Adecuar técnicas reconocidas como la agroforestería y la agricultura orgánica.

## **Estrategias**

- Identificar las áreas que presenten una inminente pérdida de suelos y plasmar en cartografía su ubicación y condiciones.
- Realizar una evaluación de las causas que provocan la pérdida de la capacidad del suelo.
- Analizar las consecuencias de la pérdida de los suelos en el área, enfocado en su estado actual.
- Evaluar las formas en que se han conservado los suelos por parte de los poseedores de los predios en los cuales se ha presentado una pérdida de estos.
- Generar los conocimientos básicos para el mejoramiento de suelos o su aprovechamiento de acuerdo a sus características.
- Evaluar si la presencia de helechales en aquellas áreas con suelos degradados es una característica a escala regional, básicamente debido a que de acuerdo a la experiencia de los agricultores es un área que no se puede utilizar y que aunado a esto el helecho se expande.
- Evaluar si las prácticas de cultivos diversificados y orgánicos podrían ser una de las soluciones para prevenir la pérdida de suelos en la región.
- Explorar la posibilidad de darle un manejo de cuencas y escurrimientos superficiales.
- Evaluar la extracción de materiales pétreos y la construcción de vías de comunicación terrestre como una causa de la pérdida de suelos y generar los mecanismos necesarios para poder asegurar que esta información sirva como fundamento para controlar estos aprovechamientos.

## **Acciones**

- Desarrollar el análisis de fotografías aéreas e imágenes de satélite para evaluar e identificar las áreas críticas o susceptibles de pérdidas de suelos en la región de Calakmul y en particular de la RBC.
- Realizar recorridos para identificar las zonas con pérdidas de suelos, y aquellas que son susceptibles de degradación de suelos.
- Elaboración de encuestas con las comunidades para conocer e identificar los sitios y terrenos que han sido afectados por la pérdida de suelos, para identificar las conversiones que han sufrido esas áreas degradadas y los tipos de vegetación que están presentes, así como las formas en que las comunidades han detenido o corregido la degradación de suelos.
- Realizar el análisis de las posibles soluciones de la calidad de suelos.
- Identificar si la pérdida de suelos se ha convertido o se convertirá en una amenaza para la RBC, mediante el análisis de las posibles soluciones.
- Concertar con los especialistas en manejo de suelos la asistencia técnica para la elaboración de un diagnóstico de posibilidades de recuperación de suelos.
- Elaborar sesiones de trabajo con los especialistas, las organizaciones no gubernamentales, las instituciones de investigación y las comunidades que trabajan en

el área para el intercambio y retroalimentación de ideas y experiencias para la elaboración de un documento que permita sentar las bases para explorar las posibilidades de rehabilitar y restaurar los suelos afectados.

- Realizar prospecciones sobre la presencia de los helechos como indicadores de deterioro de suelos.
- Promover la elaboración del ordenamiento ecológico del territorio, correspondiente a la región de Calakmul.

### **Equipo e instalaciones**

Se necesitarán fotografías aéreas, imágenes de satélite y mapas. También serán necesarias camionetas para la prospección, equipo de cómputo e insumos, papelería y material de oficina para la elaboración de las encuestas.

#### *4.1.5 Subcomponente Restauración*

La presencia del hombre en la Reserva ha ocasionado alteraciones en las condiciones ecológicas; por ello es indispensable reforestar el bosque y recuperar los suelos que han sido dañados por las técnicas agropecuarias y por la extracción de los recursos maderables. El subcomponente de restauración, en donde hábitat crítico significa una zona con algún grado de perturbación, está vinculado con las acciones de reforestación y recuperación de suelos, e incorpora medidas preventivas para evitar mayores alteraciones.

### **Objetivos**

- Recuperar y restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en las zonas de restauración.
- Mantener el equilibrio ecológico de los diferentes ambientes representados en la Reserva.
- Evitar nuevas alteraciones ecológicas ocasionadas por el hombre, mediante la sensibilización y coordinación con los diferentes sectores de la sociedad.

### **Estrategias**

- Elaborar un diagnóstico de las áreas críticas, en las cuales el grado de perturbación sea significativo y el cual requiera de acciones concretas de restauración.
- Generar cartas y mapas de aquellas áreas consideradas como críticas de la RBC.
- Desarrollar programas específicos vinculados con la restauración de las zonas críticas identificadas en la RBC, como por ejemplo de reforestación, viveros, recuperación de suelos, etc.
- Prevenir y controlar, en la medida de lo posible, el establecimiento de especies introducidas por el hombre accidental o deliberadamente.
- Concertar con las diferentes instancias, ejidos e instituciones presentes o relacionadas con la RBC, acciones conjuntas para la aplicación de normas o el desarrollo

de estrategias para disminuir el grado de deterioro de los diferentes ecosistemas representados en la RBC.

### **Acciones**

- Elaborar campañas de reforestación en áreas críticas identificadas.
- Establecer viveros.
- Control y vigilancia para evitar la expansión de especies introducidas
- Monitoreo de las zonas críticas sujetas a recuperación
- Capacitación para prevenir mayores alteraciones.

### **Equipo e instalaciones**

Para la restauración se necesitará material biológico y material básico de jardinería indicados para los subcomponentes de reforestación y viveros.

#### *4.1.6 Subcomponente Protección de recursos culturales*

Dentro del área de la RBC, existe un gran acervo cultural prehispánico, el cual es la fuente principal de turismo hacia el municipio. En este sentido, es indispensable establecer acciones de coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia y con el Gobierno del estado de Campeche, con el propósito de concertar mecanismos de regulación y seguimiento a las actividades que desarrolla el INAH, tanto de aquellas que tienen una relación directa al mantenimiento de las estructuras expuestas a su visita, como de aquellas que se desarrollen para el descubrimiento de nuevas áreas o ruinas arqueológicas en la región.

### **Objetivos**

- Contar con un plan de ordenamiento de las actividades turísticas en la región, mediante el cual se organicen las actividades inherentes a la visita de ruinas arqueológicas y el disfrute de los elementos naturales contenidos en la Reserva y su área de influencia.
- Establecer los mecanismos de coordinación interinstitucional para el desarrollo de estrategias de control, manejo y protección tanto de los recursos culturales como naturales del área.

### **Estrategias**

- Identificar el grado de impacto ambiental que provocan las actividades relativas al hallazgo de zonas arqueológicas, así como las relacionadas a su mantenimiento y protección. De tal forma que estas sean compatibles con las acciones de conservación del Área Natural Protegida.
- Evaluar las formas de coordinación y seguimiento a las actividades desarrolladas por el INAH dentro de la Reserva.

- Crear y desarrollar actividades de capacitación dirigidas a los pobladores de comunidades que se ubiquen dentro y en las inmediaciones de la Reserva en aspectos de la riqueza cultural de Calakmul, con el propósito de habilitarlos como guías turísticos.
- Contar con un plan de manejo de zonas arqueológicas, las cuales sean encaminadas a que sean compatibles con las acciones de conservación de la Reserva.
- Identificar y desarrollar los mecanismos de coordinación necesarios entre el INAH y la Dirección de la Reserva
- Promover ante las autoridades competentes en la materia, el desarrollo de actividades ecoturísticas en comunidades que tengan dentro de su propiedad zonas arqueológicas.

### **Acciones**

- Elaborar un diagnóstico general de la situación actual que guardan los hallazgos arqueológicos dentro de la RBC y su zona de influencia, enfocado a los impactos presentes y futuros que se pudieran causar con el desarrollo de las actividades inherentes al descubrimiento y mantenimiento de ruinas arqueológicas.
- Elaborar un acuerdo de concertación de acciones entre el INAH y la Dirección de la Reserva para el seguimiento a actividades conjuntas, encaminadas a la conservación, protección y restauración de los recursos arqueológicos y naturales de la RBC y su zona de influencia con aquellas áreas responsabilidad del INAH para su manejo y sus zonas aledañas.
- Generar un plan de capacitación para las comunidades, en coordinación con el INAH, para la formación de personal que funcione como guías turísticos en los sitios arqueológicos.
- Concertar con el INAH, un plan de ordenamiento de las actividades que desarrolla este instituto en las zonas arqueológicas dentro de la RBC y de aquellas que estén dentro de las comunidades.
- Promover ante el INAH, la contratación preferencial de los pobladores en trabajos arqueológicos.

### **Equipo e instalaciones**

Se necesitara material para exposiciones, mapas de ubicación de ruinas y una aula para capacitación.

#### *4.1.7 Subcomponente Manejo y protección de fauna silvestre en su medio natural*

La enorme diversidad biológica de Campeche no ha correspondido, hasta ahora, con el aprovechamiento racional de sus ecosistemas, recursos naturales, especies silvestres de fauna y protección de acervos genéticos y procesos ecológicos. Tradicionalmente, esta gran riqueza natural ha sido sobrexplotada o desaprovechada, perdiéndose así

oportunidades presentes y futuras de desarrollo rural y regional ligadas a la conservación y utilización sustentable de la misma.

La cacería y captura de una amplia variedad de animales silvestres, en estricto respeto de sus tasas naturales de reproducción y regeneración, así como la producción controlada podrían complementar (o sustituir parcialmente) el flujo de bienes ofrecidos por intermedio de la crianza de unas pocas especies. El impulso de tales actividades y la creación de mercados en torno a él podrían promover procesos de diversificación productiva en el sector rural, colaborando además a frenar las graves tendencias vigentes de extinción de especies.

La pérdida de vida silvestre, irreversible en algunos casos, ha estado ligada tanto a la utilización excesiva de la misma como a la conversión de los hábitat silvestres en terrenos agrícolas y ganaderos. El cálculo de los beneficios económicos inmediatos que se derivan de la producción de bienes agrícolas, ganaderos y forestales no ha incorporado los costos de oportunidad presentes ni intemporales de cada una de las alternativas de utilización de la biodiversidad. Esto compromete el capital natural sobre el cual se erigen los actuales y futuros procesos de desarrollo económico y social no sólo de la región sino del país.

La producción de bienes agropecuarios y la demanda de insumos naturales y de materias primas provenientes de actividades industriales locales y para comercio exterior, así como la existencia de mercados segmentados y precarios, furtivos e ilegales, en ocasiones significativos en su entorno inmediato pero siempre marginales a escala nacional, constituyen importantes fuentes de la excesiva presión sobre los recursos de la fauna silvestre. De esta manera, la mayoría de las actuales actividades económicas (rurales y urbanas) que utilizan directa o indirectamente recursos de la fauna silvestre tienen un marcado énfasis depredador. Para frenar esas tendencias de pérdida de fauna silvestre y para sentar las bases que estimulen su conservación y aprovechamiento sustentable, es imprescindible identificar los atributos, funciones y valores de la misma, así como sus ventajas comparativas y el potencial económico que encierra.

A partir de allí debe diseñarse una estrategia de diversificación productiva rural asociada con la creación y consolidación de mercados de bienes de fauna silvestre. Además de la protección ecológica y de la derrama económica que tal estrategia supone, la convierte en un apoyo crucial para incorporar criterios de sustentabilidad en las pautas de desarrollo económico y social de la región.

### **Objetivo**

- Establecer mecanismos que garanticen la protección y el manejo racional de las especies nativas fauna silvestre en la Reserva, así como de sus hábitat críticos y sus procesos ecológicos.

### **Estrategias**

- Elaborar estudios de factibilidad y estudios piloto con especies aprovechables y especies en algún estado de riesgo (NOM-ECOL-059/1994).

- Desarrollar una zonificación específica para el estudio y aprovechamiento de la fauna silvestre, sobre la base de criterios ecológicos.
- Diseñar estudios e investigaciones en co-ejecución de especies clave.
  - Criterio de especies
    1. Especies no aprovechables o en estatus de protección (en peligro, amenazadas, raras, NOM-ECOL-059/1994).
    2. Especies aprovechables-Manejo.
- Establecer un programa de inspección y vigilancia adecuado.
- Desarrollar un plan de difusión del marco legal en materia de fauna silvestre.
- Establecer un fideicomiso para la reubicación y/o protección de especies consideradas como perjudiciales para las actividades antropogénicas.
- Promover el establecimiento de santuarios de fauna silvestre (ejemplo: ya existen reservas de fauna en ejido 20 de noviembre y Nuevo Becal).
- Realizar la actualización de los inventarios y estudios de monitoreo de fauna silvestre.
- Promover y desarrollar programas de capacitación en manejo de fauna silvestre, encaminados a la formación de técnicos locales, que sirvan de base para la generación de actividades alternativas productivas en la región.

## Acciones

### *Protección (zona núcleo y zona de amortiguamiento)*

- Estudios de ecología de poblaciones (distribución y abundancia).
- Control del aprovechamiento y tráfico ilegal (furtivismo).
- Monitoreo de aprovechamiento para subsistencia (caza, defensa).
- Mejorar mecanismos de aplicación de la ley ambiental.
- Prevenir y evitar la introducción de especies exóticas.
- Control de fauna feral y nociva (perros domésticos a libre deambulación).
- Divulgación de normatividad (leyes y reglamentos en materia de fauna).
- Educación ambiental sobre el aprovechamiento de especies en peligro de extinción (ejemplo: jaguar).
- Diseñar un reglamento para la elaboración de investigaciones con especies en peligro de extinción.

### *Manejo (únicamente zona de amortiguamiento)*

- Estudios de ecología de poblaciones (distribución y abundancia), de preferencia iniciar con especies bien conocidas en otras áreas/ecosistemas (ejemplo: venado cola blanca).
- Análisis de factibilidad económica y ecológica del aprovechamiento de las especies sujetas a estudio.
- Implementar programas de manejo adaptativo (experimentos naturales).

- Elaborar un padrón de cazadores o prestadores de servicio en el estado y en la Península, como dato de referencia para la factibilidad del desarrollo de la actividad cinegética en la Reserva.

### **Equipo e instalaciones**

Se necesitará equipo e instalaciones para el desarrollo de investigación, aunque para ello se podrá concertar el uso de las instalaciones con que cuentan las de universidades y centros de investigación.

#### *4.1.8 Subcomponente Criaderos*

La Reserva se caracteriza por contener dentro de su área ecosistemas tropicales de gran importancia regional e internacional, así como la presencia de especies de fauna amenazada o en peligro de extinción. Por ello es importante recuperar y proteger el acervo biológico mediante el establecimiento de unidades de reproducción (criaderos), las cuales deberán ser reconocidos como bancos de germoplasma, cuyo fin es la recuperación de poblaciones y el abastecimiento de proteína animal a los habitantes del área. Las especies consideradas en riesgo y las especies de fácil manejo, serán el centro de este subcomponente.

### **Objetivo**

- Promover la reproducción y repoblación *in situ* de especies nativas de fauna silvestre en peligro de extinción o factibles de aprovechamiento racional en criaderos.
- Fomentar la creación de criaderos de fauna susceptible de aprovechamiento, para el consumo humano.

### **Estrategias**

- Definir y establecer prioridades en base a estudios de factibilidad y preferencias de las comunidades locales, y sensibilizarlas de que estas podrán ser fuentes alternativas de proteína animal y de ingresos monetarios.
- Buscar la colaboración de las instituciones académicas y de investigación superior en las acciones del subcomponente.
- Coordinar la participación de los distintos niveles del gobierno, para la obtención de anuencias, concesiones y permisos para el desarrollo de los criaderos o unidades de producción.

### **Acciones**

- Elaborar encuestas entre los pobladores inmersos en la RBC, para conocer las preferencias de consumo de especies de la fauna nativa.
- Elaborar un análisis de las técnicas actuales para la reproducción en cautiverio de especies silvestres o nativas en la RBC.

- Desarrollar estudios sobre la factibilidad de extracción del medio natural de especies de fauna silvestre, reconocidas como pies de cría para el establecimiento de criaderos.
- Establecimiento de una UMA experimental en un ejido (UMA = Unidad de Manejo y Aprovechamiento Sostenible de acuerdo al *Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva del Sector Rural 1997-2000*, SEMARNAP, 1997), con el propósito de demostrar la factibilidad de su implementación a mediana y gran escala dentro de la RBC.
- Contexto: probar el concepto de UMA en la zona.
  - a) Criaderos intensivos (para investigación y repoblación) de especies en peligro (ejemplo: viejo de monte, jabalí de labios blancos, zopilote rey, aviarios de aves canoras y de ornato).
  - b) Criaderos familiares de traspatio o en solares. Especies de fácil manejo que complementen la dieta de los habitantes locales disminuyendo la presión de aprovechamiento sobre las especies nativas de la Reserva.
  - c) Criaderos extensivos en ejidos. Especies cuyo aprovechamiento sustentable sea exclusivamente para el desarrollo de la actividad cinegética-deportiva ejemplo: puerco de monte, pavo, venados, hocofaisán.
- Capacitación de técnicos locales (ejidatarios) en el manejo de fauna silvestre en criaderos.
- Buscar que el establecimiento de criaderos, en cualquiera de sus modalidades, este vinculado a instituciones académicas con experiencia en la reproducción de especies silvestres en cautiverio y semicautiverio.

### **Equipo e instalaciones**

El establecimiento y el mantenimiento de criaderos requerirán materiales para construcción, mallas de acero galvanizado y materiales e insumos para su mantenimiento.

## **4.2. Componente Uso público y recreación**

Las acciones que se desarrollarán para el buen uso y aprovechamiento de los recursos naturales contenidos en la RBC y su vinculación a los procesos productivos de la región y a las prioridades de subsistencia de sus pobladores, serán determinantes en la planeación de las estrategias de conservación y de gestión ambiental de Reserva.

Asimismo, la educación ambiental tiene como fin valorar, proteger y aprovechar los recursos de la Reserva, sensibilizando a la población y a los usuarios acerca de la importancia de la conservación y el manejo de los recursos con que cuenta la Reserva.

En éste contexto, el turismo se desarrollara con la participación social y su capacitación para un mejor desempeño de las actividades. La señalización será preventiva, restrictiva e informativa, tanto en áreas turísticas como agroforestales.

Para el óptimo desarrollo de los puntos anteriores, la investigación abarcará estudios bióticos y culturales, sobre el conocimiento, aprovechamiento, manejo, restauración y monitoreo de la biodiversidad. Para el cumplimiento de éstos propósitos se desarrollarán actividades inherentes a los siguientes subcomponentes:

- Subcomponente Señalización.
- Subcomponente Educación ambiental.
- Subcomponente Interpretación ambiental.
- Subcomponente Ecoturismo.

#### *4.2.1 Subcomponente Señalización*

Parte de la problemática presente en el área es la carencia de letreros informativos, tanto externos como internos, dirigidos a los usuarios y público en general con información relacionada con los usos y vocaciones del área; esto ha dado como resultado que se realicen actividades de desmonte, agricultura y ganadería, roza, tumba y quema, recreación, investigación, asentamientos humanos, caza, etc., indistintamente del sitio e que se trate. Con la consecuente generación de incendios y la pérdida de vegetación y suelos, entre otros.

Por lo anterior se considera importante que se establezcan las estrategias adecuadas para que la Reserva cuente con un sistema de señalización que permita informar a los usuarios del área, a cerca de las normas establecidas para su comportamiento y facilite su orientación.

#### **Objetivos**

- Contar con un sistema de señalización de la Reserva, que le dé al usuario información sobre la misma, ya sea de carácter restrictivo e informativo.
- Crear la infraestructura mínima necesaria para la elaboración, implantación y mantenimiento de los tipos de letreros para la RBC.

#### **Estrategias**

- Definir los sitios más adecuados para el establecimiento de la señalización interna como externa del área.
- Definir el número y tipo de letreros informativos que se requieren para el área.
- Concertar con las ONG e instancias de gobierno la creación de la señalización del área, así como la captación de fondos para la implementación de acciones de señalización.
- Diseñar la señalización preventiva, restrictiva e informativa que se requiere para el área, considerando los lineamientos establecidos en el manual de señalización de áreas protegidas.

#### **Acciones**

- Identificación y ubicación en mapas de los sitios más adecuados para la ubicación de letreros preventivos, restrictivos e informativos.
- Elaboración de letreros preventivos, restrictivos e informativos para el área.

- Colocación de letreros preventivos, restrictivos e informativos en los sitios previamente identificados.
- Mantenimiento de la señalización con la que actualmente cuenta la Reserva.

### **Equipo e instalaciones**

Pintura, anticorrosivos, madera tratada o lámina galvanizada, acrílico, y en general equipo para el mantenimiento de la señalización, palas y zapapicos, cemento y pilares de madera.

#### *4.2.2 Subcomponente Educación ambiental*

La educación ambiental es una herramienta fundamental para incorporar a los pobladores locales de la Reserva en las tareas de conservación y desarrollo sustentable de la misma. Desde 1993 se realizan en la zona actividades de educación ambiental dirigido a dos niveles: 1) formal, con maestros de educación primaria del sistema indígena y niños de las escuelas primarias, y 2) no formal, con grupos de mujeres de las comunidades rurales orientado hacia el desarrollo sustentable de las comunidades.

### **Objetivos**

- Implementar un programa de educación ambiental en todos los sectores de la población, para lograr que la población valore su entorno, conozca la importancia de la RBC desde la perspectiva ética, estético, biológico y cultural.
- Fomentar la participación y organización de grupos locales.
- Formar recursos humanos locales que valoren, protejan y sepan aprovechar sus recursos naturales.

### **Estrategias**

- Elaborar programas de educación ambiental formal, y no formal de acuerdo al público meta al que va dirigido, tomando en cuenta sus necesidades prioritarias.
- Crear mecanismos de información y difusión a través de los diversos medios de comunicación (radio, televisión, periódico, entre otros).
- Difundir los resultados de las investigaciones científicas, en un lenguaje apropiado para la mejor comprensión de los habitantes de la Reserva, así como de la reglamentación vigente en temas como el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Incorporar conceptos de educación ambiental en todos los proyectos e iniciativas que se realizan en el área.

### **Acciones**

#### *1. Educación ambiental orientado al desarrollo comunitario*

- Fomentar la planificación y diseño para el manejo y aprovechamiento integral de los terrenos ejidales a nivel de solar, como de parcelas individuales.

- Dar a conocer la importancia del aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Manejo de residuos sólidos y su aprovechamiento a través del composteo, utilización de cenizas, estiércol, etc.
- Aplicación de técnicas agroecológicas:
  - a) Abonos verdes.
  - b) Diversificación de cultivos.
  - c) No quemar.
  - d) Manejo integral de plagas.
  - e) Medicina tradicional e importancia de áreas para uso medicinal dentro de las comunidades.
  - f) Generar intercambio de experiencias exitosas así como de los fracasos entre los productores.
  - g) Formación de capacidad técnica en la región.

## *2. Educación ambiental formal e informal*

- Incorporar la dimensión ambiental en la curricula escolar de nivel primaria y secundaria de la región.
- Realizar exposiciones temporales permanentes sobre los recursos naturales y culturales de la región.
- Promover la realización de conferencias, talleres, encuentros y foros en las áreas destinadas para estos fines.
- Capacitación ambiental a docentes de los diferentes medios de educación.
- Campañas de educación ambiental dirigidas a todos los sectores de la población a través de:
  - a) proyectos de videos,
  - b) desfiles,
  - c) concursos,
  - d) dramatizaciones,
  - e) muestras gastronómicas,
  - f) cursos, entre otros.
- Fomentar visitas generales.
- Establecer centros para la educación ambiental en sitios clave.
- Promover la participación de niños, jóvenes y adultos en programas de educación ambiental.
- Elaboración de material didáctico con información regional, así como los efectos nocivos de los aprovechamientos forestales ilegales e indiscriminados, desmontes y quemas sin control, contaminación de cuerpos de agua, etc., y sobre las sanciones aplicables en la materia.
- Desarrollar un programa de educación ambiental para ser transmitido a través de la radio indígena de X'pujil.

## **Equipo e instalaciones**

Para la educación ambiental se necesitan aulas, proyectores, papelería, material didáctico, facilidades para imprimir y editar los comunicados y programas que serán transmitidos en los medios masivos de comunicación.

### *4.2.3 Subcomponente Interpretación ambiental*

Este subcomponente está íntimamente relacionado con los de educación ambiental y el de turismo, de tal forma que en de interpretación ambiental, se abarcarán las necesidades de infraestructura para el desarrollo de actividades de sensibilización en la RBC.

## **Objetivos**

- Establecer un programa de sensibilización dirigido a los visitantes de la RBC.
- Contar con la infraestructura necesaria para el desarrollo de actividades de instrucción y sensibilización de la población inmersa y circundante a la RBC y de sus visitantes.

## **Estrategias**

- Buscar fuentes de financiamiento para el desarrollo de estudios de prospección de senderos interpretativos de los recursos naturales y culturales con que cuenta la RBC.
- Identificar las áreas propicias para las construcciones en las cuales se impartan pláticas y exponer materiales de difusión a los visitantes de la RBC.
- Crear los vínculos y las formas de concertar con las ONG que trabajan en el área, para el desarrollo de un programa de sensibilización.

## **Acciones**

- Elaborar un programa de sensibilización que sea dirigido a los visitantes de la RBC.
- Identificar las potenciales fuentes de financiamiento para el desarrollo del programa de sensibilización.
- Construir y equipar un centro de educación y capacitación para el desarrollo de actividades de sensibilización de visitantes.
- Identificar las áreas potenciales para la creación de senderos de interpretación.
- Construir senderos de interpretación, los cuales sean ambientalmente compatibles con el entorno.
- Habilitar y capacitar a personal de las comunidades para el desarrollo de actividades de sensibilización.

## **Equipo e instalaciones**

Para la implementación de senderos se necesitará material para construcción propio del lugar, para la habilitación de centros educativos y aulas, así como material didáctico y letreros informativos, inductivos y restrictivos para los senderos.

#### 4.2.4 Subcomponente Ecoturismo

La variedad y riqueza de ecosistemas y especies de vegetación y fauna, de costumbres, culturas, y restos arqueológicos presentes en la Reserva de la Biosfera Calakmul, presenta un reto para su conservación o preservación en el tiempo. Es por ello que su adecuado control, manejo y preservación es tarea prioritaria para todos aquellos involucrados en su desarrollo, de igual forma es importante tener siempre presente que esta Reserva fue decretada como tal, con el fin de preservar las riquezas que posee.

Estos valores en su conjunto, y la certeza de que se cuenta con un paisaje de insuperable belleza, le dan a la región un toque carismático como atractivo para los cada vez más interesados en disfrutar de este importante patrimonio de la humanidad, visitantes que de una u otra forma son potenciales detractores de la riqueza natural que el sitio posee en tanto no haya una adecuada infraestructura y regulación para ella.

En tal virtud, se hace necesario el desarrollo de estrategias para la captación de este grupo de personas interesadas en el goce y disfrute de la naturaleza, bajo la premisa de brindar un adecuado servicio a los visitantes, sin provocar desequilibrios a los procesos evolutivos de los sistemas naturales. Es por esto, que el presente subcomponente, pretende establecer las líneas de acción necesarias para la generación de una base bien estructurada de servicios turísticos de bajo impacto, adecuada a los objetivos de creación de la Reserva, mediante las cuales se identifiquen las necesidades de infraestructura, capacitación, concertación y coordinación con los diferentes sectores involucrados en la actividad, orientando la participación y corresponsabilidad del sector social, para que los beneficios económicos que podría generar esta actividad en el futuro, lleguen directamente a estos y sea fomentado con esto la diversificación de la actividad productiva en la región.

#### **Objetivos**

- Diversificar el tipo de turismo para minimizar el impacto al ambiente.
- Informar a las comunidades la importancia del ecoturismo.
- Generar infraestructura suficiente y adecuada al tipo de turistas que se desea visiten el Área Natural Protegida, enfocada al desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto.
- Crear las capacidades necesarias en la región de Calakmul, para brindar buen servicio a los visitantes, mediante la capacitación de los lugareños en la prestación de este servicio.
- Brindar al público visitante las facilidades de recreación y esparcimiento en contacto con la naturaleza, evitando la afectación de los diferentes componentes ecológicos de la Reserva.
- Propiciar que el turismo contribuya al desarrollo social de las comunidades y sea controlado por las mismas.

## **Estrategias**

- Contar con instrumentos de análisis que nos permitan reconocer las áreas, dentro y fuera de la Reserva, en las cuales se puede desarrollar la actividad de ecoturismo, así como para identificar los sitios y materiales para la instalación de infraestructura adecuada.
- Diseñar un ordenamiento de la actividad turística en la Reserva, incidiendo en las actividades que desarrolla el INAH en las zonas arqueológicas, tales como sondeo, descubrimiento, limpieza, mantenimiento y rehabilitación.
- Establecer un programa de capacitación turística, dirigida al sector social (administración, servicios, gastronomía, cultura general, artesanal, etc.) que permita a las comunidades identificar alternativas de producción y desarrollo.
- Establecer infraestructura adecuada a las necesidades y potencialidades de turismo de bajo impacto identificado en la RBC.
- Asegurar la participación social a través de un programa específico de turismo de bajo impacto.
- Elaborar un reglamento de uso turístico para el área que comprende la RBC, procurando sea acorde con las futuras propuestas de rezonificación del ANP.
- Fomentar y promover la actividad artesanal en la región, mediante la creación de una imagen corporativa o publicitaria de la Reserva (creación de logos, espacios de importancia ecológica y turística, etc.), la cual será usada de forma uniforme para la región.
- Concertar con el sector turismo y con la iniciativa privada, mecanismos de gestión para impulsar el desarrollo sustentable de las comunidades mediante el uso de la mano de obra de la región en dicha actividad.
- Establecer un esquema adecuado para el otorgamiento de permisos de acceso a la RBC, ya sea habilitando al personal de la Dirección de la Reserva o mediante el otorgamiento o concesión de la infraestructura preferentemente a núcleos ejidales y grupos indígenas.
- Promover la creación de una coordinación de turismo municipal, soportada en el presente Programa de Manejo de la RBC, en la carta de desarrollo urbano municipal y demás instrumentos jurídicos y de coordinación disponibles para la regulación de los desarrollos turísticos que se pretendan establecer en la región.
- Fomentar la difusión del ecoturismo que se desarrolla en la RBC, así como de las opciones de esparcimiento que se puede brindar en la región.

## **Acciones**

- Elaborar un diagnóstico que permita definir las áreas susceptibles para el desarrollo turístico de bajo impacto.
- Hacer estudios de factibilidad para la implementación de actividades productivas alternativas basados en el ecoturismo con la participación directa de las organizaciones locales.

- Buscar las formas jurídicas mediante las cuales se pueda justificar la coparticipación del sector social y productivo para el desarrollo y operación de la infraestructura de servicios turísticos de bajo impacto siempre y cuando sea necesaria.
- Promover la formación de organizaciones locales y empresas comunitarias para el desarrollo del ecoturismo.
- Capacitar al personal para la atención y administración de los servicios ecoturísticos.
- Impulsar la generación de personal capacitado (guías) para la prestación de servicios turísticos, a través de programas específicos de capacitación dirigido a las comunidades asentadas en la RBC y en sus márgenes.
- Establecer un programa de monitoreo con el fin de medir los impactos que cause la actividad turística y evitar de esta forma dañar los ecosistemas.
- Establecer un programa de información para los visitantes que explique el fin por el que se creó la RBC así como también elaborar programas de educación ambiental para las comunidades aledañas al polígono de la Reserva, todo ello con el fin de que tanto visitantes como residentes tengan un concepto integral de la Reserva.
- Promover la RBC como un destino exclusivamente de turismo ecológico o ecoturismo, identificado como de bajo impacto.
- Elaborar e implementar un reglamento de conducta para los visitantes que ingresen a la RBC el cual podría serles entregado en la entrada de la misma, estableciendo sanciones a las que pasen por alto las recomendaciones establecidas.
- Para coordinar y ejecutar actividades ecoturísticas en el interior de la RBC se deberá contar con instrumentos de coordinación entre la Dirección de la Reserva, el Gobierno del estado, las Instituciones de Educación Superior cuyas carreras estén dirigidas a la formación de personal en el área, el Gobierno Federal, las Organizaciones no Gubernamentales y las Comunidades, para su óptimo desarrollo.
- Gestionar y concertar con el sector turismo, con el Instituto Nacional de Antropología e Historia y con la iniciativa privada, el uso de la mano de obra local en el desarrollo de la actividad en la región, promover la generación de fuentes de empleo que involucren a los pobladores cuyos predios se encuentran dentro de la RBC.

### **Material e instalaciones**

El turista debe estar informado sobre la riqueza biológica y cultural de la Reserva, así como conocer las zonas restringidas por lo que se necesitará equipo como casetas de acceso, material para los senderos de interpretación, aula de exposiciones y capacitación, así como proyectores, lámparas, manuales, libros. Deben existir equipo de radiocomunicación y botiquín de primeros auxilios en caso de algún accidente.

### **4.3. Componente Investigación y monitoreo**

La RBC cuenta con una enorme diversidad y abundancia de recursos de flora y fauna. La conservación a largo plazo de la biodiversidad deberá estar apoyada en la planeación del uso del suelo en el corto y mediano plazo. Para llevar a cabo esta planeación

con criterios ecológicos, es necesario que se realice investigación científica, recomendando que los estudios e investigaciones que sean desarrollados en la RBC, se lleven a cabo bajo los principios de manejo adaptativo, es decir, la aplicación del método científico en las acciones de manejo y adaptando las acciones en la medida en que el conocimiento se enriquece.

De esta forma se plantean en este componente, el desarrollo de líneas de acción tendientes al desarrollo de investigación científica y monitoreo de los recursos naturales cuya distribución natural es la RBC, procurando generar el conocimiento suficiente que permita encaminar dichas acciones a hacer compatibles su conservación y aprovechamiento sustentable.

El componente está conformado por los siguientes subcomponentes:

- Subcomponente Estudios biológicos, ecológicos y de actividades productivas.
- Subcomponente Uso del suelo y estado de conservación.
- Subcomponente Ecología de poblaciones y comunidades de flora y fauna.
- Subcomponente Ecología de la restauración.
- Subcomponente Manejo y comercialización.
- Subcomponente Manejo de ecosistemas.
- Subcomponente Estudios socioeconómicos y antropológicos.
- Subcomponente Divulgación científica.
- Subcomponente Monitoreo.

### *Objetivos*

- Desarrollar líneas de investigación básica para la generación de bancos de información que sean útiles para el desarrollo de las diferentes acciones y estrategias planteadas en el Programa de Manejo de la RBC.
- Identificar y desarrollar líneas de investigación aplicada para el cumplimiento de los objetivos de la RBC planteados en el Programa de Manejo.
- Concertar, promover y convenir la participación de las instituciones de educación superior y de investigación científica, así como de organizaciones no gubernamentales para el desarrollo de la investigación científica dirigida al cumplimiento de los objetivos planteados en el Programa de Manejo de la RBC.
- Crear capacidades instaladas para el desarrollo de la investigación científica en la RBC.
- Promover la participación y capacitación de personal de la Reserva y de comunidades, en el desarrollo de investigación científica, para generar recursos humanos capacitados que multipliquen el conocimiento y aplicación de experiencias en las comunidades y proveer de asistencia técnica necesaria a quien lo solicite.

### *4.3.1 Subcomponente Estudios biológicos, ecológicos y de actividades productivas*

#### **Estrategias**

- Desarrollar de investigación básica sobre temas como clima, suelos, geología, vegetación, entre otros.
- Elaborar un inventario de las instituciones de investigación que han realizado, realizan o tienen potencial para realizar trabajos de investigación en la Reserva, que contenga información básica sobre la institución y los proyectos.
- Generar inventarios de la flora y fauna existente en la región y en particular en el área que comprende la RBC.
- Buscar fuentes de financiamiento e identificar las capacidades con que cuentan las instancias gubernamentales e instituciones en la región para el uso y generación de infraestructura necesaria para el desarrollo de la investigación científica en la RBC.
- Identificar las áreas del conocimiento en las cuales se tienen datos sobre la flora y fauna presente en la RBC y crear líneas de investigación básicas y aplicadas para la RBC.
- Identificar aquellas áreas del conocimiento en las cuales los estudios desarrollados no hayan sido aplicados y proponer prioridades para su desarrollo.

#### **Acciones**

- Creación de una estación biológica con laboratorio equipado para el desarrollo de evaluaciones y análisis de datos o muestras, así como estaciones meteorológicas (Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural) en sitios estratégicos de la Reserva, laboratorio de suelos, módulos de producción agropecuaria, etc.
- Concertar con los investigadores que han realizado inventarios de flora y fauna e investigaciones sobre suelos en la RBC, con el propósito de generar una base de datos de estas, y establecer las prioridades y necesidades de conocimiento de este tipo de instrumentos.
- Generación de una colección científica de referencia de especímenes de la flora y fauna presente en la RBC, para lo cual se sugiere que las autorizaciones sobre colectas otorgadas a investigadores, se les requiera, depositen un ejemplar de las especies sometidas a estudio, en la Dirección de la Reserva, o en su caso en las instalaciones que sean generadas para tal fin.
- Elaborar un diagnóstico y generar una base de datos sobre los temas de investigación tratados y las zonas trabajadas en los estudios realizados en la RBC.
- Elaborar líneas de investigación sobre la carencia de conocimiento que se presentan en la RBC.
- Identificar fuentes de financiamiento alternativas para el fomento de investigación científica.

### 4.3.2 Subcomponente Uso del suelo y estado de conservación

#### **Estrategias**

- Identificar y usar la metodología más apropiada, se propondrá la subzonificación de la Reserva, que incluya áreas de amortiguamiento y de influencia, para la cual se considerarán aspectos de tenencia de la tierra, análisis de biodiversidad, áreas conservadas y de actividades productivas, así como las posibles amenazas que afectan la RBC.
- Identificar las zonas para la creación de corredores biológicos en las zonas aledañas a la carretera de X'pujil a Constitución, que permitan o faciliten la continuidad de la distribución y flujo de poblaciones.
- Elaborar estudios para evaluar el impacto del cambio de uso de suelo y la fragmentación de los bosques en los diferentes grupos taxonómicos.
- Identificando, mediante la concertación y los resultados obtenidos en los estudios que se desarrollen en la región, la mejor alternativa de zonificación que incluirá un área de influencia, la propuesta de un nuevo polígono y la ampliación de las zonas núcleo de la RBC, bajo contextos de áreas conservadas y de las actividades que se desarrollen en el área, así como de las posibles amenazas que se identifiquen como potenciales hacia la RBC, enfocado en la forma que actualmente tiene esta, en la cual se identifica un grado de amenaza para la fragmentación de las dos áreas que la conforman.
- Realizar un estudio sobre la tenencia de la tierra, ubicación y extensión de los predios que se encuentran dentro de la RBC, y en un futuro cercano, realizarlo sobre el área que sea considerada como de influencia.
- Concertar con los diferentes niveles de Gobierno, la creación de un ordenamiento ecológico del territorio en la región, tomando como foco de atención a la RBC.
- Estudiar las necesidades de infraestructura de comunicación (carreteras), con base en el impacto que estas crearán sobre los recursos naturales del área natural protegida y en las necesidades que se están generando por parte de los subcomponentes de prevención de incendios y de investigación, debido a que una de las causas que limitan a esta última es la inaccesibilidad, a la zona norte principalmente.

#### **Acciones**

- Convocar a todos los actores, sujetos, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, para definir los criterios de re zonificación de la RBC.
- Elaborar el estudio de subzonificación de la zona de amortiguamiento.
- En la subzonificación se deberán considerar criterios ecológicos como grado de conservación, representatividad, tamaño, forma, amenazas, corredores biológicos, áreas sometidas a acciones de conservación y/o aprovechamiento por otras instituciones, distribución de especies de flora y fauna.

- Para los predios y comunidades que se encuentran ubicados dentro de las zonas núcleo, se deberá considerar la normativa en la materia para su reubicación, así como sus potencialidades ecológicas y de conservación.
- Generar estudios puntuales sobre modelos predictivos para la consideración de presiones y amenazas para la RBC.
- Realizar estudios para la identificación de la existencia de corredores biológicos en la región.
- Desarrollar los estudios básicos para la generación del ordenamiento ecológico de la región, mediante la concertación de acciones con los niveles de Gobierno para que se generen los mismos usando las capacidades de las instituciones que trabajan en la RBC.
- Realizar estudios sobre el uso de suelo, la geomorfología, los tipos y fertilidad de los suelos.
- Elaborar un estudio sobre los impactos y beneficios de la creación de caminos y accesos a las diferentes zonas de la RBC.

#### *4.3.3 Subcomponente Ecología de poblaciones y comunidades de flora y fauna*

##### **Estrategias**

- Definir criterios para el desarrollo de estudios de ecología de poblaciones y comunidades de flora y fauna en la región, enfocados en las especies identificadas en riesgo, las susceptibles de manejo y aprovechamiento, así como las indicadoras de conservación y deterioro, y especialistas de hábitat.
- Realizar un inventario de especies con base a los anteriores para definir las que son prioritarias.
- Definir los criterios para clasificar y estudiar las amenazas y grados de conservación de los suelos, ecosistemas y comunidades. Como por ejemplo, tipos de vegetación, especies en riesgo, dispersores de semillas, indicadoras, etc.

##### **Acciones**

- Desarrollar inventarios y estudios de poblaciones de especies prioritarias, mediante la concertación con instituciones de educación superior e investigación científica, para sustentar actividades de aprovechamiento, entre otras cosas.
- Elaborar estudios sobre los ecosistemas existentes en la RBC y desarrollar los parámetros bajo los cuales se definirán los grados de conservación, manejo y deterioro.
- Generar líneas de investigación dirigidas al estudio de las comunidades y su relación directa con los actuales instrumentos de producción en la RBC.
- Convocar a especialistas de flora y fauna a un foro de análisis para definir las amenazas y grados de conservación de los ecosistemas, comunidades y poblaciones.

#### 4.3.4 Subcomponente Ecología de la restauración

##### **Estrategias**

- Reconocer la experiencia de otras regiones del país sobre, a cerca de las técnicas de restauración de zonas forestales que han sido aplicadas con éxito.
- Tratar de adaptar los criterios y técnicas utilizados en otras regiones a las condiciones actuales del área que ocupa la RBC.

##### **Acciones**

- Identificar especies introducidas, ajenas o invasivas, cuya proliferación pone en peligro la estructura, composición y dinámica de las comunidades de flora y fauna de la región.
- Se deberá realizar una evaluación sobre la definición de áreas prioritarias para la restauración ecológica.
- Documentar y evaluar las técnicas de reforestación y restauración usadas en otras áreas para definir cuáles son susceptibles de adaptarse a las condiciones de la región.
- Desarrollar un estudio para la identificación de áreas que deberán ser consideradas prioritarias para restauración.
- Crear un diagnóstico de las principales especies nativas a ser consideradas para incluirse en la restauración.

#### 4.3.5 Subcomponente Manejo y comercialización

##### **Estrategias**

- Realizar los estudios de factibilidad de aprovechamiento y los estudios de mercado correspondientes, reforzados por los correspondientes sobre el análisis jurídico y legal, para el uso, aprovechamiento y comercialización de ejemplares de flora y fauna silvestre, así como de los insumos de la producción actual y de las posibles actividades productivas a desarrollar en el área.
- Promover la organización de actividades productivas alternativas entre las comunidades de la zona de amortiguamiento y de las comunidades aledañas a la RBC.

##### **Acciones**

- Elaborar los estudios ecológicos necesarios (demografía, distribución, fisiología, etc.) para el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre.
- Desarrollar un estudio de factibilidad de aprovechamiento y uso de otras especies no maderables de manera integral en el área.
- Generar los estudios de mercado y de costo-beneficio para los aprovechamientos de flora y fauna silvestre y de especies que sean usadas para la implementación de actividades productivas alternativas, tales como los megasomas, orquídeas, chicle, aves canoras y de ornato, plantas medicinales, especies cinegéticas, pimienta y otras especies forestales no maderables.

- Establecer la realización de estudios jurídico-legales para evaluar las posibilidades de desarrollar actividades productivas que involucren especies de flora y fauna autorizada para su aprovechamiento (cinegéticas, canoras y de ornato).
- Promover entre la comunidad científica la elaboración de estudios de bioprospección con el fin de fomentar la participación de las comunidades en los beneficios de su aprovechamiento (patentes).
- Realizar un estudio de factibilidad de creación de instrumentos de financiamiento, captación y distribución de recursos monetarios controlados por las comunidades (fondo de incentivos locales) para el fomento de la conservación y el desarrollo de actividades productivas para las comunidades que se ubican dentro de la RBC.

#### *4.3.6 Subcomponente Manejo de ecosistemas*

##### **Estrategias**

- Comprender y documentar las perturbaciones naturales y antropogénicas hacia los ecosistemas y los patrones y procesos biológicos.
- Elaborar estrategias para la generación de conocimiento de usos de técnicas tradicionales de manejo de áreas naturales y de abonos orgánicos, fundamentados en las características de los suelos y una evaluación retrospectiva de la silvicultura en la zona.
- Conocer las tendencias de la ganadería y producción pecuaria, ya sea intensiva y extensiva en la región y su relación con los tipos de suelo.

##### **Acciones**

- Evaluar el efecto o el impacto de perturbaciones naturales de gran escala (fuego, huracanes, sequías e inundaciones) en los ecosistemas.
- Elaborar estudios sobre el comportamiento que han presentado las comunidades vegetales y animales relacionadas con la expansión de la frontera agropecuaria y la influencia de las entidades naturales que históricamente se han presentado en el área.
- Fomentar el uso tradicional de suelos y en las labores de la milpa adicionar abonos y evaluar su relevancia como alternativa para la conservación de suelos y de su producción.
- Elaborar un diagnóstico general de la producción pecuaria en la región y su impacto sobre la diversidad vegetal y las condiciones de los diferentes tipos de suelos.

#### *4.3.7 Subcomponente Estudios socioeconómicos y antropológicos*

##### **Estrategias**

- Conocer las necesidades de las comunidades indígenas y grupos de pobladores en la Reserva, con el objeto de establecer líneas de acción productivas, culturales y de salud en la región.
- Dar seguimiento a los estudios desarrollados y sistematizarlos, en aspectos socioeconómicos y culturales en la región.

- Generar conocimiento en torno a la conformación territorial y dinámica sociocultural en la región.
- Documentar y promover el conocimiento de las comunidades.

### **Acciones**

- Investigaciones sociales que analicen e identifiquen la rica diversidad cultural, lingüística y de actividades productivas.
- Generar investigación social e histórica en la región que permitan comprender los patrones de migración y usos del espacio en la RBC y áreas aledañas.
- Establecer un proyecto de salud-enfermedad en el contexto multicultural de la región, incluyendo procesos de salud reproductiva.
- Establecer un programa de formación de técnicos locales en estudios sociales, culturales y lingüísticos.
- Realizar un estudio comparativo del uso y manejo de recursos naturales entre las diferentes etnias que se encuentran en la RBC.

### *4.3.8 Subcomponente Divulgación científica*

#### **Estrategias**

- Promover la concientización en materia del conocimiento ambiental de la RBC en todos los habitantes locales.
- Contar con la máxima difusión de los resultados científicos.

#### **Acciones**

- 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.
- Contar con la máxima difusión de los resultados científicos.
- Publicación y difusión de los resultados de los talleres.
- Integrar un directorio de los investigadores y especialistas que hayan realizado algún estudio en el área.

#### **Equipo e instalaciones**

La Dirección de la RBC requiere del equipo necesario para el desarrollo de los talleres o congresos, como por ejemplo material audiovisual, equipo de sonido, computadora, equipo de exposición y presentación de trabajos (de acetatos, diapositivas o cañón para la computadora) y aulas suficientemente grandes para poder atender a grupos cuyo aforo se encuentre entre 50 y 70 personas por evento. La Dirección de la Reserva lo mantendrá en buen estado y es conveniente que sea disponible de acuerdo a un reglamento de uso que será elaborado por un comité designado por el CTA.

#### 4.3.9 Subcomponente Monitoreo

##### **Estrategias**

- Desarrollado un monitoreo continuo de la flora y fauna, con la finalidad de asegurar su conservación.
- Desarrollar un monitoreo periódico (ejemplo: cada 5 años) del avance de las fronteras agrícolas y otras actividades humanas, por medio de la percepción remota.
- Convocar a las instancias de investigación para lograr que los proyectos de investigación biológica en la RBC sean dirigidos hacia el monitoreo de los recursos naturales.

##### **Acciones**

- Monitoreo de las especies amenazadas o en peligro.
- Monitoreo de las condiciones ambientales como el estado de los suelos, especies indicadoras de perturbación y cambios meteorológicos
- Monitoreo de la cubierta vegetal a través del análisis e interpretación de imágenes de satélite.

##### **Equipo e instalaciones**

Equipo de cómputo, Sistema de información geográfica y se buscará la colaboración de las instituciones de investigación. La Dirección de la RBC facilitará y mantendrá en buen estado, las instalaciones y el equipo necesario para el monitoreo básico y la divulgación por parte de los investigadores.

#### 4.4. Componente Desarrollo social

Se encaminará y enfocarán acciones para la solución y abatimiento de las necesidades presentes y futuras del sector social representado dentro y en las inmediaciones de la RBC, mismas que fueron emanadas de las actividades de concertación del presente Programa de Manejo.

Por ello el aprovechamiento forestal debe verse como una actividad de desarrollo económico de las comunidades, en la que hasta ahora el factor conservación ha estado desligado de los procesos productivos, relacionándose más con actividades de extracción de recursos y limpia de áreas para el aprovechamiento agrícola, que con alternativas de manejo de recursos.

Asimismo, la planeación estratégica de actividades productivas como lo son la agricultura, la ganadería y el turismo, bajo el contexto del manejo y conservación de los recursos naturales, permitirá escudriñar las mejores opciones para su desarrollo dentro de la RBC.

En términos de mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores, se establecen estrategias y acciones para procurar que las condiciones y abastecimiento de los servicios y beneficios que brindan estos a las comunidades se consigan mediante la

concertación y colaboración con los tres niveles de gobierno que se involucran con la RBC.

De esta forma los subcomponentes que comprenden a este componente son:

- Subcomponente Aprovechamiento forestal.
- Subcomponente Agricultura.
- Subcomponente Ganadería.
- Subcomponente Agua.
- Subcomponente Vivienda.
- Subcomponente Salud.
- Subcomponente Población.
- Subcomponente Tenencia de la tierra.
- Subcomponente Flora y fauna.

#### *4.4.1 Subcomponente Aprovechamiento forestal*

El aprovechamiento forestal ha sido una actividad que se ha desarrollado desde hace tiempo en la región de Calakmul, basado principalmente en la explotación de especies maderables de alto valor comercial como el cedro, la caoba y el palo de tinte; asimismo, el uso de especies chicleras como el chicozapote, han generado una dinámica social muy particular en la región, que sumado a las condiciones de subsistencia en que viven sus pobladores, demandan con mayor frecuencia e intensidad el uso de los recursos forestales presentes en la RBC.

De esta forma, se ha hecho necesario el establecer una estrategia de acción para subsanar las tendencias de aprovechamiento forestal de forma indiscriminada y basado en unas cuantas especies, procurando gestionar ante las comunidades la suma de esfuerzos e intereses para reorientar la inercia de su explotación hacia un aprovechamiento forestal sustentable y procurando que la inyección de beneficios económicos sean directamente a las comunidades que demandan para sí el recurso.

En este subcomponente se procurará el desarrollo de la gestión ambiental del recurso forestal hacia un aprovechamiento sustentable y diversificado y la búsqueda de cuadros técnicos capacitados para brindar las asesorías básicas a los pobladores en el desarrollo de la actividad y de mecanismos de mercado eficientes dentro de las posibilidades y atribuciones de la Dirección de la Reserva. Se deberá concertar el apoyo logístico y material ante los diferentes sectores representados en la Reserva y en el estado, vinculándolos al proceso de gestión que se pretende generar, para equilibrar el aprovechamiento y la protección del recurso forestal en la Reserva.

#### **Objetivos**

- Diseñar una estrategia en torno al aprovechamiento forestal en la RBC, mediante el cual se concilie la satisfacción de las necesidades de la población local y los objetivos de conservación del Área Natural Protegida.
- Diversificar el uso y aprovechamiento de los recursos del bosque en la RBC.

- Generar, a lo interno de la Dirección de la Reserva, una plataforma técnica adecuada y capacitada, que permita interactuar con las comunidades para la solución inmediata de conflictos relacionados con el aprovechamiento forestal.
- Promover que los Programas de Manejo Forestal se realicen bajo un marco de aprovechamiento sustentable.

### **Estrategias**

- Desarrollar acciones de planeación participativa entre las comunidades y técnicos capacitados, mediante las cuales se obtengan las propuestas sobre los criterios para el uso y aprovechamiento forestal en la RBC.
- Programar acciones dirigidas a la búsqueda de la integración de las comunidades locales a las estrategias de conservación de los recursos contenidos en la Reserva.
- Promover la implementación de técnicas de aprovechamiento forestal acorde a las condiciones propias de la región.
- Intensificar los esfuerzos en la búsqueda de alternativas de diversificación en el uso y aprovechamiento de los recursos del bosque, tanto de las especies maderables como las no maderables; procurando darle mayor valor agregado a los bienes producidos.
- Procurar vincular los procesos de planeación y participación de los diferentes niveles de gobierno a las acciones que se desarrollen dentro de la Reserva, en términos del aprovechamiento sustentable del recurso forestal, sumando los esfuerzos que se dirijan para la solución de problemas relacionados con la actividad dentro de la RBC.
- Identificar las fuentes alternativas de apoyos, tanto financieros, logísticos y de asesoría, entre las instituciones de educación superior e investigación, asociaciones civiles y organizaciones no gubernamentales; para el desarrollo de los estudios de evaluación de su situación y justificativos del aprovechamiento forestal, así como de los métodos mas adecuados de su desarrollo.
- Buscar aprovechar las experiencias exitosas de programas forestales desarrollados en otros sitios, así como vincular a los productores regionales con los investigadores, instituciones y organizaciones que hayan generado conocimientos útiles para el manejo forestal tropical.
- Vincular a las distintas organizaciones de productores locales con los procesos productivos de diversificación del uso y aprovechamiento, los de intensificación de actividades productivas alternativas y los apoyos financieros propuestos y por escudriñar.
- Intensificar la difusión de avisos y anuncios sobre los efectos nocivos de los desmontes y quemas sin control a los recursos naturales contenidos en la RBC.
- Elaborar una propuesta de zonificación del aprovechamiento forestal para la RBC, basado en su situación actual, sus potencialidades y los criterios de manejo del recurso forestal.
- Rescatar el conocimiento tradicional sobre el uso y manejo de las especies forestales, así como de las selvas.

## Acciones

- Elaborar un diagnóstico de la actividad silvícola en el área, identificando las necesidades, problemática y posibles ritmos de aprovechamiento del recurso forestal.
- Generar criterios de aprovechamiento forestal sustentable mediante la concertación y participación de las comunidades y técnicos especialistas en talleres y foros de participación comunitaria.
- Desarrollar censos e inventarios de los recursos forestales, tanto maderables y no maderables para estimar las potencialidades de su aprovechamiento en la RBC.
- Identificar las zonas sujetas a aprovechamiento forestal, aquellas con potencial de uso y aprovechamiento, y las consideradas críticas, por sus condiciones de conservación y las tendencias de aprovechamiento en éstas.
- Elaborar una propuesta de zonificación del aprovechamiento forestal para la RBC.
- Promover entre las instituciones de investigación y educación superior, así como entre las instancias del gobierno, los apoyos necesarios para el desarrollo de estudios dasonómicos en la RBC.
- Con base en las actividades anteriores, diseñar y elaborar un Plan de Ordenamiento del Aprovechamiento Forestal, mediante el cual se identifiquen las áreas, niveles y tipos de aprovechamientos que se permitirán en la zona de amortiguamiento de la RBC.
- Elaborar un programa de diversificación del uso y aprovechamiento de los recursos del bosque, tanto maderables como no maderables, adecuado a las condiciones del área, y en cuyas perspectivas esté incluido el factor mercado.
- Fomentar la creación de viveros de especies nativas tanto maderables como no maderables.
- Concertar con las diferentes instancias y representaciones gubernamentales acciones concretas para diseñar planes y programas que fomenten el aprovechamiento sustentable del recurso forestal.
- Generar un programa de concientización y cultura forestal.
- Formación y capacitación de cuadros técnicos, entre el personal de la Reserva, relacionados con las técnicas de manejo de recursos forestales.
- Asesorar a poseedores de predios dedicados al aprovechamiento forestal dentro de la Reserva, en la elaboración de los Programas de Manejo Forestal y sobre los trámites administrativos necesarios para realizar el aprovechamiento de forma sustentable.
- Se plantearán como alternativas en la RBC, la creación de aserraderos en los márgenes de la Reserva, los cuales procesen la materia prima en el sitio y con ello poder introducir en el mercado productos elaborados y no solamente materia prima.
- Se buscarán las alternativas de mercado más convenientes para los productos del aprovechamiento forestal, procurando que no recaigan en procesos de comercialización complejos, con precios competitivos y cuyo beneficio sea primordialmente para los usufructuarios del recurso.
- Asimismo, se buscará la creación actividades productivas alternativas como talleres artesanales y microempresas de productos y subproductos de madera, aseso-

rados por los diferentes niveles de gobierno, desde su diseño e instalación, proceso y mercadeo en las principales ciudades de la Península, y de ser posible sondear las posibilidades de su exportación.

- Promover un programa de parcelas experimentales permanentes de manejo forestal, bajo la perspectiva del estudio de las prácticas tradicionales en las selvas mayas.
- Impulsar un proyecto de aprovechamiento forestal local con el fin de obtener datos y parámetros reales de potencialidad y de generar experiencia, considerando para ello la experiencia del campo experimental “El Tormento”, en Escárcega, Campeche, Programa Bosque Modelo para Calakmul, Ecología Productiva, A.C. y el Plan Piloto Forestal de Quintana Roo.
- Promover, a través de la organización y participación social, el desarrollo y planificación de ciclos productivos forestales completos (viveros, siembra, cosecha, elaboración de productos y subproductos de madera), enfocados en dos aspectos básicos:
  - Capacitación. desde el aprovechamiento y producción de productos y subproductos, hasta la administración y mercadeo de productos.
  - Infraestructura. desde la creación de aserríos (para producción de tabla y tablón), hasta microempresas (muebles, artesanías, etc.).
- Impulsar y fomentar la creación de unidades de manejo y aprovechamiento para comercialización de especies no maderables como las bromelias, orquídeas, etc.
- Promover la implementación de tecnologías apropiadas para el mejoramiento de la calidad de productos y subproductos de especies no maderables, que pudieran aprovecharse dentro de las áreas forestales, así como generar los conocimientos suficientes para la adopción de dichas tecnologías a las condiciones de la región; como puede ser el caso de la producción del chicle.

### **Equipo e instalaciones**

El equipo constará de material de oficina y consumibles; sala de usos múltiples; transporte adecuado para campo; equipo de campo; cintas métricas; mapas de la región escala 1:250,000 y 1:50,000; fotografías aéreas e imágenes de satélite; equipo de cómputo; priorizar el desarrollo de un sistema de información geográfica (software y hardware) o concertar el uso del mismo con las instituciones en la región que ya cuenten con uno.

#### *4.4.2 Subcomponente Agricultura*

La ganadería en la RBC no ha sido desarrollada en forma extensiva debido a los factores ambientales que la caracterizan. Sin embargo, algunos poseedores de predios han adquirido algunos ejemplares de ganado vacuno al que se mantiene libre y bajo acuerdos de renta de predios para la alimentación de estos. Esta actividad debe ser encaiminada de forma adecuada ya que la tendencia de los pobladores es desarrollar la

ganadería mediante la diversificación de las especies, por ejemplo manejo de cabras, borregos y chivos, lo cual significará una mayor presión sobre los recursos florísticos de la RBC.

### **Objetivos**

- Fomentar la diversificación de cultivos a través de sistemas agroforestales.
- Promover el uso de técnicas agrícolas como la agricultura orgánica.
- Maximizar la producción agrícola sin dañar el entorno.

### **Estrategias**

- Identificar las mejores técnicas de agricultura para la región.
- Identificar las áreas óptimas para los cultivos.
- Realizar estudios de suelo en la región.

### **Acciones**

- Formular proyectos agrícolas con criterios de uso múltiple y desarrollo integral.
- Proponer la reconversión de cultivos de los programas de Gobierno.
- Capacitar a los productores en técnicas de agroforestería y agricultura orgánica.
- Fomentar la participación de la mujer a través de los huertos familiares.
- Realizar investigaciones en técnicas de agricultura.
- Promover la disminución del uso de pesticidas, fertilizantes y otros agentes químicos que son utilizados en los cultivos.
- Instrumentar sistemas eficaces de almacenamiento, distribución y comercialización de los productos agropecuarios.
- Crear módulos de capacitación para la producción en forma intensiva.

### **Equipo e instalaciones**

Se necesitará equipo que las nuevas técnicas agrícolas demanden, así como pesticidas y equipo básico de agricultura como palas.

#### *4.4.3 Subcomponente Ganadería*

La ganadería en la RBC no ha sido desarrollada en forma extensiva debido a los factores ambientales que la caracterizan. Sin embargo, algunos poseedores de predios han adquirido algunos ejemplares de ganado vacuno el cual se mantiene de forma libre y bajo acuerdos de renta de predios para la alimentación de estos. Esta actividad debe ser encaminada de forma adecuada ya que las tendencias de los pobladores hacia el desarrollo de esta es mediante la diversificación de las especies a incluir, por ejemplo manejo de cabras, borregos y chivos, lo cual significará una mayor presión sobre los recursos florísticos de la RBC.

### **Objetivos**

- Fomentar la diversificación de ganado para el mejoramiento y desarrollo sustentable de las comunidades.
- Maximizar la producción ganadera sin dañar el ambiente.
- Impulsar técnicas ganaderas de bajo impacto.
- Promover la comercialización de la ganadería.

### **Estrategias**

- Regular la actividad de ganadería en base a los objetivos de conservación de la Reserva.
- Definir las áreas con vocación ganadera.
- Identificar las mejores técnicas para la reproducción y engorda del ganado.
- Involucrar a las comunidades en las nuevas técnicas y tipo de ganado.
- Identificar las posibles formas de comercialización de los productos y subproductos de la ganadería, enfocándolo hacia su venta a nivel local y regional.

### **Acciones**

- Limitar la apertura de nuevas áreas para la introducción de ganado mayor.
- Hacer estudios para determinar las áreas óptimas para la realización de esta actividad.
- Estabular el ganado donde sea factible realizarlo.
- Fomentar técnicas como la ganadería intensiva.
- Desarrollar proyectos agrosilvopastoriles.
- Capacitar y concientizar a las comunidades del problema ambiental que causa la introducción de ganado.
- Identificar e instrumentar sistemas eficaces de distribución y comercialización de los productos y subproductos de la ganadería a nivel local y regional; buscando al mismo tiempo mercados de consumo a nivel estatal.

### **Equipo e instalaciones**

Serán necesarios vehículos e insumos para asesorías, y aulas para exposiciones.

#### *4.4.4 Subcomponente Agua*

La falta de este recurso, ha detenido las prácticas productivas tendientes al desarrollo económico y social en la región, sobre todo en lo que se refiere a la implementación de técnicas agropecuarias de producción intensiva. Por tal motivo esta carencia se ha convertido en una demanda a nivel local que provoca además una presión inminente hacia la RBC derivada de las prácticas agrícolas que se desarrollan hoy en día.

### **Objetivos**

- Ampliar la captación de agua en la región para consumo humano.

- Aprovechar el agua de manera integral y controla, y analizar la capacidad de extracción.
- Realizar estudios para la captación de agua en la región y analizar su extracción para fines de consumo humano.
- Vincular la obtención de fuentes alternativas de abastecimiento de agua con la ganadería y agricultura intensiva, en aquellas áreas que sea factible su desarrollo.
- Investigar los cuerpos de agua de la región como potenciales fuentes de abastecimiento.

### **Estrategias**

- Definir las áreas de extracción.
- Definir las mejores técnicas de extracción y captación.
- Difundir entre los diferentes sectores la importancia del agua y su óptima utilización.

### **Acciones**

- Desarrollar un proyecto para la identificación de cuerpos de agua y el monitoreo de su extracción.
- Investigar la capacidad de extracción de los cuerpos de agua.
- Concertar con las autoridades Municipales y Estatales la construcción de infraestructura adecuada para el abastecimiento del agua con fines de consumo humano.
- Establecer programas entre los diferentes sectores de la población para difundir la importancia del agua como recurso para su óptimo aprovechamiento.
- Promover la obtención de agua con fines de desarrollo de la actividad ganadera y agrícola intensiva en aquellos sitios que se identifique su factibilidad.
- Fomentar técnicas de captación de agua entre las comunidades inmersas y vecinas de la RBC.

### **Equipo e instalaciones**

Para el subcomponente se necesitarán vehículos y equipo de campo para realizar prospecciones.

#### *4.4.5 Subcomponente Vivienda*

Una de las presiones que se presentan sobre los recursos naturales de la RBC, es la búsqueda de materiales de construcción de viviendas, que inciden directamente sobre el recurso forestal maderable existente. El crecimiento de las poblaciones alrededor de la RBC, se presenta de forma acelerada y esta demanda se ha convertido en un comercio a baja escala entre sus pobladores. De tal forma que se hace necesario el analizar las posibles formas de sustitución de materiales usados para tal fin o de diversificar las formas de extracción, dirigidas hacia un uso de aquellos insumos producto de la apertura de áreas a la agricultura o mediante la implementación de técnicas de generación de estructuras con los recursos minerales de la región.

### **Objetivos**

- Evitar la deforestación debido al aprovechamiento excesivo de los recursos maderables.
- Mejorar las viviendas incorporando ecotécnicas.
- Impulsar la inversión gubernamental, a nivel local, en infraestructura para vivienda y fomentar el equipamiento urbano.

### **Estrategias**

- Promover ecotécnicas y difundir el diseño de una casa ecológica.
- Establecer planificadamente la vivienda en zonas urbanas, mediante un Plan de Desarrollo Urbano de acuerdo a sus costumbres.
- Concertar con las instancias de gobierno, la inversión en infraestructura y equipamiento para la vivienda rural.

### **Acciones**

- Hacer estudios sobre la potencialidad de los materiales locales para la construcción
- Fomentar la construcción de estufas mejoradas y letrinas secas con materiales locales.
- Promover la participación social para el mejoramiento de la vivienda.
- Difundir el diseño de una casa ecológica rural.
- Concertar con las autoridades municipales para proveer de materiales a las comunidades para el mejoramiento de la vivienda.
- Fomentar el desarrollo de un Plan de Desarrollo Urbano acorde con los usos y costumbres de las comunidades.
- Fomentar la inclusión dentro de los Planes de Desarrollo de los tres diferentes niveles de gobierno, la promoción de inversión para la generación de vivienda y equipamiento urbano en las comunidades relacionadas con la RBC.

### **Equipo e instalaciones**

Material de papelería y mapas.

#### *4.4.6 Subcomponente Salud*

El uso tradicional de los recursos naturales es un aspecto que no ha sido explotado por la mayoría de los habitantes de la región, de tal forma que en aspectos de salud se hace necesario el desarrollar actividades para la difusión de las prácticas naturales de uso y aprovechamiento de la flora silvestre.

### **Objetivos**

- Fomentar, como apoyo a la medicina alopática, la medicina tradicional, para proveer de asistencia a la población en general.
- Crear un centro de medicina tradicional.

- Contar con la infraestructura necesaria para dar atención a pacientes de segundo y tercer nivel de medicina familiar y social.

### **Estrategias**

- Recopilar información etnobotánica.
- Promover la medicina tradicional.
- Fomentar el conocimiento empírico de practicantes de la medicina tradicional, como apoyo a las prácticas de medicina alopática que se provee en la región.
- Promover ante las instancias competentes en la materia, la instalación de infraestructura para dar atención en la región a casos de segundo y tercer nivel de medicina alopática (tratamientos y cirugías)

### **Acciones**

- Formar cuadros técnicos de campesinos para divulgar la medicina tradicional.
- Fomentar la creación de viveros y jardines comunitarios con especies medicinales silvestres.
- Organizar cursos, talleres, para intercambio de experiencias.
- Elaborar un manual básico con las plantas medicinales silvestres más comunes de la región.
- Promover ante el Sector Salud proyectos de salud reproductiva.
- Fomentar la creación de un centro de medicina tradicional, en el cual se dé atención a las comunidades como apoyo a la práctica alópata de las instituciones de salud.
- Coordinar acciones para la concertación con las instituciones de seguridad y salud social federales, para la obtención de infraestructura específica que atienda las necesidades de medicina familiar de segundo y tercer nivel en la región.

### **Material e instalaciones**

Se utilizará material para formar un herbario como son prensas, una estufa para la deshidratación de las plantas, sobres, etiquetas, fungicida, y un contenedor para guardar los ejemplares. Se considerará la construcción de un centro de medicina tradicional con el equipamiento necesario para dar atención a las comunidades.

#### *4.4.7 Subcomponente Población*

El crecimiento poblacional de las comunidades que se ubican dentro y en los márgenes de la RBC, se está convirtiendo en una amenaza para el área, sobre todo por la demanda de terrenos y recursos naturales que provocará en el mediano y largo plazos. Por ello, se han abordado las posibles alternativas de solución a este problema en los talleres correspondientes, de donde surge lo que a continuación se describen como necesidades a corto plazo.

### **Objetivos**

- Controlar el crecimiento poblacional.
- Coordinar acciones con las instancias competentes para impulsar programas de salud reproductiva en la región.

### **Estrategias**

- Recopilar la información sobre censos y estadísticas poblacionales.
- Establecer la coordinación de acciones con las instancias correspondientes para el desarrollo de programas de planificación familiar, salud reproductiva, de los asentamientos humanos y el control los asentamientos humanos por la propia comunidad.

### **Acciones**

- Capacitar promotores y técnicos locales.
- Recopilar la información de los censos realizados por la SSA, SECUD, municipio, Universidad de Campeche e investigadores.
- Realizar campañas en cooperación con las instituciones de salud y educación.
- Dar capacitación a promotores comunitarios.
- Promover ante el Sector Salud un Programa de Salud Reproductiva y difundirlo a todas las comunidades que están relacionadas con la RBC.
- Establecer un plan de ordenamiento de los asentamientos humanos a lo interno de las comunidades, el cual deberá ser concertado con éstas para su adecuada implementación.

### **Material e instalaciones**

Para las campañas de salud reproductiva se necesitaran aulas y/o módulos informativos, trípticos, pancartas, carteles, material de oficina y médico para dichos programas.

#### *4.4.8 Subcomponente Tenencia de la tierra*

El identificar los derechos de uso y propiedad de algunas comunidades en la RBC ha generado inconformidad de parte de los tenedores de los predios, básicamente de aquellos ubicados en zona núcleo, debido a la imposibilidad de desarrollar actividades extractivas en sus predios. Si a esto sumamos la creciente necesidad de realizar el ordenamiento ecológico y territorial de las áreas que comprende la RBC, se hace evidente la urgencia de contar con un análisis actualizado de la situación patrimonial de las comunidades que inciden en al ANP.

### **Objetivos**

- Identificar los derechos de uso y propiedad de la tierra.
- Proponer el ordenamiento ecológico.
- Delimitar físicamente los asentamientos existentes en la Reserva.

### **Estrategias**

- Actualizar los censos agrarios de los ejidos, en coordinación con la Secretaría de la Reforma Agraria.
- Elaborar una carta catastral actualizada de la Reserva, incluyendo aquellos predios que actualmente se encuentran bajo litigio o sin derechos de propiedad.

### **Acciones**

- Realizar estudios sobre la tenencia de la tierra de Calakmul.
- Generar mapas actualizados de la Reserva apoyándose en sistemas de información geográfica.
- Fomentar la creación de un fideicomiso para la compra de terrenos de aquellas áreas que de acuerdo a la zonificación propuesta, sea necesario dedicar a la conservación de sus recursos naturales.
- Proponer a las instancias correspondientes, la realización del ordenamiento territorial de Calakmul.
- Promover el uso de los resultados obtenidos en los estudios de este subcomponente para ser usados en la ordenamiento ecológico de la RBC.

### **Material e instalaciones**

Será necesario equipo de cómputo, mapas topográficos escala 1:50000 y 1:250000, brújulas, imágenes de satélite, y posicionador geográfico.

#### *4.4.9 Subcomponente Flora y fauna*

El subcomponente de flora y fauna pretende ampliar el conocimiento de los recursos bióticos de la Reserva generando un diagnóstico de las especies susceptibles a un posible aprovechamiento e implementar actividades productivas alternativas. Este subcomponente, es complementario a los de manejo y aprovechamiento de recursos naturales y al subcomponente de criaderos.

### **Objetivos**

- Generar conocimiento sobre los recursos bióticos existentes en la Reserva.
- Mejorar el manejo y el aprovechamiento de los recursos bióticos.
- Impulsar la diversificación de las técnicas productivas.

### **Estrategias**

- Impulsar procesos productivos orientados al aprovechamiento racional de los recursos naturales en la zona de amortiguamiento, como base para el desarrollo sustentable de los pobladores locales.
- Fomentar los estudios sobre biodiversidad en la Reserva.

## **Acciones**

- Realizar investigaciones sobre la flora y fauna existente.
- Realizar estudios sobre la flora y fauna con posibilidades de ser aprovechada.
- Realizar investigaciones sobre la cacería de autoconsumo.
- Realizar investigaciones sobre prospección química de plantas para conocer la potencialidad de algunas especies.
- Desarrollar estudios para realizar un aprovechamiento forestal sustentable.
- Establecer criaderos familiares de algunas especies importantes.
- Fomentar viveros comunales con plantas silvestres con potencial económico.
- Realizar inventarios y planes de manejo forestal en comunidades con vocación forestal.
- Regular a nivel comunitario la extracción de flora y/o fauna silvestre.
- Establecer reservas ejidales para la conservación de los recursos naturales.
- Realizar investigaciones sobre algunas especies de importancia cinegética.

## **Material e instalaciones**

Para las acciones de investigación será necesario la creación de un centro de investigación con equipo de cómputo y material inventarios biológicos, para la instalación de viveros y criaderos se necesitara material para construcción y de mantenimiento.

## **4.5. Componente Administración**

El componente administrativo integra una adecuada operación de la Reserva con personal calificado, optimización financiera y seguimiento a los proyectos; así como, una rezonificación del área y establecimiento de la participación social para la inspección y vigilancia del área. Por lo anterior los subcomponentes son:

- Subcomponente Operación.
- Subcomponente Infraestructura.
- Subcomponente Inspección y Vigilancia.

### *4.5.1 Subcomponente Operación*

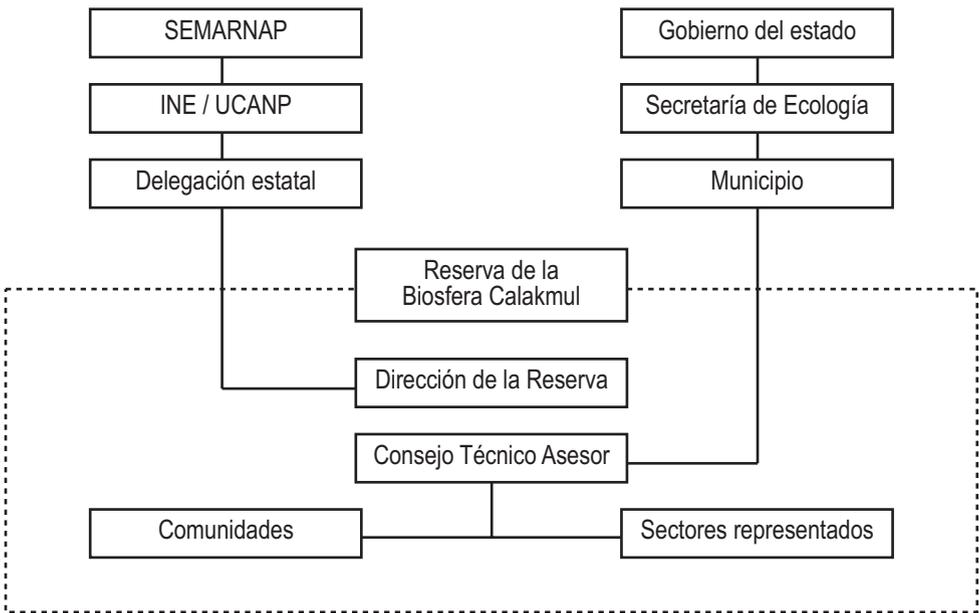
Operar la RBC, implica la coordinación de acciones y el establecimiento de estrategias que permitan asegurar la conservación de los recursos naturales del área y lograr un desarrollo sustentable en la región, para lo cual es necesario contar con recursos financieros que permitan planear con eficiencia el desarrollo de las actividades planteadas en los diferentes componentes y subcomponentes que integran el presente Programa de Manejo, a través de la presentación de los correspondientes Programas Operativos Anuales, así como con una estructura operativa que permita optimizar el uso de los recursos humanos, financieros y materiales del área.

En este sentido, la Dirección de la Reserva debe proponer las acciones y actividades a desarrollar anualmente, de acuerdo con la calendarización de actividades propuesta

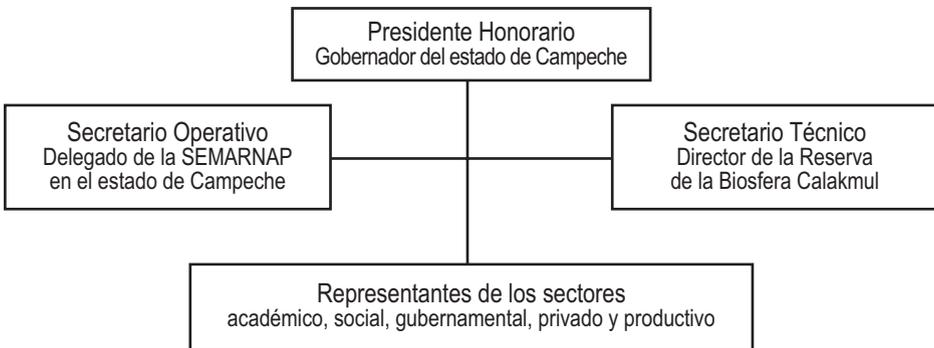
en el Programa de Manejo, así como su priorización en función de los recursos financieros y los niveles de coordinación y concertación con otros sectores. Para lo cual se deberá elaborar el Programa Operativo Anual, el cual debe contener las acciones y los presupuestos financieros asignados por el ejecutivo federal, y la búsqueda de otras fuentes de financiamiento complementarias a éste necesarias para su cumplimiento.

Actualmente la RBC, cuenta con plantilla básica de personal, compuesta por 1 Director de Reserva, 1 Coordinador Operativo, 2 Jefes de Proyecto y Asistente Administrativo, financiada con recursos Fiscales; y otra plantilla de personal operativo financiada con el Donativo GEF, compuesta de 1 Especialista, 1 Inspector Ecológico, 4 Técnicos de Campo y 11 Guardas Ecológicos, cuya estructura se presenta en los siguientes esquemas.

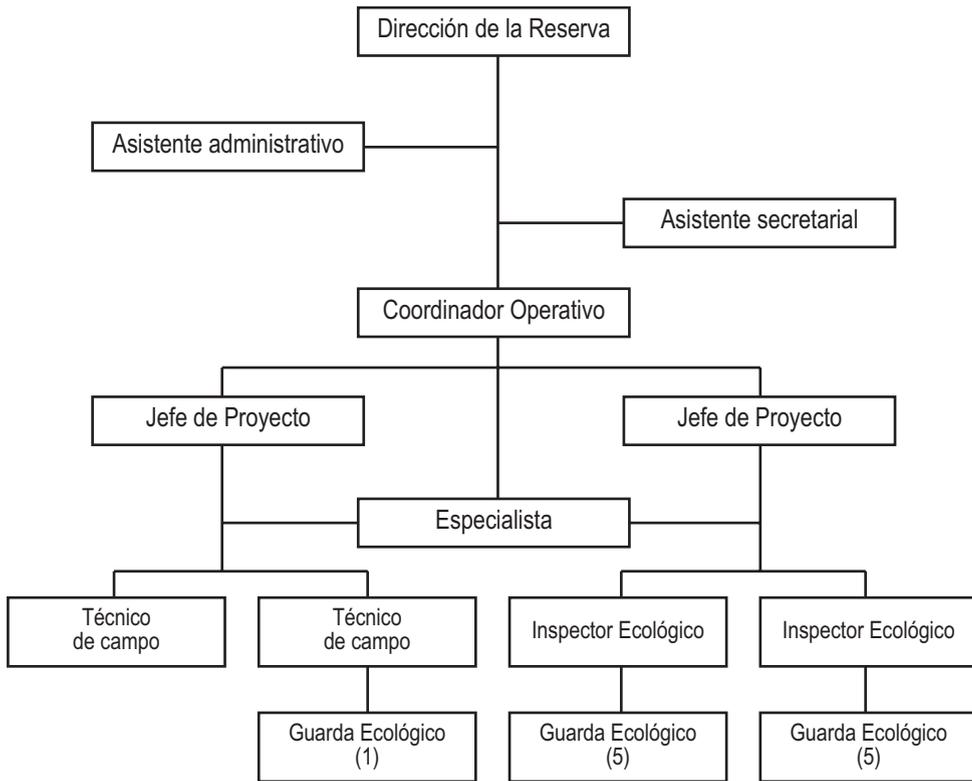
**Organización de las diferentes instancias relacionadas con la Reserva**



**Consejo Técnico Asesor para la Reserva de la Biosfera Calakmul**



### Estructura de la Reserva de la Biosfera Calakmul



#### Objetivos

- Contar con los suficientes recursos financieros para el cumplimiento de las acciones planteadas en el Programa de Manejo.
- Dotar al área de la plantilla de personal básica para la adecuada operación del área.
- Optimizar el uso de recursos humanos, financieros y materiales en la operación del área.
- Conocer el grado de avance y efectividad de los objetivos planteados en los componentes del Programa de Manejo.
- Lograr la coordinación interinstitucional que permita compatibilizar los distintos proyectos que llevan a cabo, con los criterios establecidos en el programa de manejo.

#### Estrategias

- Elaborar y proponer al gobierno federal los Programas Operativos Anuales del año fiscal correspondiente.

- Buscar alternativas de financiamiento diferentes a las fiscales, como complemento para el desarrollo de las acciones propuestas, de acuerdo al orden de prioridades establecido por la Dirección de la Reserva.
- Establecer los mecanismos de control que permitan optimizar los recursos humanos, financieros y materiales del área.
- Realizar seguimiento y evaluación de los proyectos que se desarrollan en la Reserva.
- Canalizar y gestionar la adquisición de recursos financieros e infraestructura para la operación del área.
- Proveyendo a la Reserva del personal básico para su operación.
- Supervisando, analizar y desarrollar proyectos dentro del área protegida.
- Administrar y mantener los bienes e inmuebles del área

### **Acciones**

- Desarrollar las matrices de acciones por prioridad para su desarrollo en cada año fiscal.
- Elaborar los POA del año fiscal correspondiente.
- Búsqueda de apoyos financieros y logísticos adicionales a los recursos fiscales de la RBC.
- Definir los perfiles de los puestos del personal básico para la operación del área.
- Selección del personal básico.
- Contratación del personal básico para la operación del área.
- Definir y elaborar los mecanismos de control para la optimización de recursos humanos, financieros y materiales del área.
- Definir los proyectos prioritarios a desarrollar en el área.
- Dar seguimiento a los proyectos desarrollados y evaluar su efectividad.
- Dar mantenimiento a los bienes e inmuebles de la Reserva.
- Definir los requerimientos financieros y de infraestructura que la Reserva requiere para su operación.
- Gestionar los recursos financieros e infraestructura que se requiere para la operación del área, con las instancias correspondientes.

### **Material e instalaciones**

Material e insumos de oficina y para la adecuada operación de la Reserva es necesario considerar la infraestructura citada en cada uno de los subcomponentes.

#### *4.5.2 Subcomponente Infraestructura*

Actualmente la infraestructura con la que cuenta la Reserva se resume a tres casetas y un pequeño campamento. Las casetas se encuentran destinadas a la vigilancia del área y a proporcionar información turística, mientras que el campamento sirve de apoyo al personal del proyecto apícola. Por lo que se considera prioritario que la Reserva cuente con infraestructura básica que permita una buena operación de la misma, como: un al-

bergue para el personal asignado al área, así como a otros organismos que realizan diversas actividades, un centro de recepción y procesamiento de la información y materiales producto de las investigaciones y labores realizadas en la Reserva, un almacén de materiales, equipo y demás implementos para el desempeño de actividades del área, y un área para albergar a visitantes individuales o en grupo de ecoturismo especializado.

### **Objetivos**

- Proveer a la RBC de la Infraestructura necesaria para su adecuada operación, administración y manejo, en el cumplimiento de los términos de las acciones planteadas en el presente Programa de Manejo.

### **Estrategias**

- Identificar las necesidades y requerimientos de infraestructura para la Reserva, con el fin de llevar a cabo la adecuada operación de la misma.
- Elaborar un estudio de costos y proveedores, en base al material y equipo que se requieren para la operación del área.
- Identificar y proponer sitios para el establecimiento de la infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades propuestas en el Programa de Manejo, como es el caso de aulas, viveros, criaderos, albergues y estaciones biológicas o de investigación, entre otras.
- Procurar dar mantenimiento a la infraestructura con la que cuenta actualmente la Reserva.
- procurar optimizar los recursos designados a este rubro, mediante la identificación de los mecanismos de concertación y participación con las instituciones e instancias gubernamentales que cuenten con infraestructura instalada en la RBC.

### **Acciones**

- Elaborar una evaluación de las condiciones en que se encuentra la infraestructura instalada en la RBC, incluyendo en esta con la que cuentan otras instancias.
- Identificar la infraestructura necesaria para la operación del equipo técnico asignado a la Reserva, así como para el desarrollo de las acciones propuestas en el Programa de Manejo.
- Identificar los sitios idóneos para su instalación.
- Elaborar las cotizaciones de material y equipo básico.
- Solicitar recursos financieros para la dotación de la infraestructura básica que requiere la Reserva.
- Construcción de la infraestructura para la Reserva, en los sitios previamente identificados para tales fines.
- Compra de material y equipo de básico para la operación del área.
- Mantenimiento de la Infraestructura actual con la que cuenta la Reserva.
- Elaborar los acuerdos y convenios necesarios para el uso de infraestructura instalada por otras instancias gubernamentales e institutos de investigación en la RBC.

## **Material e instalación**

Para la construcción de albergues será necesario material de construcción y para su mantenimiento se requerirá material que en su momento se definirá.

### *4.5.3 Subcomponente Inspección y vigilancia*

Las diversas actividades productivas que se realizan al interior de la RBC, en algunos casos presentan patrones de aprovechamiento que atentan contra su integridad ecológica. Es obvio que la realización de actividades ilícitas o la violación de los límites en las actividades permitidas se arraiga en factores diversos, tanto culturales como de mercado y, por ende, su control no sólo dependerá de los sistemas de inspección y vigilancia que pudieran implementarse. En todo caso, éstos sólo servirán para reducir la ocurrencia de los diversos tipos de ilícitos que se presentan dentro del contexto de la Reserva.

Para efectos de este subcomponente, son de relevancia, por una parte, las actividades que, ejerciéndose de manera legal, en la práctica rebasan o violentan las normas, criterios y límites autorizados para su ejercicio, y por otra parte, aquellas que son realizadas de manera ilegal o furtiva.

Por la misma razón, el control total de las actividades que se realizan dentro de la RBC no puede alcanzarse de inmediato, sino debe, por el contrario, verse como un proceso a mediano plazo, que alcance progresivamente un mejor control de dichas actividades.

En consecuencia, las acciones de protección deben concebirse como un auxiliar dentro de un proceso de reorientación del uso de los recursos hacia un desarrollo sustentable y no como el eje central de la administración del ANP. Cabe mencionar que en la región existe un programa de inspección y vigilancia permanente por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, no sólo al interior de la Reserva sino también en la zona de influencia de la misma.

Vale la pena recordar que los actos que deben ser objeto de acciones de inspección y vigilancia no se limitan a los relativos al aprovechamiento de flora y fauna, sino que deberán al mismo tiempo considerar otros rubros de importancia como el aprovechamiento de materiales pétreos, infraestructura de comunicaciones, hotelera, etc.

## **Objetivos**

- Regular el aprovechamiento de los recursos naturales efectuado dentro de los límites de la RBC.
- Integrar un sistema de vigilancia sistemática operado por personal identificado con los objetivos de la RBC.
- Propiciar la participación activa y consciente de la población en las acciones de protección de los recursos naturales.

## **Estrategias**

- Organizar los recursos humanos disponibles en las diferentes dependencias, medio el establecimiento de acuerdos de coordinación que permitan compartir funciones.

- Propiciar la participación ciudadana, en acciones de vigilancia honoraria y autorregulación.
- Acoplar las acciones de inspección y vigilancia con las de desarrollo y manejo ejecutadas por la Dirección de la Reserva.
- Reactivar el Acuerdo de Coordinación establecido entre la entonces SEDUE, a través del INE y la PROFEPA, el Gobierno del estado de Campeche y el municipio de Calakmul, en lo referente a la vigilancia de la RBC.

### **Acciones**

- Revisión y análisis de las instalaciones existentes, para determinar su utilidad como centros de operación en actividades de inspección y vigilancia en la RBC.
- Realizar las reuniones de concertación necesarias para la reactivación del Acuerdo de Concertación de Acciones en materia de vigilancia para la RBC, procurando la actualización del mismo de acuerdo a las condiciones de la Reserva, y la inclusión de los apoyos correspondientes por parte de la SEDENA.
- Capacitación del cuerpo de vigilancia de la Dirección de la Reserva y al propio de inspección de la PROFEPA en asuntos relacionados en la tipología de ilícitos y sus trámites administrativos de seguimiento a penalidades y sanciones.
- Definición de rutas de vigilancia terrestre y aérea.
- Organización de cuerpos comunitarios de vigilancia participativa
- Diseño y establecimiento de señalización básica sobre la RBC (límites, zonas de manejo, restricciones).

### **Material e instalaciones**

Serán necesario dos camionetas de doble tracción, casetas de vigilancia, binoculares y mapas.

## **4.6. Componente Concertación**

Como parte de las estrategias generales para el adecuado cumplimiento de los objetivos planteados en el presente Programa de Manejo, se encuentra la concertación y coordinación de acciones específicas con los diferentes sectores de la sociedad que interactúan en la región de Calakmul, con aquellos grupos u organizaciones que de alguna forma se encuentran desarrollando actividades dentro de la Reserva o su área de influencia y con la comunidad científica, la cual es la clave generadora del conocimiento básico y necesario para llegar a implementar medidas de manejo en el área.

De esta forma la concertación interinstitucional, comunitaria y con las organizaciones no gubernamentales mejorarán la logística, el financiamiento y técnicas aplicadas para el manejo de la Reserva. La concertación científica, por su parte, permitirá la optimización de los recursos destinados a la generación de conocimientos sobre el área.

Por lo anterior, los subcomponentes que conforman este componente son:

- Subcomponente Concertación interinstitucional.
- Subcomponente Concertación comunitaria.
- Subcomponente Concertación científica.
- Subcomponente Concertación organizaciones no gubernamentales.

#### *4.6.1 Subcomponente Concertación interinstitucional*

Para el cumplimiento de actividades planteadas en el presente Programa de Manejo, es necesario establecer vías y mecanismos de concertación con los Gobiernos Federal, Estatal y Municipal, vía la creación de Acuerdos y Convenios para su desarrollo.

Actualmente, existe un Acuerdo de Coordinación de Acciones entre la SEMARNAP (entonces SEDUE), a través del INE y la PROFEPA, el Gobierno del estado de Campeche y los municipios de Champotón y Hopelchén, referente a la administración y vigilancia de la RBC.

#### **Objetivos**

- Concertar con los Gobiernos Estatal y Municipal, así como con las representaciones federales y estatales del Gobierno Federal en el estado acciones tendientes al cumplimiento de los objetivos planteados en el presente Programa de Manejo.

#### **Actividades**

- Identificar, de acuerdo a lo planteado en los componentes y subcomponentes del Programa de Manejo, las actividades a concertar con los gobiernos estatal y municipal.
- Identificar las áreas en las cuales se podrá convenir el desarrollo de apoyos técnico-financieros con las representaciones del Gobierno Federal en el estado para el cumplimiento del Programa de Manejo.
- Diseñar los instrumentos de concertación y justificar jurídicamente los términos bajo los cuales se concertarán acciones con los gobiernos locales.
- Elaborar y proponer a la SEMARNAP y al gobierno estatal, según proceda a sus competencias, los acuerdos y convenios correspondientes al desarrollo de actividades en la RBC.
- Revisar de forma conjunta con el Gobierno Estatal los términos bajo los cuales se estableció el Convenio vigente y proponer adecuaciones o modificaciones con base en las condiciones actuales.

#### *4.6.2 Subcomponente Concertación comunitaria*

De acuerdo a las necesidades de concertación con las comunidades que comparten parte de sus predios con el área natural protegida, se hace evidente buscar los mecanismos de coordinación de acciones para hacer llegar a éstas beneficios indirectos, como producto de las acciones que sean implementadas para la conservación de los

ecosistemas presentes en dichos predios, y que de alguna forma se han afectado por causas del decreto de la Reserva.

Parte de esta concertación, se da actualmente a través del Consejo Técnico Asesor para la Reserva de la Biosfera Calakmul, en el cual inciden los representantes de los tres niveles de gobierno, instituciones académicas y, las de mayor relevancia, las agrupaciones campesinas y productivas de la región.

### **Objetivos**

- Generación de alternativas productivas adaptadas a las características del área y a las necesidades de las comunidades que tienen predios dentro de la zona núcleo sur de la Reserva, con el propósito de promover la firma de instrumentos de concertación de acciones para la conservación de sus recursos naturales.
- Elaborar convenios y acuerdos de concertación de acciones con las comunidades inmersas y periféricas de la RBC, con el propósito de implementar acciones tendientes a la conservación del área y al desarrollo de actividades productivas alternativas.

### **Estrategias**

- Con el propósito de promover la conservación de las áreas boscosas ubicadas en los predios que tienen alguna porción dentro de la zona núcleo sur, se deberán establecer mecanismos e instrumentos de coordinación de acciones tendientes al intercambio de actividades productivas alternativas dentro de los predios de las comunidades, a cambio de acciones de conservación de los recursos naturales que quedan dentro de la poligonal de la zona núcleo sur.

### **Acciones**

- Buscar e identificar cuales serian las mejores opciones de concertación, mediante la búsqueda de incentivos vía la promoción y el desarrollo de actividades productivas alternativas, para el cumplimiento de los objetivos de la Reserva.
- Elaborar y acordar los instrumentos de coordinación seleccionados, con las comunidades que habitan en la zona núcleo sur de la Reserva.
- Identificar las fuentes de financiamiento para las acciones y actividades que se pretendan desarrollar vía estos instrumentos de concertación.
- Elaborar un Convenio General de Colaboración, donde participen todos los sectores involucrados con la RBC, tomando como base el Convenio de Colaboración existente, cuya vigencia expiró en el año de 1996.

#### *4.6.3 Subcomponente Concertación científica*

En este subcomponente como en el anterior, lo que se desea lograr es establecer los mecanismos de coordinación de acciones para el desarrollo de las actividades planteadas en el Programa de Manejo, en particular a la generación de conocimiento de la

RBC y aplicación e intercambio de tecnologías, mediante el desarrollo de proyectos de investigación científica, básica y aplicada.

Así como fomentar la firma de estos entre el ejecutivo federal y las instituciones de investigación y enseñanza superior que están involucradas o desarrollan estudios en la Reserva, con la participación de los demás sectores interesados en su desarrollo. Generando con esto, una estrategia de planeación de las necesidades de conocimiento versus las posibilidades de desarrollo de líneas de investigación en el área.

### **Objetivos**

- Identificar las potenciales fuentes de desarrollo de estudios y proyectos en base a las necesidades planteadas en el presente Programa de Manejo, así como sus fuentes de financiamiento.
- Concertar acciones con otras Instituciones de Educación Superior o de Investigación, así como con Organizaciones no Gubernamentales para el desarrollo de estudios y proyectos.

### **Estrategias**

- Realizar un plan de acción para el desarrollo de líneas de investigación en la RBC de acuerdo a las necesidades de conocimiento mínimas para la óptima operación del ANP.
- Identificar aquellas instituciones que realizaron estudios o proyectos en la RBC, aquellas que están en desarrollo y aquellas que podrían, de acuerdo a las líneas de investigación de cada institución, ser propuestas para el desarrollo de las líneas de investigación.
- Ubicar las potencialidades a diferentes niveles (local, estatal, regional y nacional) de aquellas instituciones que podrían apoyar técnica y logísticamente al desarrollo de estudios y proyectos en la RBC.
- Identificar los instrumentos más adecuados para la realización de dichos estudios y buscar las formas mas adecuadas para su desarrollo.

### **Acciones**

- Elaborar un diagnóstico de las necesidades de investigación y realizar su priorización, planteando en el mismo las líneas básicas de investigación a considerar.
- Diseñar un plan de trabajo para iniciar actividades de búsqueda de fuentes de investigación y de financiamiento.
- Elaborar los documentos base para la concertación de acciones de investigación.
- Realizar el análisis y evaluación de aquellas instituciones que podrían ser fuentes potenciales de apoyo logístico y técnico para el desarrollo de estudios y proyectos.
- Generar un banco de datos sobre los estudios realizados, los que están en proceso y los que se deben desarrollar en la RBC.
- Elaborar un Programa de Investigación para la RBC.
- Identificar las instituciones a los diferentes niveles que podrían participar en el Programa de Investigación de la RBC.

- Promover la firma de Convenios y Acuerdos para el desarrollo de proyectos y estudios en la RBC, en los cuales la SEMARNAP, a través del Instituto Nacional de Ecología, y del Gobierno del estado, a través de la Secretaría de Ecología, formalicen compromisos con relación a la investigación en la Reserva con centros de investigación y de educación superior.

#### *4.6.4 Subcomponente Concertación con organismos no gubernamentales*

La participación de las Organizaciones No Gubernamentales en el desarrollo de actividades y proyectos, ha sido en su mayoría incidentes en áreas y comunidades fuera de la RBC. Sin embargo se identifican potencialidades entre las que actualmente realizan actividades. Asimismo, y de acuerdo a las necesidades vertidas en el presente Programa de Manejo, se identifican una gama amplia de estudios, actividades y proyectos que si se desea desarrollan en el mediano y largo plazo, es necesario concertar tanto la realización como el apoyo técnico-logístico y financiamiento. Es por esto que en este apartado se vierten las necesidades de concertación generales para el desarrollo de estrategias que permitan dar cumplimiento a los objetivos planteados.

En este sentido, en la RBC se cuenta con el antecedente de un Convenio de Concertación para apoyar al manejo y la conservación de la RBC, entre SEDESOL (hoy SEMARNAP), el Gobierno del estado de Campeche y PRONATURA Península de Yucatán, cuya firma se realizó el 12 de marzo de 1993, con una duración de dieciocho meses a partir de su firma.

#### **Objetivos**

- Identificar las necesidades de apoyos técnico-logísticos y financieros para concertar el desarrollo de actividades en la RBC.
- Generar una serie de Acuerdos y Convenios, encaminados a la concertación de acciones, apoyos y financiamientos para el desarrollo de actividades específicas con Organizaciones No Gubernamentales.

#### **Estrategias**

- Priorizar las actividades de los componentes planteados en el Programa de Manejo para elaborar planes de acción tendientes a su concertación con ONG.
- Establecer una comunicación directa con las diferentes ONG a nivel nacional que podrían apoyar al desarrollo de actividades contenidas en el Programa de Manejo.
- Concertar los apoyos técnico-logísticos y financieros con ONG.

#### **Objetivos**

- Elaborar un diagnóstico sobre las necesidades de apoyos técnico-logísticos y financieros, en las que se podrían identificar a ONG nacionales e internacionales.
- Diseñar un plan de trabajo para iniciar actividades de búsqueda de ONG como fuentes de apoyos técnicos, logísticos y financieros.

- Elaborar los documentos base para la concertación de acciones entorno a las actividades planteadas en el diagnóstico.
- Generar una base de datos sobre las ONG que han operado y que están realizando actividades en la RBC.
- Elaborar un Programa de Acción para el desarrollo de actividades bajo este marco de concertación con ONG.
- Promover la firma de Convenios y Acuerdos para el desarrollo de actividades y estudios en la RBC, en la cual se integren a su validación la SEMARNAP a través del Instituto Nacional de Ecología y del Gobierno del estado a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Pesquero, mediando intereses a través de la Dirección de la Reserva con ONG.

#### **4.7. Componente Marco jurídico**

El componente legal abarcará la delimitación del área, los permisos, concesiones y reglamentos, cuyo cumplimiento depende de los organismos vinculados a la vigilancia e inspección de la Reserva. Los subcomponentes son:

- Subcomponente Zonificación.
- Subcomponente Reglas administrativas del área.
- Subcomponente Deslinde y amojonamiento.
- Subcomponente Concesiones.
- Subcomponente Leyes y reglamentos aplicables.

##### *4.7.1 Subcomponente Zonificación*

Tomando en consideración 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, y al menos, una zona no alterada, en que habiten especies consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

Y con base en los estudios e investigaciones que se realizaron en la región de Calakmul, se determinó que para el establecimiento de la Reserva de la Biosfera Calakmul, se requiere de una superficie total de 723-185-12-50 ha, la cual está compuesta por terrenos ejidales, propiedad privada y terrenos baldíos, así como nacionales. Asimismo, y con el propósito de lograr la preservación de los ecosistemas representativos y de los recursos naturales dentro de la Reserva, así como su grado de conservación, es necesario constituir dos zonas núcleo, denominadas: Zona Núcleo I y Zona Núcleo II con superficies de 147,915-50-00 ha, y 100,345-00-00 ha, respectivamente; y una de amortiguamiento, con superficie de 474,924-62-50 ha; y cuyas coordenadas geográficas están plasmadas en el Decreto de creación de la Reserva, con el objeto de proteger y mantener el grado de conservación o inalteración de las zonas denominadas núcleo y establecer especificaciones para su uso y aprovechamiento. Como es el caso de:

En la totalidad del área que comprende la Reserva de la Biosfera Calakmul:

- Quedan a cargo de la Secretaría los terrenos baldíos y nacionales, no pudiendo dárseles otro destino que el establecido en el Decreto de Declaratoria, incorporándose a los bienes de dominio público de la federación. Dichos terrenos serán inafectables.
- No se podrá autorizar la fundación de nuevos centros de población.
- Se declara veda total e indefinida de caza y captura de fauna silvestre, por lo que queda estrictamente prohibido cazar, capturar y realizar cualquier acto que lesione la vida o la integridad de la fauna silvestre que existe en las referidas zonas.
- Se declara veda total e indefinida de caza y captura de las siguientes especies: tapir, ocelote, jaguar, monos aullador y araña, oso hormiguero, grisón, hocofaisán, pavo ocelado, loro mejilla amarilla, y todas aquéllas consideradas endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.
- El aprovechamiento de las aguas se restringirá a las necesidades domésticas y de riesgo agrícola que requieran los habitantes de la región.
- No se permitirán cambios de uso de suelo, sin el dictamen general de impacto ambiental.

En las Zonas Núcleo de la Reserva de la Biosfera Calakmul:

- No se autorizará la ejecución de obras públicas o privadas.
- Se podrán autorizar la realización de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica.
- Se declara veda total e indefinida de aprovechamiento forestal, quedando estrictamente prohibido colectar, cortar, extraer o destruir cualquier espécimen forestal o de la flora silvestre.

En las Zonas de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Calakmul:

- Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar, deberá contar con autorización expresa de la Secretaría en los términos de Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- De acuerdo con los estudios técnicos y socioeconómicos que se elaboren, y con la participación que corresponda a las entidades de la administración pública federal, promoverá lo conducente para que se establezcan vedas de aprovechamientos forestales que sean necesarias.
- El aprovechamiento de la flora y fauna silvestre, deberá realizarse atendiendo a las restricciones de protección ecológica, así como a las prohibiciones y limitaciones que al efecto emita la Secretaría, sin perjuicio de lo que establezcan el Calendario Cinegético vigente y otras disposiciones aplicables.

Estas zonas, de acuerdo a las propuestas presentadas en el proceso de concertación del Programa de Manejo con los diferentes sectores involucrados en la Reserva, no corresponden a lo que en la actualidad requiere como estrategia de manejo la Reserva, de tal forma que se planteó la necesidad de trabajar en una subzonificación del

Área Natural Protegida, bajo criterios de usos y aprovechamientos de los suelos, grado de conservación de los ecosistemas representativos de la región, etc.

La carencia de un análisis exhaustivo sobre la dinámica y problemática existente en la región en aspectos sociales y de tenencia de la tierra para el establecimiento del decreto de protección de la RBC, han provocado que el manejo y la realización de actividades operativas de la Dirección de la Reserva, bajo el contexto de la conservación de los recursos naturales, se dé sin una planificación dirigida a hacer compatibles los objetivos del área con el uso y aprovechamiento de los recursos, en el contexto del desarrollo sustentable y de los usos y potenciales que éstos representan.

Por lo anterior, la Dirección de la Reserva se dio a la tarea de elaborar una propuesta de subzonificación de la RBC, para la cual fueron usados como criterios los usos actuales y potenciales del suelo, tenencia de la tierra y grado de conservación y representatividad de los ecosistemas. Los cuales podrán ser complementados con criterios ecológicos, una vez que sean concluidos los estudios que sobre la materia se encuentran realizando las instituciones académicas.

De esta forma, a continuación se presenta la zonificación propuesta para la Reserva de la Biosfera Calakmul:

### **Zonas Núcleo**

Cuya definición está establecida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y que para efectos de la creación de la Reserva se definieron como Zona núcleo I y Zona núcleo II con superficies de 147,915-50-00 y 100,345-00-00 ha, respectivamente.

#### *Zonas de Asentamientos Humanos dentro de Zonas Núcleo*

Son las áreas comprendidas por dotaciones ejidales y propiedad privada legalmente establecidos, cuyos usos y destinos son agrícolas y de agostadero. En estas zonas se permitirá el desarrollo de las actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habitan, de ganadería intensiva y estabulada.

### **Zona de Amortiguamiento**

El área comprendida por los terrenos que rodean a las zonas núcleo de la Reserva para protegerlas del impacto exterior, la cual comprende una extensión total de 474,924-62-50 ha. La cual, para los fines de adecuado manejo de sus recursos naturales se divide en cinco Subzonas:

#### *Subzona de Aprovechamiento Controlado*

Comprendida por las ampliaciones forestales ubicadas en la región surponiente de la Reserva, que por resolución presidencial anterior a la declaratoria de la Reserva fueron dotadas. En esta Subzona se podrán realizar actividades de aprovechamiento forestal sustentable; de diversificación productiva de partes y productos forestales, maderables y no maderables, así como el establecimiento de viveros y criaderos bajo

la modalidad de UMA y aquellas que permitan disminuir la presión sobre el recurso forestal y que contribuyan al cumplimiento de los objetivos de creación de la Reserva. Quedando restringido el desarrollo de cualquier otro tipo de actividad distinto a las mencionadas y aquellas que impacten negativamente el desarrollo natural de los recursos naturales y sus ecosistemas.

#### *Subzona de Aprovechamiento Intensivo*

Áreas dedicadas al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales bajo un manejo intensivo, que comprende parcialmente las superficies de las dotaciones ejidales localizadas en el lindero oriental de la Reserva.

En esta área se podrá realizar cualquier actividad productiva que sea ambientalmente compatible con los objetivos de creación de la Reserva, que permita el desarrollo sustentable de sus pobladores y la suma de esfuerzos para disminuir la presión que ejerce esta Subzona sobre las zonas núcleo. Siempre que se dé cumplimiento a los ordenamientos legales vigentes en la materia y se cuenten con las autorizaciones y permisos para tal fin. Queda restringido el uso de fuego o prácticas de quemas controladas sin la supervisión de la Dirección de la Reserva, así como la apertura de nuevas áreas a la ganadería extensiva.

#### *Subzona de Protección de los Recursos Naturales*

Este tipo de Subzona se ubica en la porción norponiente de la Reserva y limita con la Zona Núcleo Norte, conteniendo áreas poco alteradas por las actividades humanas. En esta Subzona únicamente se permitirá el desarrollo de actividades de conservación y restauración ecológica, de educación ambiental e investigación y de ecoturismo.

#### *Subzona de Usos Múltiples*

Comprendida por el área ubicada en la franja de influencia de la carretera federal Escárcega-Chetumal, en la que los usos y destinos del suelo han sido virtualmente modificados por el desarrollo urbano. En esta zona se permitirá la realización de actividades recreativas, productivas y de servicios, la instalación y mantenimiento de infraestructura urbana acorde con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano y con sujeción a las disposiciones legales aplicables.

#### *Subzona Histórico Cultural*

Es el área comprendida por los sitios arqueológicos dentro de la Reserva y que se encuentran bajo administración del Instituto de Nacional de Antropología e Historia. En ésta Subzona se permite el desarrollo de actividades recreativas, de observación de los vestigios arqueológicos y de interpretación ambiental establecidos por la Dirección de la Reserva. Así como las de exploración y descubrimiento de hallazgos arqueológicos.

#### 4.7.2 Subcomponente Reglas administrativas del área

Para un adecuado uso y aprovechamiento de los recursos naturales con que cuenta la Reserva de la Biosfera Calakmul, así como para dar cumplimiento a lo establecido en la LGEEPA, en relación al Programa de Manejo, se han diseñado las presentes Reglas Administrativas, mediante las cuales se pretende establecer los lineamientos de orden y regular las actividades que se pretendan desarrollar dentro de la poligonal que comprende la Reserva.

Estas Reglas Administrativas han sido consensuadas con los diferentes sectores representados en el Consejo Técnico Asesor para la Reserva, a través de su Comité de Zonificación y Reglas.

### Capítulo I

#### Disposiciones Generales

**Regla 1.** Las presentes Reglas son de observancia general y obligatorias para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Calakmul, ubicada en los Municipios de Champotón y Hopelchén (hoy Municipio de Calakmul), en el Estado de Campeche, con una superficie total de 723,185-12-50 has, de acuerdo a la zonificación establecida, y tienen por objeto regular dichas actividades dentro de la Reserva.

**Regla 2.** La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal de conformidad con el Decreto por el que se establece el área, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

**Regla 3.** Para los efectos de las presentes Reglas Administrativas se entenderá por:

- I. *Actividades recreativas.* Aquellas debajo impacto consistentes en la observación del paisaje, de la fauna silvestre en su hábitat natural y cualquier manifestación cultural, de forma organizada y sin alterar o dañar el entorno, incluyendo al ecoturismo o turismo ecológico, mediante la realización de recorridos y visitas guiadas en rutas o senderos de interpretación ambiental ubicados dentro de la Reserva de la Biosfera "Calakmul", con el fin de disfrutar o apreciar sus atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres).
- II. *Actividades de investigación científica.* Aquellas actividades que, fundamentadas en el método científico, conlleven a la generación de información y conocimiento sobre los aspectos relevantes de la reserva, desarrolladas por una o varias instituciones de educación superior o centros de investigación, organizaciones no gubernamentales o personas físicas, calificadas como especialistas en la materia.
- III. *Actividades de colecta científica.* Aquellas actividades que, fundamentadas en un proyecto de investigación científica, requieran de la captura del ejemplar, el cual, de acuerdo con las necesidades de la investigación, requieran o no de ser sacrificadas para el logro de los objetivos y estrategias planteadas en el proyecto.

- IV. *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 la Reserva por períodos indefinidos.
- V. *CNA*. A la Comisión Nacional del Agua.
- VI. *Director*. A la persona designada por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, encargada de coordinar la formulación, ejecución y evaluación del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul.
- VII. *Ecosistema*. A la unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de éstos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados.
- VIII. *Ecoturismo*. A la modalidad turística ambientalmente responsable y de bajo impacto ambiental, consistente en viajar o visitar la Reserva de la Biosfera Calakmul sin alterar el entorno natural, con el fin de disfrutar, apreciar o estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dicha área, así como cualquier manifestación cultural, a través de un proceso que promueva la conservación y el desarrollo sustentable, que propicie un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales.
- IX. *INE*. Al Instituto Nacional de Ecología.
- X. *Investigador*. A la persona adscrita a una institución mexicana o extranjera reconocida, dedicada a la investigación; estudiantes de nacionalidad mexicana que realicen sus estudios en instituciones extranjeras reconocidas dedicadas a la investigación; que realicen colecta científica, así como particulares de nacionalidad mexicana con trayectoria en el desarrollo de colecta científica y en la aportación de información sobre biodiversidad nacional que no se encuentren en ninguno de los supuestos anteriores.
- XI. *LAN*. A la Ley de Aguas Nacionales.
- XII. *LF*. A la Ley Forestal.
- XIII. *LGEEPA*. A la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente;
- XIV. *LM*. A la Ley Minera.
- XV. *Permiso, autorización y/o concesión*. Al documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de exploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro de la Reserva de la Biosfera Calakmul, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
- XVI. *Prácticas de campo*. A la actividad que con fines de docencia realizan estudiantes de instituciones de educación básica, media, media superior, superior o posgrado de instituciones reconocidas, que no impliquen la recolección de organismos completos, ni actividad alguna que impacte a los ecosistemas, por lo que deberán considerarse como actividades de observación.
- XVII. *Prestador de servicios recreativos*. A la persona física o moral que se dedica a la organización de grupos de visitantes, que tiene como objeto ingresar a la Reserva con fines recreativos y culturales, y que requiere del permiso otorgado por la Secretaría.

- XVIII. *PROFEPA*. A la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- XIX. *Protección*. Al conjunto de políticas y medidas para preservar el ambiente y evitar su deterioro.
- XX. *Reglas*. A las presentes Reglas Administrativas.
- XXI. *Reserva*. El área comprendida dentro de la poligonal que establece el Decreto de creación como Reserva de la Biosfera a la región denominada Calakmul, ubicada en los Municipios de Champotón y Hopelchén (hoy Municipio de Calakmul), Estado de Campeche, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de mayo de 1989.
- XXII. *SECTUR*. A la Secretaría de Turismo.
- XXIII. *SEMARNAP*. A la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
- XXIV. *UCANP*. A la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas.
- XXV. *UMAS*. A las Unidades para la Conservación y Manejo Sustentable de la Vida Silvestre.
- XXVI. *Visitante*. A la persona física que ingresa a la Reserva de la Biosfera Calakmul con fines recreativos y culturales.
- XXVII. *Zonificación*. División de la Reserva de la Biosfera Calakmul en áreas definidas en función al grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, a la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, acorde con los propósitos de preservación y conservación indicados en el Programa de Manejo, que están sujetas a regímenes diferenciados de manejo.

**Regla 4.** Para efectos de las presentes reglas, los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar dentro de la Reserva, se sujetarán a las disposiciones establecidas en la LGEEPA, LAN, LF, LM, sus respectivos reglamentos y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

**Regla 5.** En la Reserva se podrán llevar a cabo actividades de exploración, rescate y mantenimiento de sitios arqueológicos, siempre que éstos que no impliquen alguna alteración o causen algún impacto ambiental significativo sobre los recursos naturales de la misma, previa coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

## Capítulo II

### De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos

**Regla 6.** Se requerirá permiso por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:

- I. Prestación de servicios para la realización de actividades recreativas y de ecoturismo.
- II. Filmación, videograbación y fotografía con fines comerciales y culturales.
- III. Acampar o pernoctar en instalaciones de la Reserva.

**Regla 7.** Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables:

- I. Aprovechamiento de recursos forestales maderables y mineros.
- II. Cambio de utilización de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal.
- III. Aprovechamiento de flora y fauna silvestres.
- IV. Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica.
- V. Realización de obras de infraestructura.

**Regla 8.** Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:

- I. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales.
- II. El uso o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

**Regla 9.** Con la finalidad de proteger los recursos naturales de la Reserva y brindar el apoyo necesario por parte de la Dirección de ésta, los responsables de los trabajos deberán dar aviso al personal de la misma, previo a la realización de las siguientes actividades:

- I. Educación ecológica.
- II. Prácticas de campo.
- III. Quemadas controladas.

**Regla 10.** Para la realización de actividades que impliquen el uso o aprovechamiento de los recursos no maderables, se deberá dar aviso a la SEMARNAP, en los términos establecidos por la LF y su Reglamento.

**Regla 11.** Para la obtención del permiso a que se refiere la fracción I de la Regla 6, el promovente deberá de presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad;
- II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;
- III. Fecha, horarios de salida y regreso, tiempo de estancia en el Área y ubicación del área donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades;
- IV. Número de visitantes, mismo que no podrá exceder de 10 personas por guía;
- V. Especificación y manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante los recorridos, y
- VI. Acreditar el pago de derechos correspondiente, bajo los términos establecidos en la Ley Federal de Derechos.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la Dirección de la Reserva, cuya dirección es calle Zapote, esquina Caracolillo sin número, Código Postal 24600, Zoh-Laguna, Municipio Calakmul, Campeche; dirigidos al Titular de la Uni-

dad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, con dirección en Avenida Revolución 1425, nivel 25 Torre, Colonia Tlacopac-San Ángel, Delegación Álvaro Obregón, Código Postal 01040, en la Ciudad de México, Distrito Federal.

**Regla 12.** Para el desarrollo de actividades turísticas o recreativas, el promovente deberá obtener el consentimiento del dueño o poseedor de predio, cuando se trate de propiedad privada o ejidal.

**Regla 13.** Los permisos a que se refiere la Regla anterior, deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales al inicio de las actividades.

**Regla 14.** Para el otorgamiento de los permisos, la SEMARNAP tomará en cuenta la calidad del servicio y el cumplimiento de los requisitos señalados en la Regla 11.

**Regla 15.** La SEMARNAP otorgará o negará el permiso dentro de un plazo de 30 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de ésta, se entenderá negado el permiso solicitado.

**Regla 16.** El refrendo de los permisos estará sujeto en función del cumplimiento de la entrega por parte del permisionario, en tiempo y forma del informe al término de las actividades, de las disposiciones contenidas en el permiso correspondiente, y de la evaluación técnica de la UCANP.

**Regla 17.** Para la obtención del refrendo se deberá presentar el informe final de actividades dentro de los 30 días hábiles anteriores a la terminación de la vigencia del permiso correspondiente. La solicitud debe presentarse en escrito libre ante la Dirección de la Reserva dirigido a la UCANP, el cual se entenderá por otorgado de manera automática; quienes no realicen el trámite en el plazo establecido, perderán el derecho de obtenerlo por ese sólo hecho.

**Regla 18.** Sólo podrán utilizar las instalaciones de la Reserva, aquellos prestadores de Servicios Recreativos que cuenten con el permiso expedido por la SEMARNAP, y dependerá de las acciones operativas de la Dirección y calendarios propuestos por los prestadores de servicios para la disponibilidad de espacios.

**Regla 19.** Para el otorgamiento de los permisos a que se refiere la fracción II de la Regla 6, el solicitante deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, y copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad o asociación;
- II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;
- III. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya, fecha, horarios de ingreso y salida, tiempo de estancia en el área natural protegida y ubicación del área donde se pretenda llevar a cabo dichas actividades;
- IV. Número de personas auxiliares;
- V. Tipo de equipo a utilizar para la actividad;

- VI. Carta de exposición del tipo de filmación, videograbación y/o tomas fotográficas indicando el fin de las mismas, y
- VII. Acreditar el pago de derechos correspondiente, en su caso, de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de Derechos vigente.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la Dirección de la Reserva, dirigidos al Jefe de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, ubicada en Avenida Revolución número 1425, nivel 25 torre, Colonia Tlacopac-San Ángel, Delegación Alvaro Obregón, Código Postal 01040, México, Distrito Federal.

**Regla 20.** Los permisos a que se refiere la Regla anterior deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales al inicio de las actividades. La SEMARNAP por conducto de la UCANP otorgará o negará el permiso dentro de un plazo de 10 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud.

### Capítulo III

#### De los prestadores de servicios recreativos

**Regla 21.** Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades recreativas y/o utilizar las instalaciones de la Reserva, deberán portar su permiso durante el desarrollo de las actividades autorizadas, así como mostrarlo al personal de la SEMARNAP y demás autoridades, cuantas veces les sea requerido.

**Regla 22.** Los Prestadores de Servicios Recreativos y las personas que contraten sus servicios, deberán llevar consigo la basura generada durante el desarrollo de la actividad recreativa o ecoturismo, y depositarla en los sitios destinados para tal efecto por la autoridad municipal.

**Regla 23.** Los Prestadores de Servicios Recreativos, su personal y los visitantes que contraten sus servicios deberán acatar en todo momento, las indicaciones del personal de la Reserva, así como cumplir lo establecido en las Reglas.

**Regla 24.** Los Prestadores de Servicios que tengan conocimiento de cualquier irregularidad o ilícito que se lleve a cabo dentro de la Reserva, deberá reportarlo al personal de la Dirección y/o de la PROFEPA.

**Regla 25.** El Prestador de Servicios Recreativos y los Guías, deberán respetar la señalización y las rutas y senderos ubicados en la Reserva.

**Regla 26.** Los prestadores de servicios recreativos se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un área natural protegida, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural, así como hacerles de su conocimiento la importancia de su conservación y las condiciones para su visita.

**Regla 27.** El Prestador de Servicios Recreativos deberá designar un guía por cada grupo de 10 visitantes, quién será responsable del comportamiento del grupo, así como contar con conocimientos básicos sobre la importancia y conservación de la Reserva.

**Regla 28.** El Guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro de la Reserva deberá cumplir con lo establecido por la NOM-08-TUR-1996 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales, y la NOM-09-TUR-1997 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas; así como aprobar los cursos de capacitación que sobre las características de los ecosistemas existentes en la Reserva, su importancia y las medidas de conservación, implemente la SEMARNAP.

**Regla 29.** Los Prestadores de Servicios Recreativos estarán obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal de la Reserva en las labores de inspección, vigilancia y protección de la Reserva, así como en cualquier situación de emergencia o contingencia.

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

**Regla 31.** Los prestadores de servicios turísticos y guías deben cerciorarse que los visitantes o turistas, no introduzcan a la Reserva cualquier especie vegetal o animal exótico, ya sea silvestre o doméstica.

## Capítulo V

### De los visitantes

**Regla 32.** Los grupos de visitantes que no rebasen las 10 personas, que ingresen a la Reserva con el fin de desarrollar actividades recreativas podrán, como una opción para el desarrollo de dichas actividades, contratar los servicios especializados prestados en la región por parte de un Prestador de Servicios Recreativos, quien fungirá como responsable y asesor de los grupos.

**Regla 33.** Los grupos de visitantes que no cuenten con permiso expedido por la SEMARNAP para el desarrollo de actividades recreativas dentro de la Reserva, y que no contraten los servicios de un Prestador de Servicios Recreativos, deberán dar aviso a la Dirección previamente al inicio de las actividades; con la finalidad de orientar la realización de sus actividades, así como observar lo establecido en las Reglas.

**Regla 34.** Los visitantes deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en la Reserva:

- I. Las personas y sus vehículos, no podrán permanecer o pernoctar dentro de la Reserva si no cuentan con la anuencia correspondiente de la Dirección de la Reserva.
- II. El consumo de alimentos se deberá realizar en las áreas designadas para tal fin por la Dirección de la Reserva.
- III. Depositar la basura generada en los lugares señalados por la Dirección de la Reserva.
- IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal de la Reserva relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área.

- V. Respetar las rutas y senderos de interpretación ambiental establecidos.
- VI. Proporcionar los datos que para conocimiento y estadística le sean solicitados, así como ofrecer las facilidades para el desarrollo de actividades de inspección y vigilancia al personal de la Dirección y PROFEPA.
- VII. No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área visitada.
- VIII. No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan (disturbios auditivos, molestar animales, cortar plantas, apropiarse de fósiles u objetos arqueológicos, ni alterar los sitios con valor histórico y cultural).
- IX. Para la realización de los recorridos en campo deberán contar con el consentimiento de los dueños de predios de propiedad privada o ejidal.

**Regla 35.** La disposición temporal, de desechos sólidos y líquidos, orgánicos e inorgánicos generados por los visitantes a las zonas arqueológicas dentro de la Reserva, se realizará en los lugares establecidos por el INAH.

## **Capítulo V**

### **De la investigación científica**

**Regla 36.** Para el desarrollo de actividades de colecta con fines de investigación científica en las distintas zonas que comprende la Reserva, el investigador deberá contar con la autorización correspondiente expedida por la SEMARNAP para tal efecto, así como el consentimiento de los dueños y poseedores de los predios en los cuales se desee realizar las actividades.

**Regla 37.** La colecta con fines de investigación científica podrá ser desarrollada en toda la superficie que comprende la Reserva, preferentemente en sus zonas núcleo, con el fin de generar el conocimiento suficiente, que permita diseñar acciones y estrategias para su preservación.

**Regla 38.** Los proyectos de investigación relacionados con las acciones establecidas en el Programa de Manejo, serán considerados como prioritarios para su realización.

**Regla 39.** A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, éstos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, así como observar lo dispuesto en el Decreto de creación de la Reserva, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.

**Regla 40.** No se permitirá el desarrollo de toda actividad de investigación que implique la extracción, o el uso de recursos genéticos con fines de lucro, o que utilice material genético con fines distintos a lo dispuesto en el Decreto por el que establece la Reserva, o que contravenga lo dispuesto en el Programa de Manejo.

**Regla 41.** Las investigaciones y experimentos manipulativos estarán restringidos a los sitios especificados por la Dirección de la Reserva con apego a la zonificación establecida en el Programa de Manejo.

## Capítulo VI

### De los aprovechamientos

**Regla 42.** Las personas que realicen actividades de aprovechamiento forestal sustentable o el cambio de uso del suelo deberán contar con la autorización correspondiente que para tal efecto expida la SEMARNAP, así como sujetarse a los términos establecidos en la LF, LGEEPA, sus respectivos reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables.

**Regla 43.** El aprovechamiento forestal maderable y no maderable dentro de la reserva, podrá llevarse a cabo dentro de las zonas permitidas, previa autorización de la SEMARNAP, o en su caso, del acuse de recibo de la presentación del Aviso de aprovechamiento de recursos no maderables.

**Regla 44.** Las personas que realicen aprovechamientos forestales maderables dentro de los sitios autorizados para tal fin, deberán portar en todo momento la autorización correspondiente.

**Regla 45.** El establecimiento y operación de viveros con fines de reforestación o restauración, bajo la modalidad de UMAS, promovidos por ejidos o pequeños propietarios, podrán realizarse sólo en la zona de amortiguamiento de la Reserva.

**Regla 46.** Para la realización de desmontes se deberá contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.

**Regla 47.** La Dirección de la Reserva, podrá emitir recomendaciones de carácter técnico y logístico, durante la realización de quemas controladas que se realicen con fines de saneamiento y renovación de las plantaciones forestales autorizados.

**Regla 48.** La reforestación de plantaciones, áreas degradadas o aquellas cuyo uso de suelo esté destinado al aprovechamiento forestal y no cuenten con macizos boscosos para su aprovechamiento, éste se realizará exclusivamente con especies autóctonas de la región.

**Regla 49.** El uso, aprovechamiento y colecta de ejemplares y partes de recursos forestales no maderables dentro de los terrenos que comprende a la Reserva, podrá realizarse preferentemente por los dueños o poseedores de los predios. Tratándose de particulares o de organizaciones ajenas a los pobladores locales, éstos deberán obtener, el consentimiento del propietario o del ejido en donde se ubiquen los predios en los cuales se pretenda desarrollar dicha actividad. En ambos casos, deberán cumplir con lo establecido en la LF, su reglamento y en las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.

**Regla 50.** Las actividades agropecuarias podrán ser realizadas en las Subzonas de Asentamientos Humanos ubicada dentro de la Zona Núcleo, en la Subzona de Aprovechamiento Intensivo y en la Subzona de Usos Múltiples ubicadas dentro de la Zona de Amortiguamiento.

**Regla 51.** El establecimiento de criaderos de fauna silvestre, bajo la modalidad de UMAS, cultivo de especies y técnicas agropecuarias, se sujetarán a lo establecido en el plan de manejo correspondiente, en el Programa de Manejo de la Reserva, así como en las demás disposiciones legales aplicables.

**Regla 52.** Dentro de la Reserva no se permitirá el aprovechamiento de ejemplares, partes o productos de la flora y fauna silvestre de aquellas especies consideradas raras, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción enlistadas en la NOM-ECOL-059/1994, cuyos fines sean distintos a los establecidos en la norma. Así como el cazar, capturar, molestar o extraer todo tipo de animales y plantas terrestres o acuáticas y sus productos, incluyendo material mineral, sin permiso o autorización correspondiente.

**Regla 53.** Para la realización de quemas de esquilmos agrícolas, residuos de limpias y en general cualquier quema con fines agropecuarios y/o forestal se deberá dar aviso a la Dirección, con la finalidad de que estas se lleven a cabo de manera adecuada para evitar posibles incendios forestales.

**Regla 54.** El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales dentro de la Reserva, incluyendo las descargas de aguas residuales, deberá apegarse a lo previsto en la LAN, LGEEPA y en las normas oficiales mexicanas en la materia.

**Regla 55.** La aplicación en el uso de plaguicidas agrícolas, estará sujeta a lo previsto por la NOM-052-FITO-1995 y demás disposiciones legales aplicables.

**Regla 56.** Durante la temporada de mayor actividad reproductiva de las distintas especies de fauna silvestre, se podrá limitar el acceso de vehículos automotores a la Reserva, en particular en el camino que conecta la carretera federal Escárcega- Chetumal con el sitio arqueológico de Calakmul.

## Capítulo VII

### De la zonificación

**Regla 57.** Los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar en la Reserva, estarán determinadas de acuerdo a la siguiente zonificación:

**a) Zonas Núcleo:** En éstas zonas se permitirán actividades de investigación y colecta científica, saneamiento forestal, limpias tendientes a la preservación de los ecosistemas, inspección y vigilancia, educación ambiental y las visitas guiadas, exclusivamente en aquellas rutas o senderos de interpretación ambiental autorizados por la Dirección.

**Zonas de Asentamientos Humanos dentro de Zona Núcleo:** Son las áreas constituidas por dotaciones ejidales y propiedad privada legalmente establecidos, cuyos usos y destinos son agrícolas y de agostadero. En estas zonas se permitirá el desarrollo de las actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habitan, de ganadería intensiva y estabulada.

**b) Zona de Amortiguamiento:** El área comprendida por los terrenos que rodean a las zonas núcleo de la Reserva para protegerlas del impacto exterior. Esta zona comprende cinco Subzonas:

**Subzona de Aprovechamiento Controlado.** Comprendida por las ampliaciones forestales ubicadas en la región surponiente de la Reserva, que por resolución presidencial anterior a la declaratoria de la reserva fueron dotadas. En esta Subzona se podrán realizar actividades de aprovechamiento forestal sustentable; de diversificación productiva de partes y productos forestales, maderables y no maderables, así como el establecimiento de viveros y criaderos bajo la modalidad de UMAS y aquellas que per-

mitan disminuir la presión sobre el recurso forestal y que contribuyan al cumplimiento de los objetivos de creación de la Reserva. Quedando restringido el desarrollo de cualquier otro tipo de actividad distinto a las mencionadas y aquellas que impacten negativamente el desarrollo natural de los recursos naturales y sus ecosistemas.

**Subzona de Aprovechamiento Intensivo:** Áreas dedicadas al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales bajo un manejo intensivo, que comprende parcialmente las superficies de las dotaciones ejidales localizadas en el lindero oriental de la Reserva.

En esta área se podrá realizar cualquier actividad productiva que sea ambientalmente compatible con los objetivos de creación de la Reserva, que permita el desarrollo sustentable de sus pobladores y la suma de esfuerzos para disminuir la presión que ejerce esta Subzona sobre las zonas núcleo. Siempre que se dé cumplimiento a los ordenamientos legales vigentes en la materia y se cuenten con las autorizaciones y permisos para tal fin. Queda restringido el uso de fuego o prácticas de quemas controladas sin la supervisión de la Dirección de la Reserva, así como la apertura de nuevas áreas a la ganadería extensiva.

**Subzona de Protección de los Recursos Naturales:** Comprendida en su totalidad por terrenos nacionales, ubicada en la porción norponiente de la Reserva y limita con la Zona Núcleo Norte, conteniendo áreas poco alteradas por las actividades humanas. En esta Subzona se permitirá únicamente el desarrollo de actividades de conservación y restauración ecológica, de educación ambiental e investigación y de ecoturismo.

**Subzona de Usos Múltiples:** Comprendida por el área ubicada en la franja de influencia de la carretera federal Escárcega- Chetumal, en la que los usos y destinos del suelo han sido virtualmente modificados por el desarrollo urbano. En esta zona se permitirá la realización de actividades recreativas, productivas y de servicios, la instalación y mantenimiento de infraestructura urbana acorde con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano y con sujeción a las disposiciones legales aplicables.

**Subzona Histórico Cultural:** Es el área comprendida por los sitios arqueológicos dentro de la Reserva y que se encuentran bajo administración del Instituto Nacional de Antropología e Historia. En ésta Subzona se permite el desarrollo de actividades recreativas, de observación de los vestigios arqueológicos y de interpretación ambiental establecidos por la Dirección de la Reserva. Así como las de exploración y descubrimiento de hallazgos arqueológicos.

**Regla 58.** 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, de conformidad a lo previsto en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

**Regla 59.** Con finalidad de proteger las condiciones naturales prevalecientes en las zonas núcleo de la Reserva, así como evitar disturbios en el comportamiento y reproducción de la fauna silvestre, se establece como límite máximo de permanencia simultánea de visitantes, sin contar al guía, en las zonas núcleo, el de 20 personas por sitio o localidad.

**Regla 60.** Las personas que ingresen a las zonas núcleo deberán llevar, al salir del área, la basura generada durante su estancia en la Reserva.

**Regla 61.** En la zona de amortiguamiento podrán continuar realizándose las actividades mineras, forestales y agropecuarias que cuenten con la autorización respectiva y aquéllas emprendidas por las comunidades que ahí habiten y que sean compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable y la vocación del suelo, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico, en los términos del Decreto y el Programa de Manejo.

**Regla 62.** El aprovechamiento de ejemplares y partes de vegetación no maderable, podrá llevarse a cabo en la Zona de Amortiguamiento y en la Subzona de Asentamientos Humanos en Zona Núcleo, previo cumplimiento de lo establecido en la LF y su Reglamento.

## Capítulo VIII

### De las prohibiciones

**Regla 63.** En las Zonas Núcleo queda prohibido:

- I. El aprovechamiento forestal maderable y no maderable.
- II. Actividades de apicultura, agricultura y ganadería; con excepción de las Subzonas de Asentamientos Humanos en Zona Núcleo definidas.
- III. El cambio de uso de suelo.
- IV. La colecta y aprovechamiento de fauna silvestre con fines pecuarios.
- V. El ingreso o visita a aquellos sitios en los cuales la Dirección de la Reserva realice o coordine actividades de monitoreo e investigación de la flora y fauna silvestre, así como a las áreas de anidación de aves.
- VI. La caza y captura de especies de fauna silvestre.
- VII. La ejecución de obras públicas o privadas.
- VIII. El tránsito de vehículos automotores, triciclos y motocicletas, por caminos secundarios y brechas, excepto aquellos de uso oficial que se encuentren en el desarrollo de sus funciones.
- IX. Llevar a cabo Actividades Recreativas fuera de las rutas para la interpretación ambiental autorizados por la Dirección de la Reserva.

**Regla 64.** En la zona de amortiguamiento de la Reserva queda prohibido:

- I. Llevar a cabo Actividades Recreativas fuera de las rutas y senderos interpretativos autorizados.
- II. En la Subzonas de Aprovechamiento Controlado, el cambio de uso de suelo de las plantaciones forestales, por cualquier uso distinto al establecido en las resoluciones presidenciales correspondientes.
- III. En la Subzona de Aprovechamiento Intensivo, los desmontes con fines agropecuarios de forma extensiva y el uso de fuego o práctica de quemas controladas sin la supervisión de la Dirección de la Reserva.

- IV. En la Subzona de Protección de los Recursos Naturales, el desarrollo de actividades de agricultura, ganadería, aprovechamientos forestales, mineros y de extracción de agua.
- V. En la Subzona de Usos Múltiples, actividades que impidan el libre paso de las especies de fauna silvestre de la Reserva.
- VI. En las Subzonas Histórico Culturales, el desarrollo de visitas de observación fuera de las áreas designadas para los sitios arqueológicos, sin la autorización expedida por la SEMARNAP.

**Regla 65.** En la totalidad del área que comprende la Reserva queda prohibido:

- I. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos y vasos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, permanentes o intermitentes, salvo que sea necesario para el adecuado manejo de los recursos naturales, el cumplimiento del Decreto de creación de la Reserva y del Programa de Manejo.
- II. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminantes líquidos, así como desechos sólidos, que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas, fuera de los sitios de confinamiento y destinos finales autorizados para tal fin por las autoridades locales, y rebasar los límites máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas.
- III. Pernoctar y/o acampar en sitios no autorizados.
- IV. Alimentar, acosar o hacer ruidos intensos que alteren a las especies de fauna silvestre.
- V. La introducción de especies de flora y fauna silvestre vivas, consideradas como exóticas a la región y la transportación o traslocación de especies silvestres de una comunidad a otra.
- VI. La fundación de nuevos centros de población.
- VII. La construcción de obras o infraestructura, sin la autorización de la SEMARNAP.
- VIII. El uso de lámparas o cualquier otra fuente de luz para el aprovechamiento u observación de especies de fauna, salvo para las actividades científicas que así lo requieran.
- IX. Alterar o destruir los sitios de anidación y reproducción de especies silvestres.
- X. Realizar sin autorización actividades de excavación y extracción de materiales pétreos así como la explotación de bancos de materiales.
- XI. La apertura de brechas y construcción caminos para el tránsito de vehículos motorizados, sin la autorización de la SEMARNAP.
- XII. La colecta de materiales y restos arqueológicos e históricos sin la autorización correspondiente.
- XIII. La perturbación de las especies de fauna silvestre, así como el maltrato, colecta o daño a las especies de la vegetación presente en la Reserva, durante los recorridos o visitas de recreación y turísticos.

## Capítulo IX

### De la supervisión y vigilancia

**Regla 66.** La inspección y vigilancia del cumplimiento del presente instrumento corresponde a la SEMARNAP, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

**Regla 67.** 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 de la PROFEPA o al personal de la Reserva, para que se realicen las gestiones jurídicas correspondientes.

## Capítulo X

### De las sanciones y recursos

**Regla 68.** Las violaciones al presente instrumento, serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal para el Distrito Federal en materia del fuero común y para toda la República en materia de fuero federal, en la LAN, Ley Minera, LF y sus respectivos Reglamentos, y demás disposiciones jurídicas aplicables.

**Regla 69.** El Prestador de Servicios o visitante que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrán o permanecer en la Reserva y será conminado por el personal de la PROFEPA y de la Reserva a abandonar el área.

**Regla 70.** Los usuarios que hayan sido sancionados podrán inconformarse con base en lo dispuesto en el Título VI, Capítulo V de la LGEEPA y en la Ley Federal del Procedimiento Administrativo.

## Transitorios

**Único.** Las presentes Reglas Administrativas entrarán en vigor al día siguiente de la publicación en el Diario Oficial de la Federación del resumen del programa de manejo, el cual incluirá el plano oficial de la Reserva, y se podrán modificar, adicionar o derogar a juicio de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con lo establecido en las disposiciones legales aplicables.

### *4.7.3 Subcomponente Deslinde y amojonamiento*

La falta de delimitación de los polígonos que conforman la RBC, así como la carencia de una delimitación física de las zonas núcleo y amortiguamiento del área, ha dado como resultado que dentro de la Reserva se realicen actividades de manera desordenada y sin ninguna normativa, las cuales deterioran y amenazan el equilibrio de los ecosistemas presentes en el área. Así mismo, ha propiciado que en las zonas núcleo de la Reserva se den asentamiento humanos.

Por lo anterior es necesario que se establezcan las estrategias adecuadas que permitan lograr la delimitación del área que abarca la Reserva, así como establecer físicamente los límites de las zonas núcleo y amortiguamiento del área.

### **Objetivos**

- Definir físicamente los límites del área que abarca la RBC, así como sus zonas núcleo y amortiguamiento.

### **Estrategias**

- Realizar el deslinde y amojonamiento del área que conforma la RBC, así como de sus zonas núcleo y amortiguamiento.
- Ubicar los polígonos que conforman el área de la RBC y delimitarlos físicamente en campo.
- Situar los límites de las zonas núcleo y amortiguamiento de la Reserva y delimitarlos en campo.

### **Acciones**

- Determinar los límites de la Reserva mediante el levantamiento de las poligonales del área.
- Determinar los límites de las zonas núcleo y amortiguamiento de la Reserva y delimitarlos físicamente en campo.
- Elaborar el plano de ley de levantamiento topográfico con su cuadro de construcción, cortes y pendientes.

### **Equipo e instalaciones**

Cartas topográficas de los municipios que conforman la Reserva, escala 1:50,000 y 1:10,000, fotografías aéreas, estereoscopio, teodolito, cuentas de 50 m, posicionador geográfico (GPS) y equipo adicional que se defina como necesario.

#### *4.7.4 Subcomponente Concesiones*

Con respecto a las concesiones, actualmente no existen concesiones realizadas a ningún sector, el único caso de administración diferente al que se establece en el Decreto de Declaratoria de la Reserva, es el correspondiente al área que ocupan los monumentos y restos arqueológicos, a cargo del INAH.

Dentro de este rubro, se ha identificado que la concesión se puede realizar exclusivamente con respecto a infraestructura propiedad de la federación, de tal forma que se prevé en el cuerpo del Programa de Manejo, el elaborar estudios para identificar las áreas en las cuales se podrá instalar infraestructura de la Reserva, como es el caso de estaciones biológicas, viveros, criaderos, laboratorios, casetas de acceso y vigilancia, senderos de interpretación ambiental y centros de educación ambiental,

etc., mismas que podrían en determinado momento ser concesionadas a institutos de investigación y enseñanza superior, comunidades y organizaciones no gubernamentales, para el desarrollo de actividades inherentes a los fines para los cuales fueron construidas

Todo ello con el propósito de que dicha infraestructura sea administrada y mantenida en óptimas condiciones por aquellas personas o instituciones a las que se les concesione, facilitando el desarrollo de actividades reditúen en beneficios económicos y de desarrollo para las comunidades, y en un futuro se conviertan en autofinanciables, así como en la generación de conocimiento sobre los aspectos generales de la Reserva.

#### *4.7.5 Subcomponente Leyes y reglamentos aplicables*

En lo que a áreas naturales protegidas se refiere, la legislación mexicana comprende un gran número de leyes y reglamentos aplicables. Esto implica de manera directa la aplicación de ordenamientos legales cuya observancia esta encargada a distintas dependencias de la administración pública federal. Así mismo obliga a suponer la necesidad de que las acciones de inspección y vigilancia deban tener una especial atención y a poner a disposición de la población ya sea habitante o visitante de la zona, información que le permita saber hasta donde le es permitido en lo que a manejo y aprovechamiento de recursos se refiere.

En principio están involucradas las leyes reglamentarias del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como lo son: la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Federal de Caza, la Ley Forestal, así mismo, deben considerarse los reglamentos emanados de estas mismas leyes y las normas oficiales mexicanas vigentes en la materia, así como el decreto por el que se establece la Reserva de la Biosfera Calakmul

Por otro lado existen otro tipo de ordenamientos ya sea de carácter regional o local que inciden en la planeación y operación del área, a saber: el Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional, la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Campeche y sus reglamentos y la Ley de Uso del Fuego del estado de Campeche.

Por lo tanto es importante incluir en el presente Programa de Manejo, el subcomponente de leyes y reglamentos aplicables, a fin de plantear el fácil acceso a toda esa gama de instrumentos legales que es necesaria para la operatividad de la Reserva.

#### **Objetivos**

- Identificar en forma precisa, los instrumentos legales aplicables a la operación de la Reserva de la Biosfera Calakmul.
- Contar con un sistema electrónico que permita la consulta rápida y eficaz de leyes y reglamentos, así como su actualización permanente.

## **Estrategia**

- Establecer mecanismos de comunicación ya sea directa o electrónica con las dependencias e instituciones responsables del manejo de los instrumentos legales que permita en corto plazo una recopilación completa de los mismos.  
Acciones
- Elaborar mediante un sistema computarizado el directorio de leyes y reglamentos aplicables a la operación y administración de la Reserva.
- Instrumentar un programa permanente de revisión y actualización del directorio sobre legislación ambiental aplicable.
- Establecer un banco de consulta en materia jurídica.

## **4.8 Componente Evaluación del Programa de Manejo**

El Programa de Manejo, se plantea como un instrumento de planeación de las acciones y actividades a desarrollar dentro del Área Natural Protegida en el corto, mediano y largo plazos, para el adecuado cumplimiento de los objetivos de creación del área. Es considerado como el documento base en el que la participación, cooperación y coordinación entre los diferentes sectores de la sociedad que se involucran con la Reserva, es necesario para el adecuado cumplimiento de dichos objetivos.

Debido a lo anterior y basándonos en que las acciones y actividades a desarrollar son planteadas para su desarrollo en periodos de tiempo específicos, el Programa de Manejo se convierte en un documento sujeto a evaluación revisión y las consecuentes modificaciones, con el objeto de que dichas acciones o actividades atiendan a las transformaciones en el comportamiento de sus componentes social y ecológico, atendiendo a las necesidades que se vayan presentando conforme se aplique y que se apegue a la realidad que se vive en la región.

En éste sentido, el presente componente pretende establecer los lineamientos mediante los cuales se deberá desarrollar la propuesta de modificación o adecuación de sus diferentes componentes y subcomponentes, así como los criterios o indicadores bajo los cuales la Dirección de la Reserva determinará el grado de cumplimiento y atención a la problemática del área que vayan teniendo las acciones y estrategias contenidos en cada uno de éstos.

### *4.8.1 Subcomponente Lineamientos para la modificación del Programa de Manejo*

Para estar en posibilidades de proponer cambios o modificaciones al presente Programa de Manejo, se proponen dos tipos de evaluación:

#### **4.8.1.1 Evaluación Anual**

Al término de cada año, se realizará una evaluación de las acciones emprendidas. El Director de la Reserva entregará un documento de resultados a la UCANP y realizará

una presentación ante el pleno del CTA, el cual hará las recomendaciones para la continuación o rectificación de los objetivos, estrategias y acciones planteados en cada uno de los Componentes y Subcomponentes que lo conforman.

De ésta forma, se generarán los expedientes de propuestas de modificación y priorización de las acciones programadas para el plazo de trabajo (corto, mediano y largo, de acuerdo a la calendarización establecida en el presente Programa de Manejo) para cada uno de los años evaluados, de tal forma que al término del tercer año, plazo que se determina para la valuación global, la Dirección de la Reserva presente un informe sobre los objetivos, estrategias y acciones que fueron presentadas en años anteriores y el trato que se les dio a cada una de ellas; ya sea que se hayan redireccionado, concertado o coordinado con algún otro sector para su ejecución, o que no se haya detectado una respuesta inmediata para su atención.

Éste informe, será el documento de evaluación y análisis base para el desarrollo de las propuestas de modificación del Programa de Manejo.

#### **4.8.1.2 Evaluación Global**

Debido a la dinámica de los múltiples factores que inciden en el área, es necesario evaluar la totalidad del Programa de Manejo al menos cada tres años. Para realizar las adecuaciones pertinentes que respondan a las necesidades y condiciones biológicas y socioeconómicas del momento de su evaluación. Esta evaluación debe llevarse a cabo como un proceso de largo alcance y con la participación de todos los sectores de la sociedad involucrados con la Reserva, usando para tal fin las estructuras de organización que han sido generadas a escala local y federal, como es el caso del Consejo Técnico Asesor para la Reserva de la Biosfera Calakmul y el Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Para tal fin, es necesario contar con un documento de evaluación, el cual será conformado con los expedientes de evaluación anual que sean vertidos por el CTA, de las acciones desarrolladas por la Dirección de la Reserva, aquellas que fueron coordinadas o concertadas con otros sectores o instituciones y las propuestas vertidas por el CTA para cada año en particular; el cual será denominado como Expediente de Evaluación del Programa de Manejo de la RBC.

Este expediente será presentado por el Director de la Reserva y puesto a consideración del CTA y del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas, para obtener las propuestas formales de modificación y que éstas sean emitidas a la UCANP para que a través de los procedimientos administrativos adecuados, se realicen los cambios y modificaciones al Programa de Manejo.

#### *4.8.2 Subcomponente de Indicadores del Programa de Manejo*

En éste subcomponente se considerarán todas aquellas acciones que se deriven del Programa de Manejo y se plantearán las fórmulas para establecer cómo medir el gra-

do de cumplimiento de las mismas. De tal forma que se proponen dos diferentes tipos de indicadores, los directos, que serán aquellos que son desarrollados directamente por la Dirección de la Reserva, y dependen en gran medida del monto de presupuesto asignado para su desarrollo, del personal y de la infraestructura instalada para su adecuado cumplimiento; y los indirectos, que si bien también son desarrollados por la Dirección de la Reserva, dependen de otras instancias e instituciones de los sectores involucrados con la Reserva para que éstos se lleven a cabo.

Se plantea que dichos indicadores sean mensurables y cuantificables con el propósito de que éstos sean de fácil comprensión y que no sea necesario el incluir demasiadas variables para su adecuado entendimiento en el momento de que sean analizados durante la evaluación del Programa de Manejo.

Al término de cada año de operación de la Reserva, el Director elaborará un informe el cual contenga el grado de avance de los indicadores; el cual será integrado a una evaluación trianual de la efectividad de dichos indicadores como resultado de las acciones desarrolladas por la Dirección de la Reserva durante el periodo. El cual será usado para que sean propuestas modificaciones, adiciones o correcciones sobre el planteamiento inicial de los indicadores.

A continuación se presentan dichos indicadores y su forma de medición, en el entendido de que éstos, como el Programa de Manejo, variarán de acuerdo al cumplimiento de los objetivos, estrategias y acciones planteadas en el presente documento.

#### **4.8.2.1 Indicadores directos del Programa de Manejo**

- Desarrollo del Programa de Manejo. Número total de acciones realizadas o cumplidas durante el periodo / número de acciones programadas derivadas del Programa de Manejo para el periodo.
- Capacitación en prevención y control de incendios. Número de cursos y número de personas capacitadas en la prevención y combate de incendios / número de incendios ocurridos durante el periodo.
- Control integral de plagas. Programas de prevención, control y saneamiento aplicados en bosques plagados / número de programas propuestos para el periodo.
- Reforestación. Número de especies forestales maderables usadas en programas de reforestación / número de especies forestales maderables que son aprovechadas.
- Restauración de suelos. Superficie de suelos restaurados bajo manejo integral / Superficie de suelos degradados.
- Programas de restauración y conservación. Número de programas de conservación, restauración, rehabilitación y mejoramiento de suelos elaborados y aplicados para el periodo / número de programas propuestos para su elaboración y desarrollo para el periodo.
- Restauración de ecosistemas. Superficie vegetal afectada por siniestros/ superficie vegetal restaurada que fue afectada por siniestros.
- Plantaciones comerciales. Superficie reforestadas con fines comerciales, estéticos, de protección y para obtención de leña / superficie deforestada por éstas causas.

- Recuperación de flora y fauna. Número de especies reintroducidas o recuperadas / Número de especies cuyas poblaciones se identifican como disminuidas o desaparecidas de la región.
- Infraestructura. Número de instalaciones para la operación de la Reserva / número de instalaciones programadas para el periodo.
- Programa de educación ambiental. Número de escolares que participan en programas de educación ambiental / Número total de escolares.
- Desarrollo turístico. Número de rutas y senderos de interpretación establecidos al inicio del PM / número de rutas y senderos establecidos y en operación durante el periodo.
- Concertación y coordinación. Número de reuniones, acuerdos y convenios elaborados, desarrollados y signados con los diferentes sectores con los que se coordinan o concertan acciones del Programa de Manejo / número de reuniones, acuerdos y convenios programados para el periodo, de conformidad a las acciones establecidas en el Programa de Manejo que es necesario coordinar o concertar su realización con dichos sectores.

#### **4.8.2.2 Indicadores indirectos del Programa de Manejo**

- Brigadas contra incendios. Número de personas en brigadas contra incendios / número de personal o pobladores integrantes de brigadas contra incendios capacitadas durante el periodo.
- Aprovechamiento de recursos naturales intensivo. Número de UMA con que cuenta la Reserva al inicio del Programa de Manejo / número de UMA instaladas o registradas para complementar acciones de recuperación, reforestación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestres.
- Diversificación productiva. Número de programas de diversificación en proyectos productivos sustentables por familias beneficiadas / número de familias que habitan o interactúan con la Reserva.
- Investigación y desarrollo tecnológico. Número de estudios sobre los recursos naturales existentes en la Reserva / número de estudios generados para el periodo.
- Tenencia de la tierra. Número de predios regularizados / número total de predios en la Reserva.

## Anexo I

---

# Lista florística preliminar de Calakmul

División: PTERIDOPHYTA (Helechos)

*Acrostichum aureum* L.

*Acrostichum danaeaeifolium* Langsd. et Fisch.

*Adiantum andicola*

*Adiantum capillus-veneris* L.

*Adiantum concinnum* Humb. et Bonpl. ex Willd.

*Adiantum decoratum* Maxon et Weath.

*Adiantum latifolium* Lam.

*Adiantum petiolatum* Desv.  
*Adiantum pulverulentum* L.  
*Adiantum wuilesianum* Hook.  
*Adiantum tenerum* Swartz  
*Adiantum tricholepis* Fée  
*Adiantum villosum* L.  
*Anemia adiantifolia* (L.) Swartz  
*Anemia cicutaria* Poepp. ex Spreng.  
*Anemia hirta* (L.) Sw.  
*Anemia mexicana* Klotzch var. *makrinii* (Maxon) Mickel  
*Asplenium cristatum* Lamarck  
*Asplenium formosum* Willd.  
*Asplenium pumilum* Swartz  
*Asplenium trichomanes-dentatum* L.  
*Blechnum occidentale* L.  
*Blechnum serrulatum* Rich.  
*Campiloneurum phyllitidis* (L.) C. Presl  
*Cheilanthes microphylla* (Swartz) Swartz var. *fimbriata* A. R. Smith  
*Cheilanthes notholaenoides* (Desv.) Maxon ex Weath.  
*Cyathea*  
*Dilazium*  
*Dryopteris normalis* C. Chr.  
*Elaphoglossum lanatum* (Mikel) Atehortúa ex Mikel  
*Isoetes cubana* Engelm. ex Baker  
*Hemionitis palmata* L.  
*Hymenophyllum*  
*Lindsaea portoricensis* Desv.  
*Lindsaea stricta* (Sw.) Sm.  
*Lygodium heterodoxum* Kunze  
*Lygodium mexicanum* = *Lygodium venustum* Swartz  
*Lygodium venustum* Swartz  
*Microgramma nitida* (J. Smith) A. R. Smith  
*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott  
*Nephrolepis exaltata* (L.) Schott  
*Nephrolepis multiflorum* (Roxb.) F. M. Janett ex C. V. Morton  
*Nephrolepis rivularis* (Vahl) Mett ex Krug  
*Niphidium crassifolium* (L.) Lellinger  
*Olfersia cervina* (L.) Kunze  
*Pecluma consimile* (Mett.) M. G. Price var. *consimile*  
*Pecluma dispersa* (A. M. Evans) M. G. Price  
*Pecluma plumula* (Humb. et Bonpl. ex Willd.) M. G. Price  
*Phlebodium decumanum* (Willd.) J. Sm.

*Pityrogramma calomelanos* (L.) Link var. *calomelanos*  
*Pleopeltis astrolepis* (Liebm.) E. Fourn.  
*Polypodium hispidulum* Bartlett  
*Polypodium polypodioides* (L.) Watt. var. *aciculare* Weath  
*Polypodium polypodioides* (L.) Watt. var. *polypodioides*  
*Polypodium thyssanolepis* A. Braun ex Klotzsch var. *thyssanolepis*  
*Polypodium triseriale* Swartz  
*Pteris altissima* Poir.  
*Pteris grandifolia* L.  
*Pteris longifolia* L.  
*Psilotum nudum* (L.) P. Beauv  
*Pteridium caudatum* (L.) Maxon  
*Salvinia auriculata* Aubl.  
*Salvinia minima* Baker  
*Salvinia rotundifolia* = *Salvinia minima* Baker  
*Schizaea elegans* (Vahl) Sm.  
*Selaginella convoluta* (Arn.) Spring  
*Selaginella harrisii* Underw. et Hieron  
*Selaginella microdendron* Baker  
*Selaginella ovifolia* Baker  
*Selaginella sertata* Spring  
*Selaginella umbrosa* Lem. ex Baker  
*Selaginella* sp  
*Tectaria fimbriata* (Willd.) Proctor et. Lourteig  
*Tectaria heracleifolia* (Willd.) Underw.  
*Thelypteris augescens* (Link) Munz et I. M. Johnst.  
*Thelypteris balbisii* (Spreng.) Ching  
*Thelypteris dentata* (Forssk.) E. P. St. John  
*Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats  
*Thelypteris kunthii* (Desv.) C. V. Morton  
*Thelypteris meniscioides* (Liebm.) C. F. Reed var. *minor* (C. Chr.) A. R. Smith  
*Thelypteris opulenta* (Kaulf.) Fosberg var. *lindheimeri* (C. Chr.) A. R. Smith  
*Thelypteris patens* (Swartz) Small var. *patens*  
*Thelypteris pellita* (Willd.) Proctor et Lourteig  
*Thelypteris poiteana* (Bory) Proctor  
*Thelypteris reptans* (J. L. Gmel.) C. V. Morton  
*Thelypteris resinifera* (Desv.) Proctor  
*Thelypteris tetragona* (Swartz) Small  
*Thelypteris secc. goniopteris*  
*Trichomanes*  
*Vittaria lineata* (L.) J. E. Smith

División: EMBRYOPHYTA. SIPHONOGAMA

Subdivisión: GYMNOSPERMAE

Familia: CYCADACEAE

*Dion spinulosum*

*Zamia furfuracea* L. f.

*Zamia loddigesii*

Subdivisión: ANGIOSPERMAE

Clase: DICOTYLEDONEAE

Familia: ACANTHACEAE

*Aphelandra deppeana* Schtdl. & Cham. = *Aphelandra scabra*

*Aphelandra scabra* (Vahl) Sm.

*Barleria micans* Ness = *Barleria oenotheroides*

*Barleria oenotheroides* Dum. Cours.

*Blechum brownwi* Juss. P-183

*Blechum pedunculatum* J. D. Smith

*Blechum pyramidatum* (Lam.) Urban

*Bravaisia berlandierii*

*Carlowightia myriantha* (Standley) Standley

*Dicliptera assurgens* (L.) Juss.

*Dicliptera sexangularis* (L.) Juss.

*Dyschoriste quadrangularis* (Oerst.) Ktze.

*Elytraria squamosa* (Jacquin) Lindau

*Eranthemum alatum* Nees

*Justicia breviflora* (Nees) Rusby

*Justicia campechiana* Standley

*Justicia carthagenensis* Jacquin

*Justicia cobensis* Lundell

*Justicia lundellii* Leonard

*Justicia spicigera*

*Odontonema callistachyum* (Schtdl. & Cham.) Kuntze

*Odontonema tubiforme* (Bertol.) Kuntze

*Pseuderanthemum alatum* (Nees) Radlk.

*Ruellia albicaulis* Bert.

*Ruellia inundata* H. B. K.

*Ruellia nudiflora* (Engelm. & Garay) Urban

*Ruellia paniculata* L.

*Ruellia pereducta* Standley

*Ruellia cf. pereducta* Standley ex Lundell

*Ruellia stemonacanthoides* (Oerst.) Hemsl.

*Siphonoglossa ramosa* = *Justicia ramosa*

*Stenandrium dulce* (Cav.) Nees

*Stenandrium pedunculatum* (J. D. Smith) Leonard

*Stenandrium subcordatum* Standley  
*Tetramerium hispidum* Nees  
*Tetramerium nervosum* Nees

Familia: ACHATOCARPACEAE

*Achatocarpus nigricans* Triana

Familia: AMARANTHACEAE

*Achyranthes aspera* L.  
*Alternanthera microcephala* (Moq.) Schinz  
*Alternanthera ramosissima* (Mart.) Chod.  
*Amaranthus dubius* Mart.  
*Amaranthus hybridus* L.  
*Amaranthus polygonoides* L.  
*Amaranthus spinosus* L.  
*Celosia nitida* Vahl.  
*Celosia virgata* Jacquin  
*Chamissoa altissima* (Jacquin) H. B. K.  
*Cyathula achyranthoides* (H. B. K.) Moq.  
*Gomphrena dispersa* Standley  
*Gomphrena globosa* L.  
*Iresine celosia* L.  
*Pfaffia hookeriana* (Hemsl.) Greenman

Familia: ANACARDIACEAE

*Anacardium occidentale*  
*Astronium graveolens* Jacquin  
*Mangifera indica* L.  
*Metopium brownei* (Jacquin) Urban  
*Spondias mombin* L..  
*Spondias pupurea*

Familia: ANNONACEAE

*Annona cherimola* Mill.  
*Annona glabra* L.  
*Annona globiflora*  
*Annona muricata* L.  
*Annona primigenia* Standley & Steyermark  
*Annona purpurea* Mociño et Sessé ex Dunal  
*Annona reticulata* L..  
*Annona scuamosa* L.  
*Cymbopetalum mayarum* Lundell  
*Malmea depressa* (Baill.) R. E. Fries  
*Malmea gaumeri* = *Malmea depressa*  
*Oxandra lanceolata* (Swartz) Baillon  
*Sapranthus campechianus* (H. B. K.) Standley

*Xylopia frutescens* Aubl.

Familia: APOCYNACEAE

*Allamanda cathartica*

*Aspidosperma cruentum* Woodson

*Aspidosperma megalocarpon* Muell. Arg.

*Cameraria latifolia* L.

*Catharanthus roseus* G. Don

*Echites microcalyx* A. DC.

*Echites tuxtlensis* Standley

*Echites umbellata* Jacquin

*Echites yucatanensis* Millsp. ex Standley

*Forsteronia pandurata*

*Forsteronia peninsularis* Woodson

*Lochnera rosea* (L.) Reichb. = *Catharanthus roseus*

*Mandevilla hirsuta* (L. Rich.) K. Schumann

*Mandevilla subsagittata* (Ruiz & Pavón) Woodson

*Mandevilla torosa*

*Nerium oleander*

*Pentalinon andrieuxii* (Mull. Arg.) B. F. Hansen & Wunderlin

*Plumeria alba* L.

*Plumeria obtusa* L.

*Plumeria obtusa* L. var. *sericifolia* (C. Wright ex Griseb.) Woodson

*Plumeria rubra* L.

*Prestonia amanuensis* Woodson

*Prestonia mexicana* (A. DC.) Hemsley

*Rauvolfia heterophylla* R. & S.

*Rauvolfia ligustrina*

*Rauvolfia tetraphylla* L.

*Rhabdadenia biflora*

*Stemmadenia donnell-smithii* (Rose) Woodson

*Tabernaemontana amygdalifolia* Jacquin

*Tabernaemontana coronaria*

*Tabernaemontana chrysoarpa* Blake

*Tabernaemontana divaricata* (L.) R. Br. ex Roemer et Schultes

*Thevetia aohuai* (L.)

*Thevetia gaumeri* Hemsley

*Thevetia nitida* (H. B. K.)

*Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schumann

*Urechites andrieuxii* Muell. Arg. = *Pentalinon andrieuxii*

*Vallesia antillana*

*Vallesia glabra*

*Vinca major*

Familia: ARALIACEAE

- Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planch
- Hedera helix* L.
- Nothopanax guilfoylei* (Cogn. et March.) Merrill
- Oreopanax obtusifolius* L. O. Wms.

Familia: ARISTOLOCHIACEAE

- Aristolochia grandiflora* Swartz
- Aristolochia aff. maxima* Jacquin
- Aristolochia maxima* Jacquin
- Aristolochia pentandra*

Familia: ASCLEPIADACEAE

- Asclepias curassavica*
- Blepharodon mucronatum* (Schlecht.) Decaisne in A. DeCandolle
- Calotropis procera*
- Cynanchum racemosum* (Jacquin) Jacquin var. *rensonii* (Pittier) E. Sundell
- Cynanchum schlechtendalii* (Decne.) Standley & Steyermark = *Metastelma schlechtendalii*

- Funastrum bilobum* (Hook. et Arn.) Standley = *Sarcostemma bilobum*
- Funastrum clausum* (Jacquin) Schlecht. = *Sarcostemma clausum*
- Funastrum elegans* (Decaisne) Schlechter = *Funastrum bilobum*
- Gonolobus barbatus* H. B. K.
- Gonolobus ctenophorus* (Blake) Woodson
- Gonolobus fraternus* Schlechter
- Gonolobus leianthus* J. D. Smith
- Gonolobus stenanthus* (Standley) Woodson
- Gonolobus yucatanensis* (Woodson) Stevens
- Macrosepis diademata* (Kunth)
- Marsdenia coulteri* Hemsl.
- Matelea belizensis* (Lundell & Standley) Woodson
- Matelea campechiana* (Standley) Woodson
- Matelea crassifolia* (Standley) Woodson
- Matelea gentlei* (Lundell & Standley) Woodson
- Matelea aff. pusilliflora* L. O. Williams
- Matelea stenosepala*
- Matelea tikalana* Lundell
- Matelea velutina* (Schlecht.) Woodson = *Matelea gentlei*
- Matelea yucatanensis* (Standley) Woodson
- Metastelma schlechtendalii* Decne
- Oxypetalum cordifolium*
- Sarcostemma bilobum* Hook & Arn
- Sarcostemma clausum* (Jacquin) Roem. & Schult.
- Vincetoxicum campechianum* Standley = *Matelea campechiana*

*Vincetoxicum stenanthum* Standley = *Gonolobus stenanthus*

Familia: BALSAMINACEAE

*Impatiens balsamina* L.

Familia: BASELLACEAE

*Boussingaultia leptostachys* Moq.

Familia: BEGONIACEAE

*Begonia heracleifolia* Schlecht. & Cham.

*Begonia sericoneura* Liebmann

Familia: BIGNONIACEAE

*Adenocalymma fissum* Loes. = *Mansoa verrucifera*

*Adenocalymma inundatum* Mart. ex DC.

*Adenocalymma macrocarpum* (J. D. Smith) Sandwith = *Mansoa hymenaea*

*Adenocalymma punctifolium* Blake = *Stizophyllum riparium*

*Adenocalymma punctulatum* Blake = *Stizophyllum riparium*

*Adenocalymma seleri* Loes. = *Mansoa verrucifera*

*Amphilophium paniculatum* (L.) H. B. K.

*Amphilophium paniculatum* (L.) H. B. K. var. *molle* (Schlechtendal et Chamisso)

Standley

*Amphitecna apiculata* A. Gentry

*Arrabidaea costarricensis* (Kranzl) A. Gentry

*Arrabidaea floribunda* (H. B. K.) Loes.

*Arrabidaea lundellii* Standley = *Arrabidaea pubescens*

*Arrabidaea patellifera* (Schlechtendal) Sandwith, A. Flores Castorena

*Arrabidaea podopogon* (DC.) A. Gentry

*Arrabidaea pubescens* (L.) A. Gentry

*Arrabidaea verrucosa* (Standley) A. Gentry

*Ceratophytum tetragonolobum* (Jacquin) Sprague & Sandwith

*Crescentia cujete*

*Cydista diversifolia* (H. B. K.) Miers

*Cydista heterophylla* Seibert

*Cydista potosina* (K. Schumann et Loes.) Loes.

*Jacaranda mimosifolia* D. Don

*Macfadyena uncata* (Andr.) Sprague et Sandwith

*Macfadyena unguis-cati* (L.) A. Gentry

*Mansoa hymenaea* (DC.) A. Gentry

*Mansoa verrucifera* (Schlechtendal) A. Gentry

*Melloa quadrivalvis* (Jacquin) A. Gentry

*Neomacfadya* Baillon = *Arrabidaea podopogon*

*Paragonia pyramidata* (L. C. Rich.) Bureau

*Parmentiera aculeata* (H. B. K.) Seemann

*Parmentiera millspaughiana* L. O. Wms

*Parmentiera parviflora* Lundell

*Pithecoctenium crucigerum* (L.) A. Gentry  
*Spathodea campanulata* Beauv.  
*Stizophyllum riparium* (H. B. K.) Sandwith  
*Tabebuia chrysantha* (Jacquin) Nichols.  
*Tabebuia guayacan* (Seemann) Hemsley  
*Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsley = *Tabebuia rosea*  
*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.  
*Tecoma stans* (L.) Juss. ex H. B. & K.  
*Tynanthus guatemalensis* J. D. Smith

Familia: BIXACEAE

*Bixa orellana* L.

Familia: BOMBACACEAE

*Ceiba aesculifolia*  
*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.  
*Ceiba schotii* Britton et Baker  
*Pachira aquatica* Aubl. L-  
*Pseudobombax ellipticum* (H. B. K.) Dugand,  
*Quararibaea funebris* (Llave) Vischer  
*Quararibaea yunckeri* Standley

Familia: BORAGINACEAE

*Bouyeria andrieuxii*  
*Bouyeria huanita*  
*Bouyeria oxyphylla* Standley  
*Bouyeria pulchra* Millsp.  
*Cordia alliodora* (Ruiz et Pavón) Oken  
*Cordia curassavica* (Jacquin) R. et S.  
*Cordia diversifolia* Pavón ex A. DC.  
*Cordia dodecandra* A. DC.  
*Cordia gerascanthus*  
*Cordia globosa*  
*Cordia inermis*  
*Cordia sebestena*  
*Cordia stellifera* I. M. Johnston  
*Ehretia tinifolia* L.  
*Heliotropium angiospermum* Murray  
*Heliotropium curassavicum*  
*Heliotropium procumbens* Mill.  
*Heliotropium ternatum* M. Vahl  
*Rochefortia lundellii* Camp.  
*Tournefortia acutiflora* Mart. et Gal.  
*Tournefortia belizensis* Lundell  
*Tournefortia elongata* D. Gibson

*Tournefortia glabra* L.  
*Tournefortia gnaphalodes*  
*Tournefortia hartwegii* Steudel  
*Tournefortia hirsutissima* L.  
*Tournefortia maculata* Jacq.  
*Tournefortia umbellata* H. B. K.  
*Tournefortia velutina* Kunth  
*Tournefortia volubilis* L.

Familia: BURSERACEAE

*Bursera simaruba* (L.) Sarg.  
*Protium copal* (Schlecht. & Cham.) Engl.

Familia: BUXACEAE

*Buxus bartlettii*

Familia: CACTACEAE

*Acanthocereus pentagonus*  
*Aporocactus flagelliformis*  
*Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haworth var. *guatemalense* (Britton et Rose) Kinna-

ch

*Epiphyllum strictum* (Lemaire) Britt. & Rose  
*Hylocereus undatus*  
*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dick  
*Nopalea gaumeri*  
*Nopalea inaperta*  
*Opuntia dillenii* Rose  
*Rhipsalis baccifera* (J. Miller) W. T. Stearn  
*Selenicereus donkelaari*  
*Selenicereus testudo* (Karwinsky) Bauxbaum  
*Selenicereus griceus*  
*Selenicereus pteranthus* (Link et Otto) Britton et Rose

Familia: CAMPANULACEAE

*Hippobroma longiflora* (L.) G. Don  
*Lobelia berlandierii*  
*Lobelia cardinalis* L.  
*Lobelia yucatana* Wimmer

Familia: CANELLACEAE

*Canella winterana* (L.) Gaertn.

Familia: CAPPARIDACEAE

*Capparis cynophallophora* L.  
*Capparis flexuosa* (L.) L.  
*Capparis incana* H. B. K.  
*Capparis indica* (L.) Fawc. & Rendle  
*Capparis verrucosa* Jacquin

- Cleome aculeata* L.  
*Cleome gynandra* L.  
*Cleome parvisepala* Heilborn  
*Cleome serrata* Jacquin  
*Cleome spinosa* Jacquin  
*Crataeva tapia* L.  
*Gynandropsis gynandra* (L.) Briq.  
*Gynandropsis speciosa* (H. B. K.) DC.  
*Forchameria trifoliata* Radlk.
- Familia: CAPPRIFFOLIACEAE
- Lonicera japonica* Thunb.  
*Sambucus mexicana* Presl ex A. DC.
- Familia: CARICACEAE
- Carica papaya* L.
- Familia: CARYOPHYLLACEAE
- Dianthus caryophyllus* L.
- Familia: CASUARINACEAE
- Casuarina equisetifolia* L.
- Familia: CELASTRACEAE
- Crossopetalum eucymosum* (Loes. & Pitt.) Lundell  
*Crossopetalum gaumeri* (Loes) Lundell  
*Elaeodendron xylocarpon* (Vent.) DC. Miranda  
*Maytenus belizensis* Standley = *Maytenus schippii*  
*Maytenus schippii* Lundell  
*Rhacoma gaumeri* (Loes) Lundell  
*Rhacoma puberula* (Lundell) Standley & Steyermark  
*Schaefferia aff. frutescens* Jacquin  
*Wimmeria aff. obtusifolia* Standley
- Familia: CHENOPODIACEAE
- Chenopodium ambrosioides* L.  
*Chenopodium berlandieri* Moq.
- Familia: CHRYSOBALANACEAE
- Chrysobalanus icaco* L.  
*Couepia polyandra* (H. B. K.) Rose  
*Hirtella americana* L.  
*Hirtella racemosa* Lam.  
*Licania hypoleuca* Benth  
*Licania platypus* (Hemsl.) Fritsch
- Familia: COCHLOSPERMACEAE
- Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.
- Familia: COMBRETACEAE
- Bucida buceras*

*Bucida spinosa*  
*Combretum farinosum* H. B. K.  
*Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz  
*Combretum laxum* Jacquin  
*Terminalia amazonia* (J. F. Gmelin) Exell  
*Terminalia catapa* L.

Familia: COMPOSITAE

*Acmella filipes* (Greenm.) R. K. Jansen  
*Acmella lundellii* R. K. Jansen  
*Acmella oppositifolia* (Lam.) R. K. Jansen  
*Acmella pilosa* R. K. Jansen  
*Acourtia nudicaulis* (Gray) B. L. Turner  
*Ageratum conyzoides*  
*Ageratum corymbosum* Zuccag. ex Pers.  
*Ageratum gaumeri* B. L. Rob.  
*Ageratum houstonianum* Mill.  
*Ageratum litorale* Gray  
*Ageratum lundellii* King & Rob.  
*Ageratum peckii* B. L. Rob.  
*Aldama dentata* LaLlave & Lex.  
*Ambrosia cumanensis* H. B. K.  
*Ambrosia hispida* Pursh  
*Artemisia ludoviciana* Nutt  
*Aster subulatus* Michx.  
*Bacharis dioica* Vahl  
*Bacharis halimifolia* = *Bacharis dioica* Vahl  
*Bacharis heterophylla* = *Bacharis dioica* Vahl  
*Bacharis trinervis* (Lam.) Pers.  
*Baltimora recta* L.  
*Bidens alba* (L.) Ballard var. *alba*  
*Bidens alba* (L.) Ballard var. *radiata* (Sch. Bip.) Ballard  
*Bidens bigelovii* Gray var. *angustiloba* (DC.) Ballard  
*Bidens cynapiifolia* H. B. K.  
*Bidens pilosa* L. var. *minor* (Blume) Sherff  
*Bidens pilosa* L. var. *pilosa*  
*Bidens refracta* Brandege  
*Bidens reptans* (L.) G. Don ex Sweet  
*Bidens reptans* (L.) G. Don ex Sweet var. *urbanii* (Greenm.) O. E. Schulz  
*Bidens riparia* H. B. K.  
*Bidens squarrosa* H. B. K.  
*Borrichia arborescens* (L.) DC.  
*Borrichia frutescens* (L.) DC.

- Brickellia diffusa* (Vahl) Gray  
*Calea jamaicensis* (L.) L.  
*Calea peckii* Robinson P-423 = *Calea jamaicensis* (L.) L.  
*Calea ternifolia* H. B. K.  
*Calea trichotoma* J. D. Smith = *Calea jamaicensis* (L.) L.  
*Calea urticifolia* (Mill.) DC. var. *urticifolia*  
*Calea urticifolia* (Mill.) DC. var. *yucatanensis* Wussow, Urbatsch & Sullivan  
*Calea zacatechichi* Schlecht. = *Calea ternifolia* H. B. K.  
*Calyptocarpus vialis* Less.  
*Chaptalia dentata* (L.) Cass.  
*Chromolaena lundellii* King & Rob.  
*Cirsium horridulum* Michx.  
*Cirsium mexicanum* DC.  
*Conyza bonariensis* (L.) Cronq.  
*Conyza canadensis* (L.) Cronquist  
*Cosmos caudatus* H. B. K.  
*Cosmos sulphureus* Cav.  
*Critonia campechensis* (B. L. Rob.) King et H. Rob. = *Eupatorium campechense*  
*Critonia daleoides* DC.  
*Dahlia coccinea* Cav.  
*Delilia biflora* (L.) Kuntze  
*Dyssodia porophylla* (Cav.) Cav. var. *radiata* (DC.) Strother  
*Eclipta postrata* (L.) L.  
*Egletes liebmannii* Sch. Bip. ex Klatt var. *yucatanana*  
*Egletes viscosa* (L.) Less.  
*Elephantopus angustifolius* Swartz  
*Elephantopus mollis* H. B. K.  
*Elephantopus spicatus* = *Pseudelephantopus spicatus* (Aubl.) Rohr  
*Eleutheranthera ruderalis* (Swartz) Sch. Bip.  
*Elvira biflora* (L.) DC. = *Delilia biflora*  
*Emilia coccinea* (Sims) Swartz  
*Emilia fosbergii* Nicolson  
*Emilia sonchifolia* (L.) DC. ex Wight  
*Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. var. *cacalioides* (Fisch. ex Spreng.) Griseb.  
*Erigeron bonariensis* L.  
*Eupatorium albicaule* Sch. Bip. ex Klatt = *Koanophyllon albicaulis* *Eupatorium amygdalinum* Lam.  
*Eupatorium campechense* B. L. Robinson  
*Eupatorium daleoides* (DC.) Hemsl.  
*Eupatorium hemipteropodium* B. L. Rob.  
*Eupatorium laevigatum* Lam.  
*Eupatorium microstemon* Cass.

- Eupatorium morifolium* Mill.  
*Eupatorium odoratum* L.  
*Eupatorium pycnocephalum* Less. = *Fleischmannia pycnocephala* (Less.) King & H. Rob.  
*Flaveria linearis* Lag.  
*Flaveria trinervia* (Spreng.) C. Mohr  
*Fleischmannia pycnocephala* (Less.) King & H. Rob.  
*Gnaphalium attenuatum* DC.  
*Goldmanella sarmentosa*  
*Gymnocoronis latifolia* Hook. & Arn.  
*Harleya oxylepis* (Benth.) Blake  
*Helenium quadridentatum* Labill.  
*Helianthus annuus* L.  
*Isocarpha oppositifolia* (L.) Cass.  
*Isocarpha cf. oppositifolia* (L.) Cass. var. *achyranthes* (DC.) Keil & Stuessy  
*Koanophyllon albicaulis* (Sch. Bip. ex Klatt) King & H. Rob.  
*Lactuca graminifolia*  
*Lactuca intybacea* Jacquin  
*Lactuca sativa* L.  
*Lagascea mollis* Cav.  
*Lasianthaea fruticosa* (L.) K. Becker  
*Liabum discolor* Benth. & Hook.  
*Melampodium divaricatum* (L. Rich.) DC.  
*Melampodium gracile* Less  
*Melanthera aspera* (Jacq.) Small  
*Melanthera nivea* (L.) Small  
*Mikania cordifolia* (L. f.) Willd.  
*Mikania houstoniana* (L.) Rob. & Greenm. var. *houstoniana*  
*Mikania houstoniana* (L.) Rob. & Greenm. var. *guatemalensis* (Standley & Steyer.) L. O. Wms.  
*Mikania micrantha* H. B. K.  
*Milleria quinqueflora* L.  
*Montaña atriplicifolia* (Pers.) Sch. Bip.  
*Montaña grandiflora* Alaman ex DC.  
*Montaña schottii* Robinson & Greenm.  
*Neurolaena lobata* (L.) R. Br.  
*Notoptera gaumeri* Greenm.  
*Otopappus curviflorus* (R. Br.) Hemsl.  
*Otopappus guatemalensis* (Urban) Hartman & Stuessy  
*Otopappus scaber* Blake  
*Oyedaea lundellii* H. Rob.  
*Parthenium hysterophorus* L.

*Parthenium schottii* Greenm.  
*Pectis elongata* H. B. K.  
*Pectis linifolia* L.  
*Pectis prostrata* Cav.  
*Perymenium ghiesbreghtii*  
*Perymenium goldmanii* Greenm.  
*Perymenium gymnomoides* (Less.) DC.  
*Plagiolophus millsbaughii* Greenm.  
*Pluchea foetida*  
*Pluchea odorata* (L.) Cass.  
*Pluchea rosea* Godfrey var. *mexicana* Godfrey  
*Pluchea symphytifolia* (Miller) Gillis  
*Porophyllum punctatum* (Mill.) Blake  
*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. subsp. *macrocephalum* (DC.) R. R. Johnson  
*Pseudelephantopus spicatus* (Aubl.) Rohr  
*Pseudoconyza viscosa* (Mill.) D'Arcy var. *lyrata* (Kunth) D'Arcy  
*Sabazia sarmentosa*  
*Salmea scandens* (L.) DC.  
*Sanvitalia procumbens* Lam.  
*Schistocarpha eupatorioides* (Fenzl.) Kuntze  
*Sclerocarpus divaricatus* (Benth.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.  
*Sclerocarpus uniserialis* (Hook.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl. var. *frutescens*  
 (Brandeg.) Feddema  
*Senecio chenopodioides* Kunth  
*Simsia submollicoma* Blake  
*Sonchus oleraceus* L.  
*Spilanthes* = *Acmella*  
*Spilanthes americana* (Mutis) Hieron  
*Spilanthes filipes* = *Acmella filipes*  
*Spiracantha cornifolia* Kunth  
*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.  
*Tagetes erecta* L.  
*Tagetes lucida* Cav.  
*Tagetes patula* L.  
*Taraxacum officinale* Wiggers  
*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray  
*Tithonia rotundifolia* (Mill.) Blake  
*Tridax procumbens* L.  
*Trixis inula* Crantz  
*Trixis radialis* (L.) Kuntze  
*Verbesina gigantea* Jacquin  
*Verbesina giganteoides* B. L. Rob.

*Verbesina myriocephala* Schultz Bip.  
*Vernonia argyropappa* Buek.  
*Vernonia barbierbis* = *Vernonia oolepis* Blake  
*Vernonia canescens* Kunth  
*Vernonia cinerea* (L.) Less.  
*Vernonia ctenophora* Gleason  
*Vernonia deppeana*  
*Vernonia oolepis* Blake  
*Vernonia scorpioides* (Lam.) Pers.  
*Viguiera dentata* (Cav.) Spreng. var. *heliantoides* (H. B. K.) Blake  
*Wedelia acapulcensis* H. B. K. = *Wedelia calycina*  
*Wedelia calycina* L. C. Rich.  
*Wedelia fertilis* McVaugh  
*Wedelia hispida* Kunth var. *ramosissima* (Greenm.) K. Becker  
*Wedelia parviceps* Blake  
*Wedelia trilobata* (L.) Hitchc.  
*Zexmenia guatemalensis* J. D. Smith  
*Zexmenia hispida* Gray var. *ramosissima* Greenm  
*Zinnia violacea* Cav.

Familia: CONNARACEAE

*Conarus lambertii* (DC.) Sagot  
*Rourea glabra* H. B. K.  
*Rourea schippii* Standley

Familia: CONVOLVULACEAE

*Aniseia martinicensis* (Jacquin) Choisy  
*Bonamia sulphurea* (Brandeggee) Myint et Ward  
*Calonyction aculeatum* (L.) House  
*Calonyction clavatum* Don.  
*Cuscuta americana*  
*Evolvulus alsinoides* (L.) L.  
*Evolvulus numularis* (L.) L.  
*Evolvulus sericeus* Swartz  
*Ipomoea alba* L.  
*Ipomoea anisomeres* Robinson & Bartlett  
*Ipomoea asarifolia* (Desr.) Roem. et Schult.  
*Ipomoea carnea*  
*Ipomoea cathartica*  
*Ipomoea clavata* Ooststr. ex McBride  
*Ipomoea crinicalyx* S. Moore  
*Ipomoea dasysperma* Jacquin  
*Ipomoea fistulosa* L.  
*Ipomoea flavida* L. O. Williams

*Ipomoea hederifolia* L.  
*Ipomoea heterodoxa* Standley & Steyermark  
*Ipomoea indica* (Burm.) Merrill  
*Ipomoea nil* (L.) Roth  
*Ipomoea pulchella* Roth  
*Ipomoea purpurea* (L.) Roth  
*Ipomoea sagittata* Lam.  
*Ipomoea silvestris*  
*Ipomoea squamosa*  
*Ipomoea steerei* (Standley) L. O. Wms.  
*Ipomoea tiliacea* (Willd.) Choisy  
*Ipomoea tricolor* Cav.  
*Ipomoea triloba* L.  
*Ipomoea tuxtlensis* House  
*Ipomoea umbraticola* House  
*Ipomoea violacea*  
*Itzaea sericea* (Standley) Standley & Steyermark  
*Jacquemontia agrestis* (Choisy) Meissner  
*Jacquemontia apiculata* House  
*Jacquemontia havanensis*  
*Jacquemontia nodiflora* (Desr.) G. Don f.  
*Jacquemontia oaxacana* (Meissner) Hallier f.  
*Jacquemontia ovalifolia* (M. Vahl ex West) Hallier f.  
     subsp. *obcordata* (Millsp.) Roberston  
*Jacquemontia pentantha* (Jacquin) G. Don f.  
*Jacquemontia simulata* House  
*Jacquemontia sinuata*  
*Jacquemontia tamnifolia* (L.) Griseb.  
*Jacquemontia verticillata* (L.) Urban  
*Merremia aegyptia* (L.) Urban  
*Merremia cissoides* (Lam.) Hallier f.  
*Merremia dissecta* (Jacquin) Hallier f.  
*Merremia quinquefolia* (L.) Hallier f.  
*Merremia tuberosa* (L.) Rendle  
*Merremia umbellata* (L.) Hallier f.  
*Operculina pinnatifida* (H. B. K.) O'Donell  
*Operculina tuberosa* (L.) Meisn.  
*Quamoclit coccinea* (L.) Moench  
*Quamoclit pennata*  
*Turbina corymbosa* (L.) Raf.  
 Familia: CRASSULACEAE  
*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Kurz

Familia: CRUCIFERAE

*Brassica campestris* L.  
*Brassica juncea* (L.) Coss.  
*Brassica oleracea* L. L-  
*Cakile lanceolata* (Willd.) O. E. Schulz  
*Lepidium virginicum* L.  
*Raphanus sativus* L.

Familia: CUCURBITACEAE

*Anguria warscewiczii* Hooker f.  
*Cayaponia alata* Cogn.  
*Cayaponia attenuata* (Hook. et Arn.) Cogn.  
*Cayaponia racemosa* (Mill.) Cogn.  
*Cionosicyos excisus* (Grisebach) C. Jeffrey  
*Citrullus lanatus* (Thunb.) S. Matsumura & Nakai  
*Cucumis melo* L. subsp. *agrestis*  
*Cucumis sativus* L.  
*Cucurbita lundelliana* L. H. Bailey  
*Cucurbita moschata* Duch.  
*Cucurbita maxima* Lam.  
*Cucurbita pepo* L.  
*Cucurbita radicans* Naud.  
*Doyerea emetocathartica* Grosourdy  
*Echinopepon paniculatus* (Cogn.) Dieterle  
*Gurania makoyana* (Lem.) Cogn  
*Ibervillea tripartita* (Naud.) Greene) sp. nov.  
*Ibervillea millspaughii* (Cogn.) C. Jeffrey  
*Lagenaria siceraria* (Molina) Standley  
*Luffa aegyptiaca* Miller A-351, B-157,  
*Melothria guadalupensis* (Spreng.) Cogn.  
*Melothria pendula* L.  
*Momordica charantia* L.  
*Polyclathra cucumerina* Bertol.  
*Psiguria triphylla* (Miq.) C. Jeffrey  
*Rytidostylis gracilis* Hook. & Arn.  
*Sechium edule* (Jacquin) Swartz  
*Sicydium tamnifolium* (H. B. K.) Cogn.

Familia: CUSCUTACEAE

*Cuscuta americana*

Familia: DICHAPETALACEAE

*Dichapetalum donnell-smithii* Engler

Familia: DILLENACEAE

*Davilla kunthii* St. Hilaire

*Tetracera volubilis* L. subsp. *mollis* (Standley) Kubitzki

*Tetracera volubilis* L. subsp. *volubilis*

Familia: DROSERACEAE

*Drosera capillaris* Poir.

Familia: EBENACEAE

*Diospyros anisandra* Blake

*Diospyros bumelioides* Standley

*Diospyros campechiana* Lundell

*Diospyros cuneata* Standley = *Diospyros tetrasperma*

*Diospyros digyna* Jacquin

*Diospyros nicaraguensis* (Standley) Standley = *Diospyros salicifolia*

*Diospyros salicifolia* Willd.

*Diospyros spectabilis* Lundell = *Diospyros salicifolia*

*Diospyros tetrasperma* Swartz

*Diospyros verae-crucis* (Standley) Standley = *Diospyros salicifolia*

*Diospyros yatesiana* Standley

*Diospyros yucatanensis* Lundell = *Diospyros salicifolia*

Familia: ELAEOCARPACEAE

*Muntingia calabura* L.

*Petenaea cordata* Lundell

*Sloanea petenensis* Standley et Steyermark

*Sloanea shippii* Standley

Familia: ERYTHROXYLACEAE

*Erythroxylum areolatum* L.

*Erythroxylum bequaertii* Standley

*Erythroxylum brevipes* DC.

*Erythroxylum confusum* Britton

*Erythroxylum guatemalense*

*Erythroxylum obovatum* Macfad.

*Erythroxylum rotundifolium* Lunan

Familia: EUPHORBIACEAE

*Acalypha alopecuroides* Jacquin

*Acalypha arvensis* Poepp. et Endl.

*Acalypha diversifolia* Jacquin

*Acalypha flagellata* Millsp.

*Acalypha gaumeri*

*Acalypha leptopoda* Muell. Arg.

*Acalypha seleriana*

*Acalypha setosa* A. Rich.

*Acalypha unibracteata* Muell. Arg.

*Acalypha villosa* Jacquin

*Acalypha yucatanensis*

*Adelia barbinervis* Schlecht. et Cham.  
*Alchornea latifolia* Swartz  
*Argythamnia lundellii*  
*Astrocasia phyllanthoides* Robins. & Millsp.  
*Astrocasia tremula* (Griseb.) Webster  
*Bernardia aurantiaca*  
*Bernardia interrupta* (Schlecht.) Muell. Arg.  
*Bernardia cf. mexicana* (H. & A.) Muell. Arg.  
*Bernardia oblanceolata*  
*Bernardia yucatanensis* Lundell  
*Caperonia palustris* (L.) St. Hil.  
*Chamaesyce dioica*  
*Chamaesyce hirta*  
*Chamaesyce hypericifolia* L.  
*Chamaesyce hyssopifolia* (L.) Small  
*Chamaesyce lasiocarpa*  
*Chamaesyce serpyllifolia*  
*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I. M. Johnston  
*Cnidoscolus chayamansa* McVaugh  
*Cnidoscolus multilobus* (Pax) I. M. Johnston  
*Cnidoscolus tubulosus*  
*Cnidoscolus souzae* Mc Vaugh  
*Croton arboreus* Millsp.  
*Croton aff. arboreus* Millsp.  
*Croton campechianus* Standley  
*Croton chichenensis*  
*Croton ciliatoglandulosus*  
*Croton cortesianus* H. B. K.  
*Croton flavens* L.  
*Croton glabellus* L.  
*Croton glandulosepalus*  
*Croton humilis*  
*Croton icche* Lundell  
*Croton itzaeus* Lundell  
*Croton lundellii* Standley  
*Croton malvaviscifolius* Millsp.  
*Croton millspaughii*  
*Croton aff. niveus* Jacquin  
*Croton pervaruginosus* Croizat  
*Croton perobtusus*  
*Croton punctatus*  
*Croton reflexifolius* H. B. K.

*Croton schedianus* Schlecht.  
*Dalechampia heteromorpha* Pax et Hoffm.  
*Dalechampia scandens* L.  
*Dalechampia schotii* Greenm.  
*Drypetes lateriflora* (Swartz) Krug & Urb.  
*Euphorbia anychioides* Boiss.  
*Euphorbia cyathophora* Murray  
*Euphorbia francoana*  
*Euphorbia gaumeri*  
*Euphorbia graminea* Greenm.  
*Euphorbia heterophylla* L.  
*Euphorbia hirta* L.  
*Euphorbia hypericifolia* L.  
*Euphorbia hyssopifolia* L.  
*Euphorbia ocymoidea* L.  
*Euphorbia oppositifolia*  
*Euphorbia prostrata* Ait.  
*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch  
*Euphorbia schlechtendalii*  
*Euphorbia thymifolia* L.  
*Euphorbia xbancensis*  
*Garcia nutans* Rohr  
*Gymnanthes lucida* Swartz  
*Jatropha curcas* L.  
*Jatropha gaumeri* Greenman  
*Jatropha urens* L.  
*Julocroton argenteus* Didr.  
*Mabea occidentalis* Benth.  
*Manihot aesculifolia*  
*Manihot esculenta* Crantz  
*Manihot occidentalis*  
*Pedilanthus tithymaloides* (L.) Poit.  
*Phyllanthus acuminatus* Vahl  
*Phyllanthus amarus*  
*Phyllanthus conami* Swartz  
*Phyllanthus ferax* Standley  
*Phyllanthus grandifolius*  
*Phyllanthus hypomalacus* Standley = *Phyllanthus novilis* (L. f.) Muell.  
     Arg. var. *hypomalacus*  
*Phyllanthus micrandrus* Muell. Arg.  
*Phyllanthus mocinianus*  
*Phyllanthus nobilis* (L. f.) Muell. Arg.

*Phyllanthus nobilis* (L. f.) Muell. Arg. var. *hypomalacus* Standley

*Plukenetia angustifolia* Standley

*Plukenetia penninervia* Muell. Arg.

*Ricinus comunis* L.

*Sapium glandulosum* (L.) Morong

*Sapium lateriflorum* Hemsley

*Sapium nitidum* (Monachino) Lundell

*Sapium thelocarpum*

*Sebastiania adenophora* Pax et Hoffm.

*Tetrorchidium rotundatum* Standley

*Tragia nepetifolia*

*Tragia volubilis* L.

*Tragia yucatanensis* Millsp.

Familia: FLACOURTIACEAE

*Casearia aculeata* Jacquin

*Casearia corymbosa* Kunth

*Casearia emarginata* Wright ex Grisebach

*Casearia guianensis* (Aubl.) Urban

*Casearia nitida* Jacq.

*Casearia sylvestris* Swartz

*Laetia thamnia* L.

*Pleuranthodendron lindenii* (Turcz.) Sleumer

*Prockia crucis* L.

*Samyda yucatanensis* Standley

*Xylosma anisophylla* Standley

*Xylosma flexuosum* (H. B. K.) Hemsley

*Xylosma panamense* Turcz.

*Zuelania guidonia* (Swartz) Britton & Millsp.

Familia: GENTIANACEAE

*Coutoubea spicata* Aubl.

*Eustoma exaltatum* (L.) Salisb.

*Lisianthus axillaris* (Hemsl.) O. Kuntze

*Voyria parasitica* (Schlechtendal & Chamisso) Ruyters & Maas

*Voyria tenella* W. J. Hooker

Familia: GERANIACEAE

*Pelargonium hortorum* L. H. Bailey

Familia: GESNERIACEAE

*Codonanthe uleana* Fritsch

*Columnnea schiedeana*

Familia: GUTTIFERAE

*Calophyllum brasiliense* Camb.

*Clusia belizensis* Standley

*Clusia lundellii* Standley  
*Clusia massoniana* Lundell  
*Clusia minor* L.  
*Clusia rosea* Jacquin  
*Clusia salvinii* J. D. Smith  
*Rheedia edulis* (Seem.) Triana et Planchon  
*Vismia baccifera* (L.) Triana et Planchon

Familia: HERNANDIACEAE

*Gyrocarpus americanus* Jacquin  
*Sparanthelium amazonum* Martius subsp. *guatemalense* (Standley) Kubitzki

Familia: HIPPOCRATEACEAE

*Hemiangium excelsum* (H. B. K.) A. C. Smith  
*Hippocratea celastroides* H. B. K.  
*Hippocratea floribunda* Benth  
*Hippocratea volubilis* L.  
*Salacia belizensis* Standley  
*Salacia impressifolia* (Miers) A. C. Smith  
*Salacia petenensis* Lundell

Familia: HYDROPHYLLACEAE

*Hydrolea spinosa* L.  
*Namma jamaicense* L.

Familia: LABIATAE

*Hyptis brevipes* Poit.  
*Hyptis capitata* Jacquin  
*Hyptis mutabilis* (L. Rich.) Briq.  
*Hyptis pectinata* (L.) Poit.  
*Hyptis spicata* Poit.  
*Hyptis spicigera* Lam.  
*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.  
*Hyptis verticillata* Jacquin  
*Leonotis nepetaefolia* (L.) R. Brown  
*Leonurus sibiricus* L.  
*Ocimum micranthum* Willd.  
*Salvia coccinea* Juss. ex Murr.  
*Salvia fernaldii* Standley  
*Salvia obscura* Benth.  
*Scutellaria gaumeri* Epling  
*Teucrium cubense* Jacquin  
*Teucrium vesicarium* Mill.

Familia: LAURACEAE

*Cassytha filiformis* Jacquin  
*Cinnamomum zeylanicum* Nees

*Licaria campechiana* (Standley) Kostermans  
*Licaria caudata* (Lundell) Kostermans  
*Licaria peckii* (Johnston) Kostermans  
*Nectandra belizensis* (Lundell) C. K. Allen  
*Nectandra coriaceae* (Swartz) Grisebach  
*Nectandra glabrescens* Benth.  
*Nectandra gentlei* Lundell  
*Nectandra longicaudata* (Lundell) C. K. Allen  
*Nectandra lundellii* (Standley & Steyermark) C. K. Allen  
*Nectandra perdubia* Lundell  
*Nectandra salicifolia* (H. B. K.) Nees  
*Nectandra sanguinea* Rottb.  
*Nectandra savanarum* (Standley & Steyermark) C. K. Allen  
*Nectandra schippii* C. K. Allen  
*Ocotea barbatula* Lundell  
*Ocotea campechiana* Standley = *Licaria campechiana*  
*Ocotea bernoulliana* Mez  
*Ocotea lundellii* Standley  
*Persea americana* Miller  
*Persea schiedeana* Nees  
*Phoebe campechiana* Standley  
*Phoebe tampicensis* (Meisn.) Mez.

Familia: LENTIBULARIACEAE

*Utricularia foliosa* L.  
*Utricularia gibba* L. A. O. Chater  
*Utricularia pusilla* Vahl

Familia: LEGUMINOSAE

*Acacia angustissima* (Miller) Kuntze  
*Acacia collinsii* Saff.  
*Acacia cornigera* (L.) Willd.  
*Acacia dolichostachya* Blake  
*Acacia farnesiana* (L.) Willd.  
*Acacia gaumeri* Blake  
*Acacia gentlei* Lundell  
*Acacia globulifera*  
*Acacia glomerosa*  
*Acacia mayana*  
*Acacia pennatula* (Schlecht. et Cham.) Benth.  
*Acacia pringlei*  
*Acacia riparia*  
*Acacia riparioides* (Britton & Rose) Standley  
*Acosmium panamense*

*Aeschynomene americana* L.  
*Aeschynomene americana* L. var. *flabellata* Rudd  
*Aeschynomene fascicularis* Schlecht. & Cham.  
*Aeschynomene hispida* Willd.  
*Albizia caribaea* (Urb.) Britton & Rose  
*Albizia guachapele*  
*Albizia idiopoda* (Blake) Britton & Rose  
*Albizia lebeck*  
*Albizia rubiginosa* Standley  
*Albizia tomentosa* (M. Michel) Standley  
*Apoplanesia paniculata* Presl.  
*Ateleia cubensis* Griseb. = *Ateleia gumifera*  
*Ateleia gumifera* (DC.) Dietr.  
*Bauhinia divaricata* L.  
*Bauhinia erythrocalyx* Wunderlin  
*Bauhinia glabra* Jacq.  
*Bauhinia herrerae* (Britton & Rose) Standley & Steyermark  
*Bauhinia jenningsii*  
*Bauhinia unguolata*  
*Bauhinia variegata*  
*Caesalpinia cacalaco* H. & B.  
*Caesalpinia gaumeri* Greenm.  
*Caesalpinia mollis* (Kunth) Spreng.  
*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.  
*Caesalpinia vesicaria* L.  
*Caesalpinia violacea*  
*Caesalpinia yucatanensis* Greenm.  
*Cajanus cajan* (L.) Millsp.  
*Calliandra belizensis* (Britton et Rose) Standley  
*Calliandra capitellata*  
*Calliandra grisebachii* (Britt. & Rose) Standley  
*Calliandra houstoniana* (Miller) Standley  
*Calliandra tergemina* (L.) Benth.  
*Calopogonium pedunculatum* Standley  
*Canavalia brasiliensis* Mart. ex Benth.  
*Canavalia mexicana* Piper  
*Canavalia rosea*  
*Canavalia villosa* Benth.  
*Canavalia aff. villosa* Benth.  
*Cassia bacillaris* L. f.  
*Cassia emarginata* L.  
*Cassia fistula* L.

*Cassia grandis*  
*Cassia oxyphylla* Kunth  
*Centrosema galeottii*  
*Centrosema molle* Mart. ex Benth.  
*Centrosema plumieri*  
*Centrosema schottii* K. Schum.  
*Centrosema unifoliatum*  
*Centrosema virginianum* (L.) Benth.  
*Chaetocalyx scandens* (L.) Urban  
*Chamaecrista glandulosa* (L.) Greene var. *flavicomis* (H. B. K.) Irwin & Barneby  
*Chamaecrista nictitans* (L.) Moench. subsp. *nictitans* var. *jaliscensis* (Greenman)  
Irwin et Barneby  
*Chloroleucon mangense* (Jacquin) Britton et Rose  
var. *leucospermum* (Brandege) Barneby et Grimes  
*Cliantus puniceus*  
*Clitoria ternatea* L.  
*Cojoba arborea* (L.) Britton et Rose var. *arborea*  
*Cojoba graciliflora* (Blake) Britton et Rose  
*Coursetia caribaea* (Jacquin) Lavin  
*Coursetia caribaea* (Jacquin) Lavin var. *caribaea*  
*Cracca caribaea*  
*Cracca panamensis*  
*Crotalaria pumila* Ortega  
*Crotalaria purdiana* Senn  
*Dalbergia brownei*  
*Dalbergia glabra* (Miller) Standley  
*Dalea carthagenensis*  
*Dalea scandens*  
*Delonix regia*  
*Desmanthus pubescens* B. L. Turner  
*Desmanthus virgatus* (L.) Willd.  
*Desmodium adscendens*  
*Desmodium distortum*  
*Desmodium frutescens* (Jacquin) Schindl.  
*Desmodium glabrum* (Miller) DC.  
*Desmodium incanum* DC.  
*Desmodium procumbens* (Mill.) A. Hitchc. var. *procumbens*  
*Desmodium purpureum* (Mill.) Fawc. & Rendle  
*Desmodium scorpiurus*  
*Desmodium tortuosum* (Swartz) DC.  
*Dialium guianense*  
*Dioclea wilsonii*

*Diphysa americana* (Miller) M. Sousa  
*Diphysa carthagenensis* Jacquin  
*Diphysa macrophylla*  
*Diphysa paucifoliolata* R. Antonio et M. Sousa  
*Enterolobium cyclocarpum* (Jacquin) Griseb.  
*Erythrina americana*  
*Erythrina caribaea*  
*Erythrina standleyana* Krukoff  
*Galactia discolor*  
*Galactia spiciformis* Torrey & Gray  
*Galactia striata* Jacquin  
*Gliricidia maculata* (Kunth) Steud.  
*Gliricidia sepium* (Jacquin) Steud.  
*Haematoxylon brasileto* Karst.  
*Haematoxylon campechianum*  
*Harpalyce rupicola* J. D. Smith  
*Havardia albicans* (Kunth) Britton et Rose  
*Havardia platyloba* (Spreng.) Britton et Rose  
*Indigofera jamaicensis* Spreng.  
*Indigofera mucronata* Spreng.  
*Inga belizensis*  
*Inga paterno*  
*Inga punctata*  
*Inga sapindioides*  
*Inga vera* Willd.  
*Lennea melanocarpa* (Schlecht.) Vatke ex Harms  
*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit  
*Lonchocarpus castilloi* Standley  
*Lonchocarpus cruentus*  
*Lonchocarpus guatemalensis* Benth  
*Lonchocarpus hondurensis* Benth.  
*Lonchocarpus lineatus*  
*Lonchocarpus luteomaculatus*  
*Lonchocarpus punctatus* Kunth  
*Lonchocarpus robustus*  
*Lonchocarpus rugosus* Benth.  
*Lonchocarpus rugosus* Benth. ssp. *rugosus*  
*Lonchocarpus xuul* Lundell  
*Lonchocarpus yucatanensis* Pittier  
*Lysiloma latisiliqua* (L.) Benth.  
*Machaerium cirrhiferum* Pittier  
*Machaerium isadelphum*

*Machaerium riparium*  
*Machaerium seemannii* Benth.  
*Macroptilium atropurpureum* (Sessé et Mociño ex DC.) Urban  
*Macroptilium lathyroides*  
*Macroptilium longepedunculatum* (Martius ex Benth.) Urban  
*Mimosa albida* Humb. & Bonpl. ex Willd.  
*Mimosa bahamensis* Benth.  
*Mimosa ervendbergii*  
*Mimosa hemiendyta* Rose & Robins.  
*Mimosa pigra* L.  
*Mimosa pudica* L.  
*Mucuna argyrophylla*  
*Myroxylon balsamum* (L.) Harms  
*Nissolia fruticosa* Jacquin  
*Nissolia fruticosa* Jacquin var. *fruticosa*  
*Ormosia*  
*Oxyrhynchus volubilis*  
*Pachyrrhizus erosus* (L.) Urban  
*Parkinsonia aculeata*  
*Phaseolus adenanthus* Mey  
*Phaseolus lunatus* L.  
*Phaseolus vulgaris* L.  
*Phaseolus vulgaris* L. var. *mexicana* A. Delgado  
*Piptadenia viridiflora* (Kunth) Benth  
*Piscidia piscipula* (L.) Sarg.  
*Pithecellobium dulce*  
*Pithecellobium hymeneaefolium*  
*Pithecellobium lanceolatum* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth.  
*Pithecellobium mangense*  
*Pithecellobium platylobum* (Spreng.) Urban  
*Pithecellobium saman*  
*Pithecellobium unguis-cati* (L.) Martius  
*Platymiscium yucatanum* Standley  
*Pterocarpus rohrii*  
*Rynchosia ixodes* Standley  
*Rynchosia longeracemosa*  
*Rynchosia minima* (L.) DC.  
*Rynchosia pyramidalis*  
*Rynchosia swartzii* (Vail) Urban  
*Rynchosia yucatanensis* Grear  
*Schyzolobium parahyba*  
*Senna alata*

*Senna atomaria* (L.) H. S. Irwin & Barneby  
*Senna bicapsularis*  
*Senna hayesiana* (Britton et Rose) Irwin et Barneby  
*Senna hirsuta* (L.) Irwin et Barneby  
*Senna occidentalis* (L.) Link  
*Senna pallida* (Vahl) Irwin et Barneby var. *gaumeri* (Britton et Rose)  
 Irwin et Barneby  
*Senna papillosa* (Britton & Rose) Irwin & Barneby  
*Senna pentagonia* (P. Miller) Irwin & Barneby var. *pentagonia*  
*Senna peralteana* (H. B. K.) Irwin et Barneby  
*Senna racemosa* (P. Miller) Irwin & Barneby var. *racemosa*  
*Senna spectabilis*  
*Senna undulata* (Benth) Irwin et  
*Senna uniflora* (P. Miller) Irwin & Barneby  
*Senna villosa* (P. Miller) Irwin & Barneby  
*Sesbania emerus* (Aubl.) Urban  
*Sphinga platyloba* (DC.) Barneby et Grimes  
*Stizolobium pruriens* (L.) Medikus  
*Stizolobium pruriens* (L.) Medikus var. *utilis* (Walp. ex Wight)  
*Stylosanthes hamata*  
*Swartzia cubensis* (Britton & Wils.) Standley  
*Swartzia guatemalensis*  
*Tamarindus indica* L.  
*Tephrosia cinerea*  
*Vatairea lundellii*  
*Vigna aluvialis*  
*Vigna aluvialis* x *yucatan*  
*Vigna candida* = *Vigna aluvialis*  
*Vigna elegans*  
*Vigna luteola* (Jacquin) Benth.  
*Vigna unguiculata* (L.) Walpers  
*Zapoteca formosa* (Kunth) H. Hernández  
*Zapoteca formosa* (Kunth) H. Hernández subsp. *formosa*  
*Zapoteca portoricensis*  
*Zapoteca tetragona*  
*Zygia konzattii* (Standley) Britton et Rose  
*Zygia discifera* (Lundell) B. et Rose = *Zygia konzattii*  
*Zygia longifolia*  
*Zygia paucijugatum*  
*Zygia recordii* Britton et Rose = *Zygia konzattii*  
*Zygia stevensonii* (Standley) Record

Familia: LOASACEAE

*Gronovia scandens* L.

*Mentzelia aspera* L.

Familia: LOGANIACEAE

*Buddleia americana* L.

*Cynoctonum mitreola* (L.) Britton

*Cynoctonum petiolatum* J. F. Gmel.

*Spigelia anthelmia* L.

*Spigelia humboldtiana* Cham. et Schlecht.

*Spigelia pygmaea* D. Gibson

*Strychnos brachistantha* Standley

*Strychnos panamensis* Seem.

*Strychnos tabascana* Sprague & Sandw.

Familia: LORANTHACEAE

*Oryctanthus cordifolius* (Presl) Urban

*Phoradendron flavescens* Millsp.

*Phoradendron gaumeri* Trel.

*Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug et Urban

*Phoradendron quadrangulare* (H. B. K.) Krug. et Urban

*Phoradendron robustissimum* Eichler

*Phoradendron vernicosum* Greenman

*Phoradendron yucatanum* Trel.

*Psittacanthus americanus* (Jacquin) Mart.

*Psittacanthus calyculatus* (DC.) G. Don

*Psittacanthus mayanus* Standley et Steyermark

*Psittacanthus schiedeana* (Schlechtendal & Chamisso) Blume ex Schult.

*Struthanthus cassythoides* Millsp. ex Standley

*Struthanthus crassipes* (Oliver) Eichler

Familia: LYTHRACEAE

*Cuphea carthagenensis* (Jacquin) Macbr.

*Cuphea gaumeri* Koehne

*Cuphea utriculosa* Koehne

*Lagerstroemia indica* L.

*Lawsonia inermis* L.

*Rotala ramosior* (L.) Koehne

Familia: MAGNOLIACEAE

*Talauma mexicana* (DC.) G. Don

Familia: MALPIGHIACEAE

*Bunchosia glandulosa* (Cav.) DC.

*Bunchosia guatemalensis*

*Bunchosia lanceolata* Turcz.

*Bunchosia swartziana* Griseb.

*Byrsonima bucidaefolia* Standley  
*Byrsonima crassifolia* (L.) H. B. K.  
*Heteropteris beecheyana* Adr. Jussieu  
*Heteropteris laurifolia* (L.) Adr. Jussieu  
*Heteropteris lindeniana* Adr. Jussieu  
*Hiraea borealis* Niedenzu  
*Hiraea obovata* (H. B. K.) Niedenzu  
*Malpighia glabra* L.  
*Malpighia emarginata* DC.  
*Malpighia incana* Miller  
*Malpighia lundellii* Morton  
*Malpighia puniceifolia* L.  
*Mascagnia polycarpa* T. S. Brandege  
*Mascagnia rivularis* Morton et Standley  
*Stigmaphyllon bannisterioides* (L.) C. Anderson  
*Stigmaphyllon ellipticum* (H. B. K.) Adr. Jussieu  
*Stigmaphyllon lindenianum* Adr. Jussieu  
*Stigmaphyllon mucronatum* (DC.) Jussieu  
*Stigmaphyllon retusum* Grisebach  
*Tetrapterys donnell-smithii* Small  
*Tetrapterys schiedeana* Schlecht. et Cham.  
*Tetrapterys seleriana* Niedenzu

Familia: MALVACEAE

*Abelmoschus moschatus* Medikus  
*Abutilon permolle* (Willdenow) Sweet  
*Abutilon trisulcatum* (Jacquin) Urban  
*Abutilon umbellatum* (L.) Sweet  
*Allosidastrum pyramidatum* (Cavanilles) Krapovickas, Fryxell & Bates  
*Anoda acerifolia* Cavanilles  
*Anoda cristata* (L.) Schlechtendal  
*Bakeridesia gaumeri* (Standley) Bates  
*Bakeridesia yucatana* (Standley) Bates  
*Bastardia viscosa* (L.) H. B. K.  
*Gaya calyptrata* (Cavanilles) Schumann  
*Gossypium hirsutum* L.  
*Hampea trilobata* Standley  
*Herrissantia crispa* (L.) Brizicky  
*Hibiscus clypeatus* L.  
*Hibiscus costatus* A. Richard  
*Hibiscus pernambucensis* Arruda  
*Hibiscus poeppigii* (Sprengel) Garcke  
*Hibiscus rosa-sinensis* L. var. *schizopetalus* Dyer

*Hibiscus sabdariffa* L.  
*Malachra alceifolia* Jacquin  
*Malachra capitata* (L.) L.  
*Malachra fasciata* Jacquin  
*Malvastrum corchorifolium* (Desrousseaux) Britton ex Small  
*Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke  
*Malvaviscus arboreus* Cavanilles  
*Malvaviscus arboreus* Cavanilles var. *arboreus*  
*Malvaviscus arboreus* Cavanilles var. *mexicanus* Schlechtendal  
*Pavonia schiedeana* Steudel  
*Sida abutilifolia* Miller  
*Sida acuta* Burman f.  
*Sida ciliaris* L.  
*Sida cordifolia* L.  
*Sida glabra* Miller  
*Sida linifolia* Cavanilles  
*Sida rhombifolia* L.  
*Sida spinosa* L.  
*Sida urens* L.  
*Thespesia populnea*  
*Wissadula amplissima* (L.) R. E. Fries  
*Wissadula periplocifolia* (L.) K. Presl ex Thwaites

Familia: MELASTOMATACEAE

*Clidemia octona* (Bonpl.) L. O. Williams  
*Clidemia sericea* D. Don  
*Clidemia setosa* (Triana) Gleason  
*Conostegia xalapensis* (Bonpl.) D. Don  
*Miconia argentea* (Swartz) DC.  
*Miconia ciliata* (L. Rich.) DC.  
*Miconia hyperprasina* Naudin  
*Miconia impetolaris* (Swartz) D. Don ex DC  
*Miconia laevigata* (L.) DC.  
*Miconia prasina* (Swartz) DC.

Familia: MELIACEAE

*Cedrela mexicana* M. Roem.  
*Cedrela odorata* L.  
*Guarea glabra* Vahl  
*Melia azedarach* L.  
*Swietenia macrophylla* King  
*Trichilia americana* (Sessé & Moc.) Pennington  
*Trichilia campechiana* Standley  
*Trichilia glabra*

*Trichilia havanensis* Jacquin

*Trichilia hirta*

*Trichilia martiana* C. DC.

*Trichilia minutiflora* Standley

*Trichilia moschata* Swartz

*Trichilia pallida* Swartz

*Trichilia yucatanensis* Lundell

Familia: MENISPERMACEAE

*Cissampelos pareira* L.

*Cissampelos tropaeolifolia* DC.

*Hyperbaena mexicana* Miers

*Hyperbaena winzerlingii* Standley

Familia: MORACEAE

*Artocarpus attilis* (Parkinson) Fosberg

*Brosimum alicastrum* Sw.

*Brosimum*

*Cannabis sativa* L.

*Castilla elastica* Cervantes

*Cecropia obtusifolia* Bertoloni

*Cecropia peltata* L.

*Chlorophora tinctoria* (L.) Gaud.

*Coussapoa oligocephala* J. D. Smith

*Dorstenia contrajerva* L.

*Dorstenia contrajerva* L. var. *houstoniana*

*Dorstenia lindeniana* Bureau

*Ficus benjamina* L.

*Ficus cotinifolia* H. B. K.

*Ficus elastica* Roxb.

*Ficus glabrata* H. B. K.

*Ficus glaucescens* (Liebmann) Miq.

*Ficus goldmannii* Standley

*Ficus insipida* Willd.

*Ficus involuta* (Liebmann) Miq.

*Ficus isophlebia* Standley

*Ficus lapathifolia* (Liebmann) Miq.

*Ficus lundellii* Standley

*Ficus maxima* P. Miller

*Ficus ovalis* (Liebmann) Miq.

*Ficus padifolia* H. B. K.

*Ficus petenensis* Lundell

*Ficus radula* Willd.

*Ficus tecolutlensis* (Liebmann) Miq.

*Ficus yaponensis*

*Ficus yucatanensis*

*Poulsenia armata* (Miq.) Standley

*Pseudolmedia oxyphyllaria* J. D. Smith

*Pseudolmedia spuria* (Swartz) Griseb.

*Trophis mexicana* (Liebmann) Bureau

*Trophis racemosa* (L.) Urban

Familia: MORINGACEAE

*Moringa oleifera* Lam.

Familia: MYRICACEAE

*Myrica cerifera* L.

Familia: MYRISTICACEAE

*Compsonaura sprucei* (A. DC.) Warb.

*Virola guatemalensis* (Hemsley) Warb

Familia: MYRSINACEAE

*Ardisia compressa* H. B. K.

*Ardisia densiflora* Krug & Urb.

*Ardisia escallonioides* Schlecht. & Cham.

*Ardisia paschalis* J. D. Smith

*Oerstedianthus nigrescens*

*Parathesis cubana* (A. DC.) Molinet & M. Gómez Maza

*Parathesis obovata* Standley

*Parathesis psychotrioides*

*Parathesis serrulata*

*Rapanea guianensis* Aubl.

*Rapanea myricoides* (Schlecht.) Lundell

Familia: MYRTACEAE

*Calyptanthes chytraculia* (L.) Swartz var. *americana* McVaugh

*Calyptanthes lindeniana* Bergius

*Calyptanthes megistophylla* Standley

*Calyptanthes millspaughii* Urban

*Calyptanthes pallens* Griseb. var. *pallens*

*Eugenia acapulcensis* Steudel

*Eugenia aeruginea* DC.

*Eugenia argyrea* Lundell

*Eugenia axillaris* (Swartz) Willd.

*Eugenia biflora*

*Eugenia capuli* (Schlecht. & Cham.) Bergius

*Eugenia cozumelensis*

*Eugenia fadyenii* Krug. & Urban

*Eugenia farameoides* A. Rich.

*Eugenia flavifolia* Standley = *Eugenia farameoides*

- Eugenia hypargyrea* Standley  
*Eugenia itzana*  
*Eugenia karwinskyana* Bergius  
*Eugenia lundellii* Standley  
*Eugenia mayana*  
*Eugenia oerstediana* Bergius  
*Eugenia rhombea* (Bergius) Krug et Urban ex Urban  
*Eugenia tikalana* Lundell  
*Eugenia winzerlingii* Standley  
*Myrcianthes fragrans* (Swartz) McVaugh var. *fragrans*  
*Myrciaria floribunda* (West) Bergius  
*Pimenta dioica* (L.) Merrill  
*Psidium guajava* L.  
*Psidium guineense* Swartz  
*Psidium sartorianum* (Bergius) Niedenzu
- Familia: NYCTAGINACEAE
- Boerhaavia diffusa* L.  
*Boerhaavia erecta* L.  
*Bougainvillea spectabilis*  
*Guapira linearibracteata*  
*Mirabilis jalapa* L.  
*Mirabilis violacea* (L.) Heimerl  
*Neea amplifolia* J. D. Smith  
*Neea belizensis* Lundell  
*Neea choriophylla* Standley  
*Neea fagifolia* Heimerl  
*Neea psychotrioides* J. D. Smith  
*Pisonia aculeata* L.  
*Torrubia linearibracteata* (Haimeri) Standley
- Familia: NYMPHACEAE
- Cabomba acuatica* Aubl.  
*Cabomba palaeformis*  
*Nelumbo lutea*  
*Nymphaea ampla* (Salisb.) DC.
- Familia: OCHNACEAE
- Ouratea lucens* (H. B. K.) Engler  
*Ouratea nitida* (Swartz) Engler
- Familia: OLACACEAE
- Schoefia shreberi* J. F. Gmelin  
*Ximenia americana* L.
- Familia: OLEACEAE
- Forestiera rhamnifolia*

Familia: ONAGRACEAE

- Jussiaea suffruticosa* L.
- Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven

Familia: OPILIACEAE

- Agonandra ovatifolia* Miranda

Familia: OXALIDACEAE

- Oxalis berlandieri*
- Oxalis frutescens*
- Oxalis yucatanensis*

Familia: PAPAVERACEAE

- Argemone mexicana* L.
- Bocconia frutescens* L.

Familia: PASSIFLORACEAE

- Passiflora biflora* Lam.
- Passiflora brevipes* Killip
- Passiflora capsularis* L.
- Passiflora choconiana* S. Wats.
- Passiflora coriacea* Juss.
- Passiflora edulis* Sims
- Passiflora foetida* L.
- Passiflora foetida* L. var. *ciliata* (Dryand.) Masters
- Passiflora foetida* L. var. *gossypiifolia* (Desv.) Masters
- Passiflora foetida* L. var. *hastata* (Bertol.) Masters
- Passiflora foetida* L. var. *lanuginosa* Killip
- Passiflora foetida* L. var. *mayarum* Killip = *Passiflora mayarum*
- Passiflora foetida* L. var. *nicaraguensis* Killip
- Passiflora foetida* L. var. *subpalmata* Killip
- Passiflora gossypiifolia* Desv. = *Passiflora foetida* L. var. *gossypiifolia*
- Passiflora hahnii* (Fourn.) Masters
- Passiflora mayarum* (Killip) Mac Dougal
- Passiflora obovata* Killip
- Passiflora palmeri* Rose var. *sublanceolata* Killip
- Passiflora platyloba* Killip
- Passiflora pulchella* H. B. K.
- Passiflora quadrangularis* L. "Cultivada"
- Passiflora rovirosae* Killip
- Passiflora serratifolia* L.
- Passiflora suberosa* L.
- Passiflora urbaniana* Killip
- Passiflora yucatanensis* Killip ex Standley

Familia: PEDALIACEAE

- Sesamum indicum* L.

Familia: PHYTOLACACEAE

- Achatocarpus mexicanus* H. Walt.
- Petiveria alliacea* L.
- Phytolacca icosandra* L.
- Phytolacca octandra* L.
- Phytolacca rivinoides* Kunth et Bouché
- Rivina humilis* L.
- Trichostigma octandrum* (L.) H. Walt.

Familia: PIPERACEAE

- Arctotonia sempervirens* Trel.
- Arctotonia tuxpenyana* Trel.
- Peperomia angustata* Kunth
- Peperomia chucanebana* Trel.
- Peperomia crassiuscula* Millsp.
- Peperomia glutinosa* Millsp.
- Peperomia granulosa* Trel.
- Peperomia petenensis* Trel.
- Piper aeuroginosibaccum* Trel.
- Piper amalago* L.
- Piper auritum* H. B. K.
- Piper gaumeri* Trel.
- Piper marginatum* Jacq.
- Piper medium* Jacq.
- Piper neesianum* C. DC.
- Piper nitidulifolium* Trel.
- Piper patulum* Bertol
- Piper peltatum* L.
- Piper psilorhachis* Trel.
- Piper sempervirens*
- Piper yucatanense* C. DC.
- Pothomorphe umbellata* (L.) Miq.

Familia: PLANTAGINACEAE

- Plantago major* L.

Familia: PLUMBAGINACEAE

- Plumbago scandens*

Familia: POLYGALACEAE

- Bredemeyera lucida* (Benth.) A. Bennett
- Polygala jamaicensis* Chodat
- Seguridaca diversifolia* (L.) Blake

Familia: POLYGONACEAE

- Antigonon leptopus* Hook. et Arn.
- Coccoloba acapulcensis* Standley

- Coccoloba acuminata* H. B. K.  
*Coccoloba barbadensis* Jacquin  
*Coccoloba belizensis* Standley  
*Coccoloba browniana* Standley  
*Coccoloba cozumelensis* Hemsley  
*Coccoloba diversifolia* Jacquin  
*Coccoloba floribunda* (Benth.) Lindau  
*Coccoloba laurifolia* Lundell = *Coccoloba diversifolia*  
*Coccoloba mayana* Lundell = *Coccoloba barbadensis*  
*Coccoloba reflexiflora* Standley  
*Coccoloba schiedeana* Lindau  
*Coccoloba spicata* Lundell  
*Coccoloba swartzii* Meisn.  
*Gymnopodium floribundum* Rolfe var. *antigonoides* (Rob.) Standley & Steyermark  
*Neomillspaughia emarginata* (H. Gross) Blake  
*Podopterus mexicanus* Humb. & Bonpl.  
*Polygonum acuminatum* H. B. K.  
*Polygonum hydropiperoides* Michx.  
*Polygonum punctatum* Elliot  
*Polygonum segetum* H. B. K.
- Familia: PORTULACACEAE  
*Portulaca oleraceae* L.  
*Portulaca pilosa* L.  
*Talinum paniculatum* (Jacquin) Gaertn.
- Familia: PRIMULACEAE  
*Samolus ebracteatus* H. B. K.
- Familia: RANUNCULACEAE  
*Clematis dioica* L.  
*Clematis grossa* Benth.  
*Clematis pubescens*
- Familia: RHAMNACEAE  
*Colubrina arborescens* (Miller) Sarg.  
*Colubrina ferruginosa* Brong.  
*Colubrina greggii* S. Watson var. *yucatanensis* M. C. Johnston  
*Colubrina heteroneura* (Griseb.) Standley  
*Gouania eryocarpa* Standley  
*Gouania eurycarpa* Standley  
*Gouania lupuloides* (L.) Urban  
*Gouania polygama* (Jacquin) Urban Hohnson & Conway  
*Gouania stipularis* DC.  
*Karwinskia humboldtiana* Roeme & Schult.  
*Krugiodendron ferreum* (Vahl.) Urban

*Sageretia elegans* (H. B. K.) Brongn.

*Zizyphus mauritania* L.

*Zizyphus yucatanensis* Standley

Familia: RHIZOPHORACEAE

*Cassipourea elliptica* (Swartz) Poir.

Familia: ROSACEAE

*Prunus persica* (L.) Stokes

*Pyracantha crenulata* Roemer

*Rosa chinensis* Jacquin

Familia: RUBIACEAE

*Alibertia edulis* (L. Rich.) A. Rich. ex DC.

*Alseis yucatanensis* Standley

*Anisomeris protracta* (Bartl.) Standley

*Antirhea lucida* (Swartz) Benth

*Asemnanthe pubescens* Hooker f.

*Borreria densiflora* DC.

*Borreria laevis* (Lam.) Griseb.

*Borreria latifolia* (Aubl.) Schum.

*Borreria ocymoidea* (Burm.) DC.

*Borreria verticillata* (L.) G. F. W. Meyer

*Cephaelis tomentosa* (Aubl.) Vahl

*Chiococca alba* (L.) Hitchc.

*Chiococca coriacea*

*Chiococca filipes* Lundell

*Chiococca pachyphylla* Wernham

*Chiococca semipilosa* Standley et Steyermark

*Coccocypselum guianensis* (Aubl.) Schum.

*Coffea arabica* L.

*Cosmocalyx spectabilis*

*Coutarea hexandra* (Jacquin) Schum.

*Diodia brasiliensis* Spreng. var. *angulata* (Benth) Standley

*Erithalis fruticosa*

*Exostema caribaeum* (Jacquin) Roem. et Schult.

*Exostema mexicanum* Gray

*Faramea occidentalis* (L.) A. Rich.

*Guettarda combsii* Urban

*Guettarda elliptica* Swartz

*Guettarda gaumeri* Standley

*Guettarda macrosperma* J. D. Smith

*Guettarda petenensis* Lundell

*Guettarda tikalana* Lundell

*Hamelia patens* Jacquin

*Hemidiodia ocimifolia* (Willd.) Schum.  
*Hillia tetrandra* Swartz  
*Hintonia octomera* (Hemsley) Bullock  
*Ixora coccinea* L.  
*Ixora finlaysoniana* Wall.  
*Lindenia rivalis* Bentham  
*Machaonia acuminata* Humb et Bonpl.  
*Machaonia lindeniana* Baill  
*Mitracarpus hirtus* (L.) DC.  
*Mitracarpus rhadinophyllus* (Rob.) L. O. Williams  
*Morinda royoc* L.  
*Morinda yucatanensis* Greenm.  
*Palicourea crocea* (Swartz) R. & S.  
*Palicourea guianensis* Aubl.  
*Palicourea triphylla* DC.  
*Pogonopus speciosus* (Jacquin) Schum.  
*Psychotria berteriana* DC.  
*Psychotria chiapensis* Standely  
*Psychotria flava* Oerst. ex Standley  
*Psychotria fruticetorum* Standley  
*Psychotria limonensis* Krause  
*Psychotria microdon* (DC.) Urban  
*Psychotria miradorensis* (Oerst.) Hemsley  
*Psychotria nervosa* Swartz  
*Psychotria oerstediana* Standley  
*Psychotria pubescens* Swartz  
*Psychotria sessilifolia* Mart. & Gal.  
*Psychotria tenuifolia* Swartz  
*Psychotria undata* Jacquin  
*Rachicallis americana*  
*Randia aculeata* L.  
*Randia armata* (Swartz) DC.  
*Randia gentlei* Lundell  
*Randia longiloba* Hemsley  
*Randia obcordata* S. Watson  
*Randia petenensis* Lundell  
*Randia standleyana* L. O. Williams  
*Randia truncata*  
*Rondeletia stachyoidea* J. D. Smith  
*Rondeletia stenosphon* Hemsley  
*Sickingia lancifolia* Lundell  
*Sickingia multiflora* Lundell

*Sickingia salvadorensis* Standley = *Simira salvadorensis*  
*Sickingia vestita* Lundell  
*Simira salvadorensis* (Standley) Steyermark  
*Spermacoce confusa* Rendle  
*Spermacoce glabra* Michx.  
*Spermacoce riparia* Cham. et Schlecht.  
*Spermacoce tetraquetra* A. Richard  
*Spermacoce verticillata*

Familia: RUTACEAE

*Amyris attenuata*  
*Amyris balsamifera* L.  
*Amyris elemifera* L.  
*Amyris sylvatica* L.  
*Casimiroa tetrameria* Millsp.  
*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle  
*Citrus aurantium* L.  
*Citrus limonia* Osbeck  
*Citrus sinensis* (L.) Osbeck  
*Esenbeckia belizensis*  
*Esenbeckia yaxhob*  
*Murraya paniculata*  
*Pilocarpus racemosus* Vahl subsp. *racemosus*  
*Ruta graveolens* L.  
*Zanthoxylum belizense* Lundell  
*Zanthoxylum caribaeum* Lam.  
*Zanthoxylum procerum* J. D. Smith

Familia: SAPINDACEAE

*Allophylus cominia* (L.) Swartz  
*Allophylus jejunos* Standley  
*Allophylus psilospermus* Radlk.  
*Blomia prisca* (Standley) Lundell  
*Cardiospermum halicacabum* L.  
*Cardiospermum corindum* L.  
*Cupania belizensis* Standley  
*Cupania dentata*  
*Cupania glabra*  
*Cupania rufescens*  
*Cupania schippii*  
*Dodonea viscosa*  
*Exothea diphylla* (Standley) Lundell  
*Matayba oppositifolia*  
*Paullinia costaricensis*

*Paullinia cururu* L.  
*Paullinia fuscescens* H. B. K.  
*Paullinia fuscescens* H. B. K. f. *glabrescens* Radlk.  
*Paullinia pinnata* L.  
*Paullinia tomentosa* Jacquin  
*Sapindus saponaria* L.  
*Serjania adiantoides* Radlk.  
*Serjania caracasana*  
*Serjania goniocarpa* Radlk.  
*Serjania mexicana*  
*Serjania pterarthra* Standley  
*Serjania racemosa*  
*Serjania yucatanensis* Standley  
*Talisia floresii* Standley  
*Talisia olivaeformis* (H. B. K.) Radlk.  
*Thinouia tomocarpa* Standley  
*Thouinia paucidentata* Radlk.  
*Urvillea ulmacea*

Familia: SAPOTACEAE

*Bumelia americana* (Miller) Stearn  
*Bumelia celastrina* H. B. K.  
*Bumelia obtusifolia* Roemer & Schultes = *Sideroxylon obtusifolia*  
*Bumelia retusa* Swartz  
*Chrysophyllum caimito* L.  
*Chrysophyllum mexicanum* Brandegees ex Standley  
*Chrysophyllum venezuelense* (Pierre) Pennington  
*Dipholis salicifolia* (L.) A. DC. = *Sideroxylon salicifolia*  
*Manilkara chicle* (Pittier) Gilly  
*Manilkara staminodella* Gilly  
*Manilkara zapota* (L.) van Royen  
*Mastichodendron gaumeri* (Pittier) Lundell = *Sideroxylon foetidissimum* subsp.  
gaumeri  
*Pouteria amygdalina* (Standley) Baehni  
*Pouteria areolatifolia* Lundell  
*Pouteria belizensis* (Standley) Cronquist  
*Pouteria binatosepala* = *Pouteria amygdalina*  
*Pouteria briocheoides* Lundell  
*Pouteria campechiana* (H. B. K.) Baehni  
*Pouteria chiricana*  
*Pouteria durlandi* (Standley) Baehni subsp. *durlandii*  
*Pouteria laeteviridis*  
*Pouteria lucentifolia* = *Chrysophyllum venezuelense*

*Pouteria lundellii* = *Pouteria belizensis*  
*Pouteria petenensis* = *Chrysophyllum venezuelanense*  
*Pouteria reticulata* (Engler) Eyma subsp. *reticulata*  
*Pouteria sapota* (Jacquin) H. E. Moore & Stearn  
*Pouteria torta* (Martius) Radlkofer subsp. *gallifructa* (Cronquist) Pennington  
*Pouteria venezuelanense* = *Chrysophyllum venezuelanense*  
*Sideroxylon celastrinum* (Kunth) Pennington  
*Sideroxylon floribundum* Grisebach subsp. *belizense* (Lundell) Pennington  
*Sideroxylon foetidissimum* Jacquin subsp. *gaumeri* (Pittier) Pennington  
*Sideroxylon obtusifolia* (Roemer & Schultes) Pennington subsp. *buxifolium* (Roemer & Schultes) Pennington  
*Sideroxylon persimile* (Hemsley) Pennington subsp. *persimile*  
*Sideroxylon salicifolium* (L.) Lamarck

Familia: SAXIFRAGACEAE

*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) DC.

Familia: SCROPHULARIACEAE

*Angelonia angustifolia*  
*Angelonia ciliaris* Robinson  
*Bacopa chamaedryoides*  
*Bacopa procumbens*  
*Buchnera pusilla*  
*Capraria biflora* L.  
*Capraria saxifragaefolia*  
*Castilleja arvensis*  
*Russelia campechiana* Standley  
*Russelia equisetiformis*  
*Russelia flavoviridis*  
*Russelia floribunda*  
*Russelia polyedra* Zucc.  
*Russelia sarmentosa* Jacq.  
*Scoparia dulcis* L.  
*Stemodia durantifolia* (L.) Sw.  
*Veronica peregrina*

Familia: SIMAROUBACEAE

*Alvaradoa amorphoides* Liebmann  
*Picramnia andicola*  
*Simaruba glauca* DC.

Familia: SOLANACEAE

*Athenaea nelsonii* Fernald  
*Capsicum annuum* L.  
*Capsicum annuum* L. var. *annuum*  
*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill

*Capsicum frutescens* L.  
*Cestrum nocturnum* L.  
*Datura discolor* Bernh.  
*Datura stramonium* L.  
*Datura fastuosa* L.  
*Juanulloa mexicana* (Schlechtendal) Miers  
*Lycianthes armentalis* J. L. Gentry  
*Lycianthes hypoleuca* Standley  
*Lycianthes lenta* (Cav.) Bitter  
*Lycianthes limitanea* (Standley) J. L. Gentry  
*Lycianthes sideroxyloides* (Schlecht.) Bitter.  
*Lycopersicon esculentum* Miller L-  
*Lycopersicon esculentum* Miller var. *leptophyllum* (Dunal) D'Arcy  
*Margaranthus solanaceus* Schlechtendal  
*Nicotiana plumbaginifolia* Viv.  
*Nicotiana tabacum* L.  
*Physalis angulata* L.  
*Physalis arborescens* L.  
*Physalis lagascae* Roemer & Schultes  
*Physalis melanocystis* (B. L. Robinson) Bitter  
*Physalis philadelphica* Lam.  
*Physalis porophyrophysa* J. D. Smith = *Physalis melanocystis*  
*Physalis pubescens* L.  
*Schwenckia americana*  
*Solanum americanum* Miller  
*Solanum atitlanum* Roemer  
*Solanum bicolor* Willd. ex Roemer  
*Solanum campechiense* L.  
*Solanum diphyllum* L.  
*Solanum diversifolium* Schlecht.  
*Solanum donianum* Walp.  
*Solanum erianthum* D. Don  
*Solanum hirtum* M. Vahl  
*Solanum lanceifolium* Jacquin (sensu stricto)  
*Solanum nigrescens* Fern.  
*Solanum nigrum* L.  
*Solanum lundellii*  
*Solanum nudum* Dunald  
*Solanum pavonii*  
*Solanum sisymbriifolium* Lam.  
*Solanum torvum* Swartz  
*Solanum tridynamum* Dunal

*Solanum tuberosum* L.  
*Solanum tuerckheimii* Greenman  
*Solanum umbellatum* Miller  
*Solanum verbascifolium* L.

Familia: STERCULIACEAE

*Ayenia pusilla*  
*Byttneria aculeata* Jacquin  
*Guazuma ulmifolia* Lam.  
*Helicteres baruensis*  
*Helicteres guazumaefolia*  
*Melochia pyramidata* L.  
*Melochia tomentosa* L.  
*Waltheria americana*  
*Waltheria indica*

Familia: THEACEAE

*Ternstroemia tepezapote* Schltldl. & Cham.

Familia: THEOPHRASTACEAE

*Deherainia smaragdina* (Planch.) Decne.  
*Jacquinia albiflora* Lundell  
*Jacquinia aurantiaca* Radlk.  
*Jacquinia cuneata* Standley  
*Jacquinia flammea* Millsp.  
*Jacquinia longifolia*  
*Jacquinia macrocarpa* Cav. subsp. *macrocarpa* cf. *Jacquinia macrocarpa* Cav.  
*Jacquinia paludicola*  
*Jacquinia pungens* A. Gray  
*Jacquinia schippii*

Familia: THYMELAEACEAE

*Daphnopsis americana*  
*Daphnopsis mollis*

Familia: TILIACEAE

*Belotia campbellii*  
*Corchorus siliquosus* L.  
*Heliocarpus appendiculatus*  
*Heliocarpus donell-smithii*  
*Heliocarpus mexicanus* (Turcz.) Sprague  
*Luehea candida*  
*Luehea speciosa* Willd.  
*Triumfetta dumetorum*  
*Triumfetta lappula* L. L-1188  
*Triumfetta semitriloba* Jacquin L-953  
*Trichospermum mexicanum*

Familia: TRIGONIACEAE

*Trigonia rasa* Standley & Steyermark

Familia: TURNERACEAE

*Erblichia odorata*

*Piriqueta cistoides* (L.) Mey. ex Steud.

*Turnera diffusa* Willd. ex Schult.

*Turnera odorata* L. Rich.

*Turnera ulmifolia* L.

Familia: ULMACEAE

*Ampelocera hottlei* Standley

*Aphananthe monoica*

*Celtis iguanaea* (Jacquin) Sarg.

*Celtis trinervia* Lam.

*Phyllostylon rhamnoides* (Poisson) Taubert

*Trema micrantha* (L.) Blume

Familia: UMBELLIFERAE

*Centella asiatica*

*Coriandrum sativum* L.

*Daucus carota* L.

*Hydrocotyle bonariensis*

Familia: URTICACEAE

*Pilea herniarioides* (Swartz) Lindl.

*Pilea microphylla* (L.) Liebm

*Rousselia humilis* (Swartz) Urban

*Urera baccifera* (L.) Gaud.

Familia: VALERIANACEAE

*Valeriana scandens* L.

Familia: VERBENACEAE

*Aegiphila elata* Swartz

*Aegiphila monstrosa* Moldenke

*Bouchea prismatica* (L.) Kuntze

*Callicarpa acuminata* H. B. K.

*Citharexylum affine* D. Don

*Citharexylum hexangulare* Greenm.

*Citharexylum hirtelum* Standley

*Citharexylum schottii*

*Clerodendron fragans* Vent.

*Clerodendron ligustrinum* (Jacquin) R. Br.

*Cornutia grandifolia* (Schlechtendal & Chamisso) Schauer

*Cornutia pyramidata* L. var. *isthmica*

*Cornutia pyramidata* L.

*Duranta repens* L.

*Ghinia curassavica* (L.) Millsp. = *Tamonea curassavica* (L.) Pers  
*Lantana achyranthifolia* Desf.  
*Lantana camara* L.  
*Lantana canescens* H. B. K.  
*Lantana dwyeriana* Moldenke  
*Lantana glandulosissima*  
*Lantana hirta* Graham  
*Lantana hispida* H. B. K.  
*Lantana involucrata* L.  
*Lantana microcephala* A. Rich.  
*Lantana trifoliata* L.  
*Lantana velutina* Martens & Galeotti  
*Lippia alba* (Miller) N. E. Br.  
*Lippia dulcis* Trev.  
*Lippia myriocephala* Schlechtendal & Chamisso  
*Lippia graveolens* H. B. K.  
*Lippia reptans* H. B. K.  
*Lippia stochaedifolia* (L.) Small  
*Lippia strigulosa* M. Martens & Galeotti  
*Lippia yucatanana*  
*Petrea volubilis*  
*Phyla incisa*  
*Phyla nodiflora* (L.) Greene  
*Phyla nodiflora* (L.) Greene var. *reptans* (Kunth) Moldenke  
*Phyla stoechadifolia* (L.) Small  
*Phyla strigulosa* = *Lippia strigulosa*  
*Priva aspera* H. B. K.  
*Priva lappulaceae* (L.) Pers  
*Rehdera trinervis* (Blake) Moldenke  
*Rehdera penninervia* Standley & Moldenke  
*Stachytarpheta angustifolia* (Miller) Vahl  
*Stachytarpheta cayennensis* (L. C. Rich.) Vahl L-1258,  
*Stachytarpheta frantzii* Polak  
*Stachytarpheta guatemalensis*  
*Stachytarpheta incana*  
*Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl  
*Stachytarpheta miniacea*  
*Tamonea curassavica* (L.) Pers  
*Tamonea spicata* Aubl.  
*Verbena*  
*Vitex gaumeri* Greenm.  
*Vitex trifoliata* L. var. *subtrisecta* (Kuntze) Moldenke

Familia: VIOLACEAE

*Corynostylis arborea*  
*Hybanthus attenuatus* (Humb. et Bonpl.) G. K. Schulze  
*Hybanthus longipes* (Dowel) Standley  
*Hybanthus oppositifolius* (L.) Taub.  
*Hybanthus thiemei* (J. D. Smith) Morton  
*Hybanthus yucatanensis* Millsp.  
*Orthion ob lanceolatum*  
*Orthion subsessile* (Standley) Standley et Steyermark  
*Rinorea guatemalensis* (Watson) Bartlett  
*Rinorea hummelii* Sprague

Familia: VITACEAE

*Cissus cacuminis* Standley  
*Cissus erosa*  
*Cissus formosa* Standley  
*Cissus gossypifolia* Standley  
*Cissus microcarpa* Vahl  
*Cissus rhombifolia* Vahl  
*Cissus sicyoides* L.  
*Vitis bourgaeana* Planchon  
*Vitis tiliifolia* Humb. et Bonpl. ex Roem.

Familia: ZYGOPHYLLACEAE

*Guaiacum sanctum* L.  
*Kallstroemia maxima* (L.) Torr. & Gray  
*Tribulus cistoides*

Clase: MONOCOTYLEDONEAE

Familia: AGAVACEAE

*Agave americana* L.  
*Agave angustifolia* Haw.  
*Agave decipiens*  
*Agave fourcroydes* Lemaire L-  
*Agave ixtli*  
*Agave sisalana* Perrine  
*Beaucarnea pliabilis* (Baker) Rose  
*Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev.  
*Dracaena americana* J. D. Smith  
*Dracaena fragrans* (L.) Ker  
*Furcraea cabuya* Trel. var. *cabuya*  
*Furcraea cahum* Trel.  
*Manfreda variegata* (Jacobi) Rose  
*Phormium tenax* Forster et G. Forster  
*Polianthes tuberosa* L.

*Sansevieria hyacinthoides* (L.) Drice  
*Sansevieria trifasciata* Prain  
*Schoenocaulon yucatanensis* Brinker  
*Yucca aloifolia* L.  
*Yucca guatemalensis* Baker  
*Yucca lacandonica* Gómez Pompa et Valdés

Familia: ALISMATACEAE

*Echinodorus andrieuxii* (Hook. et Arn.) Small  
*Echinodorus berteroi* (Sprengel) Fassett  
*Echinodorus nymphaeifolius* (Griseb.) Buch  
*Echinodorus ovalis* C. Wright  
*Sagittaria guyanensis* H. B. K. subsp. *guyanensis*  
*Sagittaria intermedia* M. Micheli subsp. *media* (M. Micheli) Bogin  
*Sagittaria lancifolia* L. subsp. *lancifolia*

Familia: AMARYLLIDACEAE

*Bomarea ovata* (Cav.) Mirb.  
*Crinum americanum*  
*Echeandia paniculata*  
*Hymenocallis littoralis* Salisb.

Familia: ARACEAE

*Anthurium pentaphyllum*  
*Anthurium schlechtendalii*  
*Philodendron hederaceum*  
*Philodendron oxycardium* Schott  
*Philodendron smithii*  
*Pistia stratiotes* L. L-1252  
*Syngonium podophyllum* Schott

Familia: BROMELIACEAE

*Aechmea bracteata* (Swartz) Griseb.  
*Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker  
*Aechmea tillandsioides* (Martius ex Schultes et Schultes f.) Baker  
*Ananas comosus* (L.) Merrill  
*Androlepis skinneri* Brongn. ex Houliet  
*Bromelia alsodes* St. John  
*Bromelia hemisphaerica*  
*Bromelia pinguin* L.  
*Bromelia plumieri* (C. J. Morren) Lyman B. Smith  
*Catopsis berteroniana* (Schultes f.) Mez  
*Catopsis juncifolia* Mez et Nercklé ex Mez  
*Catopsis nutans* (Sw.) Griseb.  
*Catopsis sessiliflora* (Ruíz López et Pavón) Mez  
*Guzmania nicaraguensis*

*Hechtia schottii* Baker ex Hemsley

*Pitcairnia*

*Tillandsia balbisiana* Schultes et Schultes f.

*Tillandsia brachycaulos* Schldl.

*Tillandsia bulbosa* Hooker

*Tillandsia caput-medusae* C. J. Morren

*Tillandsia dasyliriifolia* Baker

*Tillandsia cf. dasyliriifolia* Baker

*Tillandsia elongata* H. B. K. var. *subimbricata* (Baker) Lyman B. Smith

*Tillandsia fasciculata* Swartz

*Tillandsia festucoides* Brong. ex Mez

*Tillandsia limbata*

*Tillandsia makoyana* Baker

*Tillandsia paucifolia* Baker

*Tillandsia polystachia* (L.) L.

*Tillandsia pseudobaileyi* C. S. Gardner

*Tillandsia recurvata* (L.) L.

*Tillandsia schiedeana* Steudel

*Tillandsia streptophylla* Scheidw. ex Morren

*Tillandsia usneoides* (L.) L.

*Tillandsia utriculata* L.

*Tillandsia valenzuelana* A. Rich.

*Tillandsia vestita* Schlecht. & Cham.

*Vriesea gladioliflora* (Wendl.) Antoine

*Vriesea heliconioides* (H. B. K.) Hook. ex Walp.

Familia: BURMANIACEAE

*Apteria aphylla* (Nuttall) Barnhart ex Small

*Burmannia capitata* (Walter ex J. F. Gmelin) C. Martius

*Burmannia flava* C. Martius

*Gymnosiphon divaricatus* (Bentham) Bentham et Hooker

*Gymnosiphon panamensis* Jonker

Familia: CANNACEAE

*Canna edulis*

*Canna indica* L.

Familia: COMMELINACEAE

*Commelina elegans* H. B. K.

*Commelina longicaulis* Jacquin

*Commelina rufipes* Seub. var. *glabrata* (D. Hunt.) Faden et D. Hunt

*Neodonnellia grandiflora* (J. D. Smith) Rose

*Rhoeo discolor* (L'Hér.) Hance ex Walp.

*Tradescantia cordifolia* Sw.

*Tradescantia spathacea* Swartz

Familia: CYPERACEAE

- Abilgardia ovata* (Burm. f.) Kral  
*Bulbostylis juncoides* (Vahl) Kük.  
*Bulbostylis vestita* (Kunth) C. B. Clarke  
*Carex polystachya* Swartz ex Wahlenb. var. *polystachya*  
*Carex polystachya* Swartz ex Wahlenb. var. *bartlettii* (O'Neill)  
 Standley et Steyermark  
*Carex polystachya* Swartz ex Wahlenb. var. *polystachya*  
*Cladium jamaicense* Crantz  
*Cyperus agregatus* (Willd.) Endl.  
*Cyperus articulatus* L.  
*Cyperus articulatus* L. var. *nodosum* (Humb. Bonpl. ex Willd.) Kük  
*Cyperus bourgaei* Clark = *Cyperus digitatus* Roxb. subsp. *digitatus*  
*Cyperus canus* J. S. Presl et C. Presl  
*Cyperus digitatus* Roxb. subsp. *digitatus*  
*Cyperus esculentus* L. var. *esculentus*  
*Cyperus globulosus* Aublet  
*Cyperus haspan* L.  
*Cyperus hermaphroditus* (Jacq.) Standley  
*Cyperus humilis* Kunth  
*Cyperus imbricatus* Retz.  
*Cyperus involucratus* Rottb.  
*Cyperus iria* L.  
*Cyperus lentiginosus* Millspaugh et Chase  
*Cyperus ligularis* L.  
*Cyperus lundellii* O'Neill  
*Cyperus luzulae* (L.) Retz.  
*Cyperus macrocephalus* Liebmann  
*Cyperus ochraceus* Vahl  
*Cyperus odoratus* L.  
*Cyperus oxycarioides* Britton = *Cyperus macrocephalus*  
*Cyperus aff. pseudovegetus* Steudel var. *megalantus* Kük.  
*Cyperus surinamensis* Rottb.  
*Dichromena colorata* (L.) Hitchc. = *Rhynchospora floridensis*  
*Eleocharis acicularis* (L.) Roemer & Schultes  
*Eleocharis atropurpurea* (Retz) Kunth  
*Eleocharis elegans* (H.B.K.) Roemer et Schultes  
*Eleocharis filiculmis* Kunth  
*Eleocharis geniculata* (L.) Roemer & Schultes  
*Eleocharis interstincta* (Vahl) Roemer & Schultes  
*Eleocharis montana* (Kunth) Roemer et Schultes  
*Eleocharis mutata* L.

*Eleocharis nigrescens* (Nees) Steudel  
*Eleocharis retroflexa* (Poir.) Urban = *Eleocharis nigrescens*  
*Eleocharis urceolata* (Liebmann) Svenson  
*Fimbristylis complanata* (Retz.) Link  
*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl  
*Fuirena camptotricha* C. wright  
*Fuirena simplex* Vahl = *Fuirena camptotricha*  
*Fuirena umbellata* Rottb  
*Kyllinga pumila* Michaux  
*Mariscus hermaphroditus*  
*Mariscus ligularis*  
*Oxycaryum cubense* (Poeppig et Kunth) Lye  
*Pycreus polystachyos* (Rottb.) P. Beauv.  
*Rynchospora barbata* (Vahl) Kunth  
*Rynchospora cephalotes* Vahl  
*Rynchospora colorata* (L.) H. Pfeiffer  
*Rynchospora contracta* (Nees) Rayna  
*Rynchospora cyperoides* (Swartz) Mart. = *Rynchospora holoschoenoides*  
*Rynchospora filiformis* Vahl  
*Rynchospora floridensis* (Britton ex Small) H. Pfeiffer  
*Rynchospora holoschoenoides* (L. C. Rich.) Herter  
*Rynchospora lindeniana* Grisebach  
*Rynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler subsp. *nervosa*  
*Rynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler subsp. *ciliata* T. Koyama  
*Rynchospora radicans* (Schlecht. et Chamisso) H. Pfeiffer  
*Rynchospora scutellata* Grisebach  
*Rynchospora trispicata* (Nees) Schrader ex Steudel  
*Rynchospora watsonii* (Britton) Davidse  
*Schoenoplectus erectus* (Poiret) Palla ex J. Raynal  
*Schoenoplectus validus* (Vahl) A. Löve et C. Löve  
*Schoenus nigricans* L.  
*Scleria aff. bracteata* Cav.  
*Scleria bracteata* Cav.  
*Scleria eggersiana* Boeckeler  
*Scleria georgiana* Core  
*Scleria lithosperma* (L.) Swartz  
*Scleria macrophylla* J. S. Presl et C. Presl  
*Scleria melaleuca* Reichb. ex Schldl. & Cham.  
*Scleria microcarpa* Nees ex Kunth  
*Scleria secans* (L.) Urban  
*Scleria setulosa-ciliata* Boeckeler  
*Torulinium eggersii*

*Torulinium macrocephalus* (Liebmann) C. B. Clarke = *Cyperus macrocephalus*  
*Torulinium odoratum*

Familia: DIOSCOREACEAE

*Dioscorea alata* L.  
*Dioscorea bartlettii* C. Morton  
*Dioscorea composita* Hemsley  
*Dioscorea convolvulaceae* Schldl. et Cham  
*Dioscorea densiflora* Hemsley  
*Dioscorea floribunda* Martens &  
*Dioscorea gaumeri* Kunth  
*Dioscorea hondurensis* Kunth  
*Dioscorea matagalpensis* Uline  
*Dioscorea mexicana* Scheidw  
*Dioscorea pilosiuscula* Bertero ex Spreng.  
*Dioscorea polygonoides* Humb. et Bonpl. ex Willd.  
*Dioscorea spiculiflora* Hemsley

Familia: GRAMINEAE

*Andropogon bicornis* L.  
*Andropogon glomeratus* (Walter) Britton  
*Andropogon leucostachyus* H. B. K.  
*Andropogon selloanus* (Hackel) Hackel  
*Andropogon virginicus* L.  
*Anthepora hermaphrodita* (L.) Kuntze  
*Aristida appressa* Vasey  
*Aristida adscensionis* L.  
*Aristida jorullensis* Kunth  
*Aristida ternipes* Cav.  
*Arthrostylidium pittieri* Hack.  
*Arundinella deppeana* Nees ex Steudel  
*Arundo donax* L.  
*Avena fatua* L.  
*Axonopus compressus* (Swartz) P. Beauv.  
*Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendl.  
*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng  
*Bothriochloa pertusa* (L.) A. Camus  
*Bothriochloa saccharoides* (Swartz) Rydb. *subsp. saccharoides*  
*Bouteloua americana* (L.) Scribner  
*Bouteloua disticha* (Kunth) Bentham  
*Bouteloua repens* (Kunth) Scribner  
*Bouteloua triaena* (Trin.) Scribner  
*Cenchrus brownii* Roemer et Schultes  
*Cenchrus ciliaris* L.

*Cenchrus echinatus* L.  
*Cenchrus longispinus*  
*Cenchrus pilosus* H.B.K.  
*Cenchrus tribuloides*  
*Cenchrus viridis* Spreng. = *Cenchrus brownii*  
*Chloris ciliata* Swartz  
*Chloris inflata* Link  
*Chloris virgata* Swartz  
*Coix lacryma-jobi* L.  
*Cortaderia selloana* (Schultes et Schultes f.) Asch. et Graebner  
*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf  
*Cynodon dactylon* (L.) Pers.  
*Cynodon nlemfoensis* Vanderyst  
*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd  
*Dichanthium annulatum* (Forsskal) Stapf  
*Dichantherium strigosum* (Muhlenb. ex Elliott) Freckmann var. *strigosum*  
*Digitaria bicornis* (Lam.) Roemer et Schultes  
*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler  
*Digitaria horizontalis* Willd.  
*Digitaria insularis* (L.) Fedde  
*Digitaria pentzii* Stent  
*Digitaria sellowii* (C. Mueller) Henrard  
*Echinochloa colona* (L.) Link M-28421  
*Echinochloa crus-gavonis* (H.B. K.) Schultes  
*Eleusine indica* (L.) Gaertner  
*Eragrostis amabilis* (L.) Wight et Arn. ex Nees  
*Eragrostis cilianensis* (All.) Vign. ex Jancher  
*Eragrostis ciliaris* (L.) R. Br.  
*Eragrostis contrerasii* R. Pohl  
*Eragrostis elliotii* S. Watson  
*Eragrostis hypnoides* (Lam.) Britton, Sterns et Pogg.  
*Eragrostis pectinacea* (Michaux) Nees var. *miserrima* (Fourn.) Reeder  
*Eragrostis secundiflora* J. S. Presl  
*Eragrostis tenella* (L.) P. Beauv. = *Eragrostis amabilis*  
*Eragrostis viscosa* (Retz.) Trin.  
*Eustachys petraea* (Swartz) Desv.  
*Gouinia guatemalensis* (Hackel) Swallen  
*Gouinia longiramea* Swallen = *Gouinia virgata*  
*Gouinia papillosa* Swallen  
*Gouinia virgata* (J. S. Presl) Scribner  
*Guadua amplexifolia* J. S. Presl  
*Gynerium sagittatum* (Aubl.) P. Beauv.

*Hackenochloa granularis* (L.) Kuntze  
*Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roemer et Schultes  
*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees  
*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf  
*Ichnanthus lanceolatus* Scribner et J. G. Smith  
*Ichnanthus nemoralis* (Schrader) A. Hitchcock et Chase  
*Ichnanthus pallens* (Swartz) Munro ex Benthham  
*Ichnanthus tenuis* (J. S. Presl) A. Hitchcock et Chase  
*Imperata brasiliensis* Trin.  
*Imperata contracta* (H. B. K.) A. Hitchcock  
*Ischaemum latifolium* (Sprengel) Kunth  
*Lasiacis divaricata* (L.) A. Hitchc.  
*Lasiacis grisebachii* (Nash) A. Hitchc.  
*Lasiacis rugelii* (Griseb.) A. Hitchc  
*Lasiacis rugelii* (Griseb.) A. Hitchc. var. *rugelii*  
*Lasiacis ruscifolia* (H. B. K.) Hitchc. var. *ruscifolia*  
*Lasiacis sloanei* (Griseb.) Hitchc.  
*Leersia hexandra* Swartz  
*Leersia ligularis* Trin. var. *breviligulata* (Prodoehl) Pyrah  
*Leersia monandra* Swartz  
*Leptochloa domingensis* (Jacquin) Trin. = *Leptochloa virgata*  
*Leptochloa filiformis* (Lam.) Beauv. = *Leptochloa mucronata*  
*Leptochloa mucronata* (Michaux) Kunth  
*Leptochloa virgata* (L.) Beauv  
*Lithachne pauciflora* (Swartz) P. Beauv.  
*Melinis minutiflora* P. Beauv.  
*Muhlenbergia capillaris* (Lam.) Trin.  
*Olyra glaberrima* Raddi  
*Olyra latifolia* L.  
*Olyra yucatanana* Chase = *Olyra glaberrima*  
*Opizia stolonifera* J. S. Persl M-27002  
*Oplismenus burmannii* (Retz.) P.Beauv. var. *nudicaulis* (Vasey) McVaugh  
*Oplismenus hirtellus* (L.) Beauv.  
*Oryza alta* Swallen  
*Oryza latifolia* Desv.  
*Oryza sativa* L.  
*Panicum amarum* Elliott var. *amarulum* (A. Hitchc. et Chase) P. Palmer  
*Panicum aquaticum* Poirer  
*Panicum bartlettii* Swallen  
*Panicum caeruleascens* Hack.  
*Panicum cayennense* Lam.  
*Panicum cayoense* Swallen

*Panicum fasciculatum* Swartz = *Urochloa fasciculata*  
*Panicum ghiesbreghtii* Fourn  
*Panicum hirsutum* Swartz  
*Panicum hylaeicum* Mez  
*Panicum laxum* Swartz  
*Panicum maximum* Jacquin var. *maximum*  
*Panicum pilosum* Swartz  
*Panicum purpurascens* Raddi = *Urochloa mutica*  
*Panicum reptans* L. = *Urochloa reptans*  
*Panicum rigidulum* Bosc. ex Nees  
*Panicum trichanthum* Nees  
*Panicum trichoides* Swartz  
*Paspalidium germinatum* (Forsskal) Stapf  
*Paspalum arundinaceum* Poirlet  
*Paspalum blodgettii* Chapman  
*Paspalum botterii* (Fourn.) Chase  
*Paspalum buckleyi* Vasey  
*Paspalum caespitosum* Flügge  
*Paspalum clavuliferum* C. Wright  
*Paspalum conjugatum* Bergius  
*Paspalum fimbriatum* H. B. K.  
*Paspalum langei* (Fourn.) Nash.  
*Paspalum notatum* Flügge  
*Paspalum paniculatum* L.  
*Paspalum plicatum* Michaux  
*Paspalum vaginatum* L. P-449  
*Paspalum virgatum* L.  
*Paspalum Wrightii* A. Hitchcock  
*Pennisetum purpureum* Schum.  
*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel  
*Rhynchelytrum repens* (Willd) C. E. Hubb  
*Rhipidocladum bartlettii* (McClure) McClure  
*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W. Clayton  
*Saccharum officinarum* L.  
*Schizachyrium gaumeri* Nash  
*Schizachyrium microstachyum* (Desv.) Roseng.  
*Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alston  
*Setaria geniculata* (Lam.) Beauv. = *Setaria parviflora*  
*Setaria grisebachii* Fourn.  
*Setaria paniculifera* (Steudel) Fourn. ex Hemsley  
*Setaria parviflora* (Poirlet) Kerguelen  
*Setaria scandens* Schrader

- Setaria tenax* (L. Rich. Desv.  
*Setaria variifolia* (Swallen) Davidse  
*Setaria vulpiseta* (Lam.) Roemer et Schultes  
*Setariopsis auriculata* (Fourn.) Scribner  
*Sorghum bicolor* (L.) Moench  
*Sorgastrum incompletum* (J. S. Presl) Nash  
*Sorghum halepense* (L.) Pers. L-  
*Sporobolus atrovirens* (H. B. K.) Kunth  
*Sporobolus buckleyi* Vasey  
*Sporobolus indicus* (L.) R. Br.  
*Sporobolus jacquemontii* Kunth  
*Sporobolus pyramidatus* (Lam.) A. Hitchcock  
*Trachypogon plumosum* (Humb. et Bonpl. ex Willd.) Nees  
*Tridens eragrostioides* (Vasey et Scribner) Nash  
*Tripsacum andersonii* J. R. Gray  
*Tripsacum dactyloides* (L.) L. var. *mexicanum* de Wet et Harlan  
*Tripsacum lanceolatum* Rupr.  
*Tripsacum latifolium* A. Hitchc.  
*Urochloa fasciculata* (Swartz) R. Webster  
*Urochloa mollis* (swartz) Munrone et Zuluaga  
*Urochloa mutica* (Forsskal) Nguyen  
*Urochloa reptans* (L.) Stapf  
*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash  
*Zea mays* L. L-
- Familia: HAEMODORACEAE  
*Xiphidium coeruleum* Aublet
- Familia: HYDROCHARITACEAE  
*Egeria densa* Planchon  
*Vallisneria americana* Michaux var. *americana*
- Familia: IRIDACEAE  
*Cipura campanulata* Ravenna  
*Cipura paludosa* Aublet  
*Neomarica variegata* (M. Martens et Galeotti) Henrich et Goldblatt
- Familia: JUNCACEAE  
*Juncus balticus*
- Familia: LEMNACEAE  
*Lemna valdiviana*  
*Wolffia papulifera* Thompson
- Familia: LILIACEAE  
*Allium cepa* L. "Cebolla"  
*Allium glandulosum* Link et Otto  
*Allium sativum* L. "Ajo"

*Aloe vera* (L.) Burm. f.  
*Asparagus officinalis* L.  
*Echeandia campechiana* Cruden  
*Echeandia luteola* Cruden A-114  
*Echeandia petenensis* Cruden  
*Nothoscordum gracile* (Aiton) Stearn

Familia: MARANTACEAE

*Maranta arundinaceae* L.  
*Maranta gibba*  
*Thalia geniculata* L.

Familia: MUSACEAE

*Musa paradisiaca* L.  
*Musa sapientum* L.

Familia: NAJADACEAE

*Najas guadalupensis* (Sprengel) Magnus var. *guadalupensis*  
*Najas maritima* L.  
*Najas wrightiana* A. Braun

Familia: ORCHIDACEAE

*Bletia purpurea* (Lam.) DC  
*Brachistele polyantha* (Rchb. f.) Balogh  
*Brassavola cucullata* (L.) R. Br. M-27726, P-200  
*Brassavola grandiflora* Lindl.  
*Brassavola nodosa* (L.) Lindl.  
*Campylocentrum micranthum* (Lindl.) Rolfe  
*Campylocentrum pachyrrhizum* (Rchb. f.) Rolfe  
*Campylocentrum poeppigii* (Rchb. f.) Rolfe  
*Campylocentrum porrectum* (Rchb. f.) Rolfe  
*Catasetum integerrimum* Hook  
*Coryanthes picturata* Rchb. f.  
*Cyrtopodium punctatum* (L.) Lindl.  
*Dimerandra emarginata* (F. G. W. Meyer) Hoehne  
*Encyclia alata* (Batem.) Schltr.  
*Encyclia belizensis* (Rchb. f.) Schltr. subsp. *belizensis*  
*Encyclia boothiana* (Lindl.) Dressler  
*Encyclia bractescens* (Lindl.) Hoehne  
*Encyclia cochleata* (L.) Lemée  
*Encyclia livida* (Lindl.) Dressler  
*Encyclia nematocaulon* (A. Rich.) Acuña  
*Encyclia papillosa* (Lindl.) Aguirre  
*Encyclia radiata* (Lindl.) Dressler  
*Epidendrum anceps* Jacquin  
*Epidendrum ciliare* L.

*Epidendrum flexuosum* G. E. Mey.  
*Epidendrum galeottianum* A. Rich. & Gal.  
*Epidendrum imatophyllum* Lindl. = *Epidendrum flexuosum*  
*Epidendrum nocturnum* Jacq.  
*Epidendrum paleaceum* (Lindl.) Reichenb. f.  
*Epidendrum raniferum* Lindl.  
*Epidendrum rigidum* Jacq.  
*Epidendrum stanfordianum* Batem  
*Eulophia alata* (L.) Fawc. & Rendl.  
*Habenaria distans* Griseb.  
*Habenaria floribunda* Lindl.  
*Habenaria macroceratitis* Willd.  
*Habenaria mesodactyla* Griseb, M-  
*Habenaria quinquesta* (Michx.) Sw.  
*Habenaria repens* Nutt.  
*Ionopsis utricularioides* (Sw.) Lindl.  
*Isochilus carnosiflorus* Lindl.  
*Laelia rubescens* Lindl.  
*Maxillaria aciantha* Rchb. f.  
*Maxillaria crassifolia* (Lindl.) Rchb. f.  
*Maxillaria friedrichstahlia* Rchb. f.  
*Maxillaria tenuifolia* Lindl.  
*Mesadenella petenensis* (L.O. Wms.) Garay  
*Mormolyca ringens* (Lindl.) Schltr.  
*Myrmecophila tibicinis* (Batem.) Rolfe  
*Nidema boothii* (Lindl.) Schltr.  
*Notylia barkeri* Lindl.  
*Notylia cf. orbicularis* A. Rich. & Gal.  
*Oncidium ascendens* Lindl.  
*Oncidium carthagenense* (Jacquin) Sw.  
*Oncidium cebolleta* (Jacquin) Sw.  
*Oncidium lindenii* Brog.  
*Oncidium luridum* Lindl.  
*Oncidium sphacelatum* Lindl.  
*Ornithocephalus inflexus* Lindl.  
*Pleurothallis grobyi* Batem. ex Lindl.  
*Pleurothallis marginata* Lindl.  
*Pleurothallis tikalensis* Correll & C. Schweinf.  
*Pleurothallis yucatanensis* Ames & Schweinf.  
*Polystachya foliosa* (Hook.) Rchb. f.  
*Ponera striata* Lindley EM-607,  
*Ponthieva parviflora* Ames & C. Schweinf

*Psycmorchis pusilla* (L.) Dodson & Dressler  
*Rhyncholaelia digbyana* (Lindl.) Schltr.  
*Rhyncholaelia glauca* (Lindl.) Schltr.  
*Sarcoglottis sceptrodes* (Rchb. f.) Schltr.  
*Scaphyglottis cf. behri* (Reichb. f.) Benth. & Hook.  
*Scaphyglottis major* (C. Schweinf.) Correll  
*Schomburgkia tibicinis*  
*Spiranthes torta* (Tunb.) Garay & Sweet  
*Stelis ciliaris* Lindl. L-1332,  
*Stelis gracilis* Ames  
*Stelis purpurascens* A. Rich. & Gal.  
*Stenorrhynchus lanceolatum* (Aubl.) L. C. Rich. ex Spreng.  
*Trichosalpinx ciliaris* (Lindl.) Luer  
*Trichosalpinx foliata* (A. Griseb.) Luer  
*Trigonidium egertonianum* Batem. ex Lindl.  
*Triphora cubensis* (Reichb. f.) Ames = *Triphora gentianoides*  
*Triphora gentianoides*  
*Triphora yucatanensis* Ames  
*Vanilla fragans* (Salisb.) Ames  
*Vanilla insignis* Ames  
*Vanilla odorata* Presl.  
*Vanilla planifolia* G. Jackson

Familia: PALMAE

*Acoelorrhaphe wrightii* (Griseb. & H. Wendland ex Griseb.) H. Wendland ex Beccari  
*Acrocomia mexicana* Karw. ex Mart.  
*Bactris balanoidea* (Oerst.) H. Wendland  
*Bactris mexicana* Mart.  
*Bactris trichopylla* Burret = *Bactris mexicana* Mart.  
*Chamaedorea anomospadix*  
*Chamaedorea elegans*  
*Chamaedorea ernesti-augusti*  
*Chamaedorea erumpens*  
*Chamaedorea graminifolia* H. Wendland  
*Chamaedorea lunata* Liebmann  
*Chamaedorea neurochlamys* Burret  
*Chamaedorea oblongata* Mart.  
*Chamaedorea sartorii* Liebmann ex Mart.  
*Chamaedorea seifrizii* Burret  
*Chamaedorea tepejilote* Liebmann ex Mart.  
*Cocos nucifera* L.  
*Cryosophila argentea* Bartlett  
*Gaussia maya* (O. F. Cook) H. J. Quero & R. W.

- Desmoncus quasillarius* Bartlett  
*Desmoncus ferox* Bartlett  
*Geonoma oxycarpa* Mart.  
*Orbignya cohune*  
*Sabal guatemalensis* = *Sabal mexicana*  
*Sabal mauritiiformis* (H. Karst.) Griseb. & H. Wendland  
*Sabal mexicana* Mart.  
*Sabal yapa* Wright L-  
*Scheelea liebmannii* Beccari
- Familia: PONTEDERIACEAE  
*Eichornia crassipes* (C. Martius) Solms-Laub.  
*Heteranthera limosa* (Sw.) Willd.  
*Pontederia sagittata* C. Presl  
*Zosterella dubia* (Jacquin) Small
- Familia: POTAMOGETONACEAE  
*Potamogeton illinoensis* Morong  
*Rupia maritima* L.
- Familia: SMILACACEAE  
*Smilax aristolochiaefolia* Miller  
*Smilax domingensis* Willd.  
*Smilax mollis* Humb. & Bonpl. ex Willd  
*Smilax regelii* Killip et Morton  
*Smilax spinosa* Miller var. *spinosa*
- Familia: TYPHACEAE  
*Typha angustifolia* L.  
*Typha domingensis* Pers.
- Familia: ZINGIBERACEAE  
*Hedychium gardnerianum*

Los investigadores-colectores que participaron en el proyecto cuyos resultados dieron como resultado el presente listado son: Álvarez, Demetrio; Álvaro, Pascual; Bacab, Gilberto; Breedlove, Dennis; Cabrera, Edgar; Calzada, Juan Ismael; Chan, Castulo; Chatter, Arthur; Chavelas, Javier; Davidse, Gerrit; Durán, Rafael; Dwyer; Flores, José Salvador; Góngora, Eleuterio; Grether, Rosaura; Gutiérrez, Celso; Hardy, J. W.; Lira, Erika; Lundell C. L.; Madrid, Estela; Martínez S., Esteban; Me-Menéndez, F.; Miranda, Faustino; Molinet y Gómez Maza; Novelo, Alejandro; Orellana, Roger; Quero, Hermilo; Ramírez, Santiago; Ramos, Álvarez Clara H.; Shepherd; Souza Sánchez, Mario; Téllez, Oswaldo; Ucan, Edilberto; Waide; Webster; Wolfgang Boege; Zamora, Pedro.

Para cualquier consulta o cita del presente listado favor de citar a:  
Martínez, S. Esteban, Clara H. Ramos Alvarez y Mario Souza Sánchez. *Lista Florística de Calakmul*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, (en prensa).



# **Anexo II**

---

## **Listado faunístico de Calakmul**

### **Peces**

Clase ACTINOPTERYGII

Orden CLUPEIFORMES

Suborden CLUPEOIDEI

Familia CLUPEIDAE

*Dorosoma cepedianum*

*Dorosoma petenense*

Orden CYPRINODONTIFORMES

Suborden POECILOIDEA

Familia POECILIIDAE

Subfamilia POECILIINAE

*Belonesox belizanus*

*Poecilia formosa*

*Poecilia mexicana*

*Poecilia sphenops*

*Xiphophorus helleri*

Orden PERCIFORMES

Familia CICHLIDAE

*Cichlasoma fenestratum*

*Cichlasoma friedrichsthalii*

*Cichlasoma meeki*

*Cichlasoma octofasciatum*

*Cichlasoma robertsoni*

*Cichlasoma salvini*

*Cichlasoma synspilum*

Orden PERCIFORMES

Familia CICHLIDAE

*Petenia splendida*

Orden CHARACIFORMES

Suborden CHARACIDOIDEA

Familia CHARACIDAE

Subfamilia TETRAGONOPTERINAE

*Astyanax fasciatus*

*Hyphessobrycon compressus*

Orden SILURIFORMES

Familia PIMELODIDAE

Subfamilia PIMELODINAE

*Rhamdia guatemalensis*

## **Anfibios**

Orden ANURA

Familia BUFONIDAE

*Bufo valliceps*

*Bufo marinus*

Familia HYLIDAE

*Agalychnis callidryas*

*Hyla loquax*

*Hyla microcephala*

- Ololygon staufferi*  
*Phrynoylas venulosa*  
*Smilisca baudinii*  
*Triprion petasatus*  
Familia LEPTODACTYLIDAE  
*Leptodactylus labialis*  
*Leptodactylus melanonotus*  
Familia MYCROHYLIDAE  
*Gastrophryne elegans*  
*Hypopachus variolosus*  
Familia RANIDAE  
*Rana brownorum*  
*Rana vaillanti*  
*Rana berlandieri*  
Familia RHINOPHRYNIDAE  
*Rhinophrynus dorsalis*  
Orden CAUDATA  
Familia PLETHODONTIDAE  
*Bolitoglossa yucatan\**

## **Herpetofauna**

- Orden SAURIA  
Familia CORYTOPHANIDAE  
*Basiliscus vittatus*  
*Corytophanes cristatus*  
*Laemanctus serratus*  
Familia EUBLEPHARIDAE  
*Coleonyx elegans*  
Familia IGUANIDAE  
*Ctenosura similis*  
*Iguana iguana*  
Familia GEKKONIDAE  
*Sphaerodactylus glaucus*  
Familia PHRYNOSOMATIDAE  
*Sceloporus chrysostictus*  
Familia POLYCHRIDAE  
*Anolis lemurinus*  
*Anolis rodriguezii*  
*Anolis sericeus*  
*Anolis tropidonotus*

Familia SCINCIDAE

*Eumeces schwartzei*

*Mabuya brachyopoda*

Familia TEIIDAE

*Ameiva undulata*

Orden SERPENTES

Familia BOIDAE

*Boa constrictor*

*Spilotes pullatus*

Familia CORYTOPHANIDAE

*Corytophanes cristatus*

Familia COLUBRIDAE

*Coniophanes imperialis*

*Coniophanes schmidti*

*Dipsas brevifacies*

*Drymarchon corais*

*Drymobius margaritiferus*

*Elaphe triaspis = Senticolis triaspis*

*Ficima publia*

*Leptodeira frenata*

*Leptophis ahaetulla*

*Leptophis mexicanus*

*Ninia sebae*

*Oxybelis fulgidus*

*Pseustes poecilonotus*

*Sibon fasciata*

*Sibon sartorii*

*Tantilla canula*

Familia ELAPHIDAE

*Micrurus diastema*

Familia TYPHLOPIDAE

*Typhlops microstomus*

Familia VIPERIDAE

*Bothrops asper*

*Crotalus durissus*

Orden TESTUDINES

*Claudius angustatus*

Familia BATAGURIDAE

*Rhinoclemmys areolata*

Familia EMYDIDAE

*Trachemys scripta*

Familia KINOSTERNIDAE

*Kinosternon leucostomum*

*Kinosternon scorpioides*

Familia STAUROTYPIDAE

*Staurotypus triporcatus*

Orden CROCODYLIA

Familia CROCODYLIDAE

*Crocodylia Crocodylus moreletii*

**Aves**

Orden TINAMIFORMES

Familia TINAMIDAE

*Tinamus major*

*Crypturellus soui*

*Crypturellus cinnamomeus*

*Crypturellus boucardi*

Orden PODICIPEDIFORMES

Familia PODICIPEDIDAE

*Tachybaptus dominicus*

*Podylimbus podiceps*

Orden PELECANIFORMES

Familia PHALACROCORACIDAE

*Phalacrocorax olivaceus*

Familia ANHINGADAE

*Anhinga anhinga*

Familia FREGATIDAE

*Fregata magnificens*

Orden CICONIFORMES

Familia ARDEIDAE

*Tigrosoma mexicanum*

*Ardea herodias*

*Casmerodius albus*

*Egretta thula*

*Egretta caerulea*

*Egretta tricolor*

*Bubulcus ibis*

*Butorides striatus*

*Nycticorax nycticorax*

*Nycticorax violaceus*

*Cochlearius cochlearius*

Familia CICONIIDAE

*Mycteria americana*

Familia CATHARTIDAE

*Coragyps atratus*

*Cathartes aura*

*Sarcoramphus papa*

Orden ANSERIFORMES

Familia DENDROCYGNINAE

*Dendrocygna autumnalis*

Familia ANATINAE

*Cairina moschata*

*Anas discors*

Orden FALCONIFORMES

Familia ACCIPITRIDAE

Familia ACCIPITRINAE

*Leptodon cayanensis*

*Chondrohierax uncinatus*

*Elanoides forficatus*

*Elanus caeruleus* = *E. leucurus*

*Rostrhamus sociabilis*

*Harpagus bidentatus*

*Ictinia plumbea*

*Accipiter striatus*

*Accipiter cooperi*

*Accipiter bicolor*

*Geranospiza caerulescens*

*Leucopternis albicollis*

*Buteogallus anthracinus*

*Buteogallus urubitinga*

*Buteo nitidus*

*Buteo magnirostris*

*Buteo brachyurus*

*Spizastur melanoleucus*

*Spizaetus tyrannus*

*Spizaetus ornatus*

Familia FALCONIDAE

Familia MICRASTURINAE

*Micrastur ruficollis*

*Micrastur semitorquatus*

Familia CARACARINAE

*Polyborus plancus* = *Caracara plancus*

Familia FALCONINAE

*Herpetotheres cachinnans*

*Falco sparverius*

*Falco rufigularis*

Orden GALLIFORMES

Familia CRACIDAE

*Ortalis vetula*

*Penelope purpurascens*

*Crax rubra*

Familia PHASIANIDAE

*Agriocharis ocellata*

*Odontophorus guttatus*

*Dactylortyx thoracicus*

*Colinus nigrogularis*

Familia RALLIDAE

*Aramides cajanea*

*Porzana carolina*

*Porphyryla martinica*

*Gallinula chloropus*

Familia HELIORNITHIDAE

*Heliornis fulica*

Familia ARAMIDAE

*Aramus guarana*

Familia CHARADRIIDAE

*Charadrius wilsonia*

*Charadrius semipalmatus*

*Charadrius vociferus*

Familia RECURVIROSTRIDAE

*Himantopus mexicanus*

Familia JACANIDAE

*Jacana spinosa*

Familia SCOLOPACIDAE

*Tringa melanoleuca*

*Tringa flavipes*

*Tringa solitaria*

*Actitis macularia*

*Gallinago gallinago*

Familia COLUMBIDAE

*Columba cayennensis*

*Columba speciosa*

*Columba flavirostris*

*Columba nigrirostris*

*Zenaida asiatica*  
*Columbina passerina*  
*Columbina talpacoti*  
*Claravis pretiosa*  
*Leptotila verreauxi*  
*Leptotila jamaicensis*  
*Leptotila rufaxilla plumbiceps*  
*Geotrygon montana*

Familia PSITTACIDAE

*Aratinga nana*  
*Pionopsitta haematotis*  
*Pionus senilis*  
*Amazona albifrons*  
*Amazona xantholora*  
*Amazona autumnalis*  
*Amazona farinosa*

Familia CUCULIDAE

*Coccyzus erythrophthalmus*  
*Coccyzus americanus*  
*Piaya cayana*  
*Dromococcyx phasianellus*  
*Crotophaga sulcirostris*

Familia TYTONIDAE

*Tyto alba*

Familia STRIGIDAE

*Glaucidium brasilianum*  
*Ciccaba virgata*  
*Ciccaba nigrolineata*  
*Otus guatemalae*

Familia CAPRIMULGIDAE

*Chordeiles acutipennis*  
*Chordeiles minor*  
*Nyctidromus albicollis*  
*Nyctiphrynus yucatanicus*  
*Caprimulgus salvini*  
*Caprimulgus badius*

Familia NYCTIBIIDAE

*Nyctibius griseus*

Familia APODIDAE

*Chaetura vauxi*

Familia TROCHILIDAE

*Phaethornis superciliosus*

- Phaethornis longuemareus*  
*Campylopterus curvipennis*  
*Anthracothorax prevostii*  
*Chlorostilbon canivetii*  
*Amazilia candida*  
*Amazilia tzacatl*  
*Amazilia yucatanensis*  
*Archilochus colubris*
- Familia TROGONIDAE  
*Trogon melanocephalus*  
*Trogon violaceus*  
*Trogon collaris*
- Familia MOMOTIDAE  
*Hylomanes momotula*  
*Momotus momota*  
*Eumomota superciliosa*
- Familia ALCEDINIDAE  
*Ceryle alcyon*  
*Chloroceryle americana*  
*Chloroceryle aenea*
- Familia GALBULIDAE  
*Galbula ruficauda*
- Familia BUCCONIDAE  
*Bucco macrorhynchus*
- Familia RAMPHASTIDAE  
*Aulacorhynchus prasinus*  
*Pteroglossus torquatus*  
*Ramphastos sulfuratus*
- Familia PICIDAE  
*Melanerpes pygmaeus*  
*Melanerpes aurifrons*  
*Sphyrapicus varius*  
*Picoides scalaris*  
*Veniliornis fumigatus*  
*Piculus rubiginosus*  
*Celeus castaneus*  
*Dryocopus lineatus*  
*Campephilus guatemalensis*
- Familia FURNARIIDAE  
*Synallaxis erythrothorax*  
*Xenops minutus*  
*Sclerurus gatemalensis*

Familia DENDROCOLAPTIDAE

*Dendrocincla anabatina*  
*Dendrocincla homochroa*  
*Sittasomus griseicapillus*  
*Dendrocolaptes certhia*  
*Xiphorhynchus flavigaster*

Familia FORMICARIIDAE

*Thamnophilus doliatus*  
*Formicarius analis*

Familia TYRANNIDAE

*Camptostoma imberbe*  
*Myopagis viridicata*  
*Elaenia flavogaster*  
*Mionectes oleagineus*  
*Leptopogon amaurocephalus*  
*Oncostoma cinereigulare*  
*Rhynchocyclus brevirostris*  
*Platyrinchus cancrominus*  
*Onychorhynchus coronatus*  
*Terenotriccus erythrurus*  
*Myobius sulphureipygius*  
*Contopus borealis*  
*Contopus virens*  
*Contopus cinereus*  
*Empidonax minimus*  
*Attila spadiceus*  
*Myiarchus yucatanensis*  
*Myiarchus tuberculifer*  
*Myiarchus crinitus*  
*Myiarchus tyrannulus*  
*Pitangus sulphuratus*  
*Megarhynchus pitangua*  
*Myiozetetes similis*  
*Myiodynastes luteiventis*  
*Legatus leucophaeus*  
*Tyrannus melancholicus*  
*Tyrannus tyrannus*

Familia TITYRINAE

*Pachyramphus major*  
*Pachyramphus aglaiae*  
*Tityra semifasciata*  
*Tityra inquisitor*

Familia PIPRIDAE

*Schiffornis turdinus*

*Pipra mentalis*

Familia HIRUNDINIDAE

*Progne subis*

*Progne chalybea*

*Tachycineta albilinea*

*Stelgidopteryx serripennis*

*Stelgidopteryx ruficollis*

*Hirundo rustica*

Familia CORVIDAE

*Cyanocorax yncas*

*Cyanocorax morio*

*Cyanocorax yucatanica*

Familia TROGLODYTIDAE

*Thryothorus maculipectus*

*Thryothorus ludovicianus*

*Uropsila leucogastra*

*Henicorhina leucosticta*

Familia MUSCICAPIDAE

Familia SYLVIINAE

*Ramphocaenus melanurus*

*Polioptila caerulea*

*Polioptila plumbea*

Familia TURDINAE

*Catharus ustulatus*

*Hylocichla mustelina*

*Turdus grayi*

*Turdus assimilis*

Familia MIMIDAE

*Dumetella carolinensis*

*Mimus gilvus*

Familia BOMBYCILLIDAE

*Bombycilla cedrorum*

Familia VIREONIDAE

*Vireo griseus*

*Vireo pallens*

*Vireo flavifrons*

*Vireo olivaceus*

*Vireo olivaceus flavoviridis*

*Vireo magister*

*Hylophilus ochraceiceps*

*Hylophilus decurtatus*

Familia CYCLARHINAE

*Cyclarhis gujanensis*

Familia EMBERIZIDAE

Familia PARULINAE

*Vermivora pinus*

*Vermivora peregrina*

*Parula americana*

*Dendroica petechia*

*Dendroica pensylvanica*

*Dendroica magnolia*

*Dendroica caerulescens*

*Dendroica coronata*

*Dendroica virens*

*Dendroica fusca*

*Dendroica palmarum*

*Mniotilta varia*

*Setophaga ruticilla*

*Protonotaria citrea*

*Helmitheros vermivorus*

*Limnothlypis swainsonii*

*Seiurus aurocapillus*

*Seiurus noveboracensis*

*Oporornis formosus*

*Oporornis philadelphia*

*Geothlypis trichas*

*Geothlypis poliocephala*

*Wilsonia citrina*

*Wilsonia pusilla*

*Basileuterus culicivorus*

*Icteria virens*

*Granatellus sallaei*

Familia THRAUPINAE

*Chlorophanes spiza*

*Cyanerpes lucidus*

*Cyanerpes cyaneus*

*Euphonia affinis*

*Euphonia hirundinacea*

*Euphonia gouldi*

*Thraupis abbas*

*Eucometis penicillata*

*Lanio aurantius*

*Habia rubica*

*Habia fuscicauda*

*Piranga roseogularis*

*Piranga rubra*

*Piranga olivacea*

*Piranga atriceps*

Familia PASSERININAE

*Saltator coerulescens*

*Saltator atriceps*

*Caryothraustes poliogaster*

*Cardinalis cardinalis*

*Pheucticus ludovicianus*

*Cyanocompsa cyanooides*

*Cyanocompsa parellina*

*Guiraca caerulea*

*Passerina cyanea*

*Passerina ciris*

*Spiza americana*

*Arremonops rufivirgatus*

*Arremonops chloronotus*

*Volatinia jacarina*

*Sporophila aurita*

*Sporophila torqueola*

*Spizella passerina*

Familia ICTERINAE

*Agelaius phoeniceus*

*Dives dives*

*Quiscalus mexicanus*

*Molothrus aeneus*

*Scaphidura oryzivora*

*Icterus dominicensis prothemelas*

*Icterus spurius*

*Icterus cucullatus*

*Icterus chrysater*

*Icterus mesomelas*

*Icterus auratus*

*Icterus gularis*

*Icterus galbula*

*Amblycercus holosericeus*

*Icterus wagleri*

*Psarocolius montezuma*

*Icterus virens*

Familia FRINGILLIDAE  
*Carduelis psaltria*

## **Mamíferos**

Orden DIDELPHIDIA

Familia MARMOSIDAE

Subfamilia MARMOSINAE

*Marmosa canescens*

*Marmosa mexicana*

*Philander opossum*

Familia CALUROMYIDAE

Subfamilia CALUROMYINAE

*Caluromys derbianus*

Familia DIDELPHIDAE

Subfamilia DIDELPHINAE

*Didelphis marsupialis*

*Didelphis virginiana*

Orden INSECTIVORA

Suborden SORICIDAE

Familia SORICINAE

*Cryptotis nigrescens*

Orden CHIROPTERA

Suborden MICROCHIROPTERA

Familia EMBALLONURIDAE

Subfamilia EMBALLONURINAE

*Peropteryx macrotis*

*Rhynchonycteris naso*

*Saccopteryx bilineata*

Familia NOCTILIONIDAE

*Noctilio leporinus*

Familia MORMOOPIDAE

*Mormoops megalophylla*

*Pteronotus davyi*

*Pteronotus parnelli*

*Pteronotus personatus*

Familia PHYLLOSTOMIDAE

Subfamilia MICRONYCTERINAE

*Micronycteris megalotis*

*Micronycteris sylvestris*

Subfamilia DESMODONTINAE

*Diaemus youngi*

- Desmodus rotundus*
- Diphylla ecaudata*
- Subfamilia VAMPIRIDAE
  - Chiroderma villosum*
  - Chrotopterus auritus*
  - Trachops cirrhosus*
  - Vampyrum spectrum*
- Subfamilia PHYLOSTOMINAE
  - Artibeus jamaicensis*
  - Artibeus lituratus*
  - Artibeus phaeotis*
  - Carollia perspicillata*
  - Carollia brevicauda*
  - Centurio senex*
  - Enchisthenes (Dermanura) hartii*
  - Glossophaga soricina*
  - Hylonycteris underwoodi*
  - Mimon bennettii*
  - Mimon crenulatum*
  - Sturnira lilium*
  - Sturnira ludovici*
  - Uroderma bilobatum*
  - Vampyressa pusilla*
- Familia NATALIDAE
  - Natalus stramineus*
- Familia VESPERTILIONIDAE
  - Subfamilia VESPERTILIONINAE
    - Eptesicus furinalis*
    - Lasiurus borealis*
    - Lasiurus ega*
    - Lasiurus intermedius*
    - Myotis elegans*
    - Myotis keaysi*
    - Rhogeessa tumida*
- Familia MOLOSSIDAE
  - Eumops aripendulus*
  - Eumops glaucinus*
  - Eumops nanus*
  - Molossus ater*
  - Molossus sinaloae*
  - Promops centralis*
  - Tadarida laticaudata*

Orden PRIMATES  
Suborden ANTHROPOIDEA  
Familia CEBIDAE  
Subfamilia ALOUATTINAE  
    *Alouatta pigra*  
Subfamilia ATELINAE  
    *Ateles geoffroyi*  
Orden XENARTHRA  
Familia MYRMECOPHAGIDAE  
    *Tamandua mexicana*  
Familia DASYPODIDAE  
Subfamilia DASIPONINAE  
    *Dasypus novemcinctus*  
Orden RODENTIA  
Suborden SCIUROGNATHI  
Familia SCIURIDAE  
Subfamilia SIURINAE  
    *Sciurus deppei*  
    *Sciurus yucatanensis*  
Familia GEOMYIDAE  
Subfamilia GEOMYNAE  
    *Orthogeomys hispidus*  
Familia HETEROMYIDAE  
Subfamilia HETEROMYIDAE  
    *Heteromys gaumeri*  
Suborden HYSTRICOGNATHI  
Familia MURIDAE  
Subfamilia SIGMODONTINAE  
    *Oryzomys fulvescens*  
    *Oryzomys melanotis*  
    *Oryzomys palustris*  
    *Otonyctomys hatti*  
    *Otodylomys phyllotis*  
    *Peromyscus yucatanicus*  
    *Reithrodontomys gracilis*  
    *Sigmodon hispidus*  
Familia AGOUTINAE  
    *Agouti paca*  
Familia ERETHIZONTIDAE  
    *Sphiggurus mexicanus*  
Familia DASYPROCTIDAE  
    *Dasyprocta punctata*

Orden CARNIVORA  
Suborden CARNIVORA  
Familia CANIDAE  
    *Urocyon cinereoargenteus*  
Familia PROCYONIDAE  
Subfamilia BASSARISCINAE  
    *Bassariscus sumichrasti*  
Familia PROCIONIDAE  
Subfamilia PROCIONINAE  
    *Nasua narica*  
    *Nasua nasua*  
    *Procyon lotor*  
Familia MUSTELIDAE  
Subfamilia MUSTELINAE  
    *Eira babara*  
    *Galictis vittata*  
    *Mustela frenata*  
Subfamilia MEPHITINAE  
    *Conepatus semistriatus*  
    *Spilogale putorius*  
Subfamilia LUTRINAE  
    *Lutra longicaudis*  
Subfamilia POTOSINAE  
    *Potos flavus*  
Familia FELIDAE  
Subfamilia FELINAE  
    *Puma concolor*  
    *Panthera onca*  
    *Leopardus pardalis*  
    *Leopardus wiedii*  
    *Herpailurus yagouaroundi*  
Orden PERISSODACTYLA  
Suborden CERATOMORPHA  
Familia TAPIRIDAE  
    *Tapirus bairdii*  
Orden ARTIODACTYLA  
Suborden RUMINANTIA  
Familia CERVIDAE  
    *Mazama americana*  
    *Odocoileus virginianus*

Suborden SUIFORMES

Familia TAYASSUIDAE

*Tayassu pecari*

*Pecari tajacu*

## **Anexo III**

---

# **Listado de vegetación y fauna de Calakmul bajo algún estatus de riesgo**

En el presente listado de la vegetación y fauna de la Reserva de la Biosfera Calakmul, se presentan aquellas que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059/1994 bajo alguna categoría de riesgo. Para la mejor comprensión del listado se definen con la nomenclatura que a continuación se describe en los diferentes estatus de protección:

Amenazadas	A
En Peligro de Extinción:	P
Raras:	R
Protección especial	Pe
Endémicas:	*

Vegetación

<i>Acosmium panamense</i>	A
<i>Aporocactus flagelliformis</i>	R*
<i>Bactris balanoidea</i>	R
<i>Beaucarnea pliabilis</i>	A*
<i>Calophyllum brasiliense</i>	A
<i>Campiloneurum phyllitidis</i>	A
<i>Catopsis berteroniana</i>	R
<i>Chamaedorea ernesti-augusti</i>	A
<i>Chamaedorea graminifolia</i>	A
<i>Cryosophila argentea</i>	A
<i>Dion spinulosum</i>	P*
<i>Gaussia maya</i>	A
<i>Geonoma oxycarpa</i>	A
<i>Guaiacum sanctum</i>	Pr
<i>Polypodium triseriale</i>	A
<i>Schizaea elegans</i>	A
<i>Spiranthes torta</i>	R
<i>Tabebuia chrysantha</i>	A
<i>Talauma mexicana</i>	A
<i>Tillandsia elongata</i>	A
<i>Tillandsia festucoides</i>	R
<i>Vatairea lundellii</i>	P
<i>Yucca lacandonica</i>	A
<i>Zamia loddigesii</i>	A
<i>Zamia furfuracea</i>	A*
<i>Zinnia violacea</i>	A

Fauna

Peces

<i>Rhamdia guatemalensis</i>	A
------------------------------	---

Herpetofauna

<i>Boa constrictor</i>	A
<i>Claudius angustatus</i>	P
<i>Coleonyx elegans</i>	A
<i>Corytophanes cristatus</i>	R
<i>Crocodylus moreletii</i>	R
<i>Crotalus durissus</i>	Pe
<i>Ctenosura similis</i>	A
<i>Dipsas brevifacies</i>	R
<i>Iguana iguana</i>	Pr
<i>Kinosternon leucostomum</i>	Pe
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Pe

<i>Laemantus serratus</i>	R
<i>Leptophis ahaetulla</i>	A
<i>Leptophis mexicanus</i>	A
<i>Micrurus diastema</i>	R
<i>Rhinoclemmys areolata</i>	A
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	R
<i>Staurotypus triporcatus</i>	Pe
<i>Trachemys scripta</i>	Pe
<i>Anfibios</i>	
<i>Bolitoglossa yucatanica</i>	R*
<i>Gastrophryne elegans</i>	R
<i>Rana berlandieri</i>	Pe
<i>Rana brownorum</i>	R*
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	R
<i>Mamíferos</i>	
<i>Alouatta pigra</i>	P
<i>Ateles geoffroyi</i>	P
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	R
<i>Caluromys derbianus</i>	R
<i>Coendou mexicanus</i>	A
<i>Conepatus semistriatus</i>	R
<i>Cryptotis nigrescens</i>	R
<i>Chrotopterus auritus</i>	R
<i>Diaemus youngi</i>	R
<i>Eira babara</i>	P
<i>Enchisthenes hartii</i>	R
<i>Eumops nanus</i>	R
<i>Felis onca</i>	P
<i>Felis pardalis</i>	P
<i>Felis wiedii</i>	P
<i>Felis yagouaroundi</i>	A
<i>Galictis vittata</i>	A
<i>Lutra longicaudis</i>	A
<i>Mimon crenulatum</i>	R
<i>Oryzomys palustris</i>	A*
<i>Otonyctomys hatti</i>	A
<i>Potos flavus</i>	R
<i>Reithrodontomys gracilis</i>	A*
<i>Rhynchonycteris naso</i>	R
<i>Tamandua mexicana</i>	A
<i>Tapirus bairdii</i>	P

	<i>Vampyrum spectrum</i>	A
Aves		
	<i>Accipiter bicolor</i>	R
	<i>Accipiter cooperi</i>	A
	<i>Accipiter striatus</i>	A
	<i>Amazilia candida</i>	R
	<i>Amazilia tzacatl</i>	R
	<i>Amazona albifrons</i>	R
	<i>Amazona xantholora</i>	A
	<i>Amazona farinosa</i>	A
	<i>Anas discors</i>	Pr
	<i>Aramides cajanea</i>	R
	<i>Aramus guarauna</i>	A
	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Pr
	<i>Buteo nitidus</i>	Pe
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	A
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	A
	<i>Cairina moschata</i>	P
	<i>Campephilus guatemalensis</i>	R
	<i>Campylopterus curvipennis</i>	R
	<i>Casmerodius albus</i>	R
	<i>Celeus castaneus</i>	A
	<i>Chaetura vauxi</i>	R
	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	R
	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	R
	<i>Ciccaba virgata</i>	A
	<i>Claravis pretiosa</i>	R
	<i>Columba nigrirostris</i>	R
	<i>Columba speciosa</i>	R
	<i>Crax rubra</i>	A
	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	R
	<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	R
	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	A
	<i>Dendrocincla anabatina</i>	A
	<i>Dendrocincla homochroa</i>	R
	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	R
	<i>Dendroica magnolia</i>	R
	<i>Dryocopus lineatus</i>	R
	<i>Euphonia gouldi</i>	R
	<i>Falco ruficularis</i>	A
	<i>Formicarius analis</i>	R
	<i>Galbula ruficauda</i>	R

<i>Geotrygon montana</i>	R
<i>Geranospiza caerulescens</i>	A
<i>Glaucidium brasilianum</i>	A
<i>Harpagus bidentatus</i>	R
<i>Helmitheros vermivorus</i>	R
<i>Henicorhina leucosticta</i>	R
<i>Hylomanes momotula</i>	R
<i>Hylophilus decurtatus</i>	R
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	R
<i>Icterus auratus</i>	A*
<i>Icterus cucullatus</i>	A
<i>Ictinia plumbea</i>	R
<i>Leptodon cayanensis</i>	R
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	R
<i>Leptotila rufaxilla</i>	R
<i>Leucopternis albicollis</i>	R
<i>Limnothlypis swainsonii</i>	P
<i>Micrastur ruficollis</i>	R
<i>Micrastur semitorquatus</i>	R
<i>Momotus momota</i>	R
<i>Mycteria americana</i>	A
<i>Odontophorus guttatus</i>	R
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	R
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	R
<i>Otus guatemalae</i>	R
<i>Penelope purpurascens</i>	Pe
<i>Piaya cayana</i>	R
<i>Pionopsitta haematotis</i>	R
<i>Pionus senilis</i>	A
<i>Polioptila plumbea</i>	R
<i>Psarocolius montezuma</i>	R
<i>Pteroglossus torquatus</i>	R
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	A
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	A
<i>Sarcoramphus papa</i>	P
<i>Seiurus aurocapillus</i>	R
<i>Seiurus noveboracensis</i>	R
<i>Setophaga ruticillia</i>	R
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	R
<i>Spizaetus tyrannus</i>	A
<i>Spizaetus ornatus</i>	P*
<i>Spizastur melanoleucus</i>	P

<i>Terenotriccus erythrurus</i>	R
<i>Trogon collaris</i>	R
<i>Trogon melanocephalus</i>	R
<i>Trogon violaceus</i>	R
<i>Tyto alba</i>	R
<i>Uropsila leucogastra</i>	R
<i>Veniliornis fumigatus</i>	R
<i>Wilsonia citrina</i>	A
<i>Xenops minutus</i>	A

# **Anexo IV**

---

## **Cuadros y figuras**

**Cuadro 1. Características físicas y químicas de un gleysol vértice encontrado en los bajos inundables de la península de Yucatán (tomado de Duch, 1989)**

Características edáficas	Horizontes o capas			
	A	B2lGir	B22Gir	B23Gir
Identificación	A	B2lGir	B22Gir	B23Gir
Denominación	Mólico	Cámbico	Cámbico	Cámbico
Profundidad	0-26	26 - 55	55 - 86	86-130
Color en seco	10YR 3/3	10YR 5/6	10YR 5/6	7.5YR5/6
Color en h�medo	10YR 2/2	10YR 4/6	10YR 4/6	6.5YRS/6
Textura	Arcilla	Arcilla	Arcilla	Arcilla
Arcilla %	42	62	64	62
Limo %	16	16	14	12
Arena %	42	22	24	26
Estructura	Bloques	Bloques	—	—
Tamaño	Fino	Gruesa	—	—
Desarrollo	Moderado	Fuerte	—	—
Reacción al HCl	Nula	Nula	—	—
Conduc. eléctrica mmhos/cm	2.0	2.0	2.0	2.0
pH	6.6	6.8	6.9	6.6
Materia orgánica %	4.6	0.8	0.7	0.5
CICT meq/100 g	17.0	13.8	13.8	12.5
Saturación de bases %	93.1	67.8	64.3	74.6
Sodio meq/100 g	0.3	0.3	0.3	0.2
Saturación de sodio %	1.9	2.1	2.1	1.5
Potasio meq/100 g	0.7	0.1	0.2	0.1
Calcio meq/100 g	10.3	6.6	6.3	6.3
Magnesio meq/100 g	3.4	2.5	2.2	3.1
Fósforo ppm	2.2	1.1	—	—
Drenaje	Limitado	Impedido	Impedido	Impedido

**Cuadro 2. Características físicas y químicas de los gleysoles plínticos encontrados en los bajos inundables de la península de Yucatán (tomado de Duch, 1989)**

Características edáficas	Horizontes o capas		
	A11	A12	C
Identificación	A11	A12	C
Denominación	Úmbrico	—	—
Profundidad	0 - 24	24 - 47	47 - 125
Color en seco	7.5YR 4/1	7.5YR 4/1	10YR 8/3
Color en hœmedo	7.5YR 3.1	7.5YR 3/1	10YR 7/3
Textura	Arcilla	Arcilla	Franca
Arcilla %	58	66	20
Limo %	18	10	36
Arena %	24	24	44
Estructura	Masiva	Masiva	Masiva
Tamaño	—	—	—
Desarrollo	—	—	—
Reacción al HCl	Nula	Nula	Nula
Conduc. Eléctrica mmhos/cm	2.0	2.0	2.0
Ph	7.4	8.1	8.2
Materia orgánica %	4.2	2.0	0.2
CICT meq/100 g	55.3	63.0	15.8
Saturación de bases %	80.3	82.2	100.0
Sodio meq/100 g	0.3	0.6	1.3
Saturación con sodio %	5.4	0.9	8.4
Potasio meq/100 g	1.7	2.3	0.2
Calcio meq/100 g	41.3	42.2	22.8
Magnesio meq/100 g	9.0	7.3	6.3
Fósforo ppm	13.1	1.3	
Drenaje interno	Moderado	Limitado	Limitado

**Cuadro 3. Tipos de suelos que pueden encontrarse en la RBC**  
(de acuerdo con la terminología maya y su equivalencia aproximada en la clasificación de la FAO/UNESCO)

Maya / FAO	Litosol	Rendzina	Vertisol	Gleysol
Tsek'el	✓			
Box lu'um		✓		
Pus lu'um		✓		
Chi'ich lu'um		✓		
Ya'ax hom			✓	
Ak' alche'			✓	✓

**Cuadro 4. Suelos correspondientes a los diferentes tipos de vegetación que aparecen en la RBC, Campeche**

(basado en Hernández, 1992 y modificado por Morales, 1993)

Tipo de vegetación	Suelos				
	Someros			Profundos	
	Tsek'el	Pus lu'um	Box lu'um	Ak'alche' Gris	Ak'alche' Amarillo
Selva alta subperennifolia	✓	✓	✓		
Selva mediana subperennifolia	✓	✓	✓		
Selva baja subperennifolia	✓	✓	✓	✓	✓
Selva baja caducifolia	✓	✓	✓		

**Cuadro 5. Número de taxa registrados por tipo de vegetación dentro de la RBC**

Tipo de vegetación	Taxa		
	Familias	Géneros	Especies
Selva alta perennifolia o subperennifolia	61	121	145
Selva mediana subperennifolia	58	113	138
Selva baja subperennifolia	50	84	102
Agrupaciones de hidrófitos	56	100	109

**Cuadro 6. Formas biológicas en los distintos tipos de vegetación de la RBC**

Tipo de vegetación	Formas de vida					
	Árboles	Arbustos	Hierbas	Epífitas	Parásitas	Bejucos
Selva alta perennifolia	42.0	15.8	11.7	10.0	2.8	115.8
Selva mediana subperennifolia	39.8	20.0	17.0	3.6	—	18.8
Selva baja subperennifolia	43.0	13.7	10.7	16.6	1.0	14.0
Agrupación de hidrófitos	25.7	17.4	16.5	11.0	2.7	16.5

**Cuadro 7. Número de especies por familia en la RBC**

Familia	# spp	Familia	# spp	Familia	# spp
Leguminosae	46	Orchidaceae	27	Rubiaceae	20
Compositae	16	Gramineae	14	Euphorbiaceae	13
Bignoniaceae	12	Sapindaceae	11	Bromeliaceae	11
Convolvulaceae	9	Paasifloraceae	9	Verbenaceae	9
Malpighiaceae	8	Moraceae	8	Tiliceae	8

**Cuadro 8. Nomenclatura y equivalencias utilizadas para los distintos tipos de vegetación de la RBC (según distintos autores)**

Rzedowzki (1978) México	Beard (1955) América Central	Miranda y Hernández-X (1963) México
Bosque tropical perennifolio	Rain forest Evergreen seasonal forest	Selva alta perennifolia Selva alta y/o mediana subperennifolia
Bosque espinoso	Thorn woodland	Selva baja subperennifolia
Pastizal	Savanna, páramo	Sabana
Vegetación acuática y subacuática	Swamp vegetation parcialmente	Tulares y carrizales

**Cuadro 9. Porcentaje de los endemismos de la Península de Yucatán presentes en Calakmul**

Familias	83	75% del reporte para la península
Géneros	160	35 % del reporte para la península
Especies	380	22% del reporte para la península
Colectas	1300 c/5 duplicados	6,500 muestras botánicas

**Cuadro 10. Clasificación de localidades por tamaño de población para la RB de Calakmul**

Tipo de población	Tamaño
Rurales	< 5,000 hab
Mixtas rurales	5,000 - 10,000 hab
Mixtas urbanas	10,000 - 15,000 hab
Urbanas	> 15,000 hab

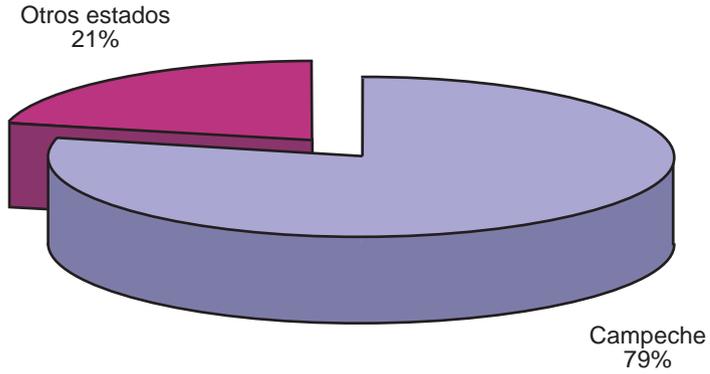
**Cuadro 11. Precipitación y dirección de viento de cinco estaciones**

Año de muestra	Conhuas	Zoh Laguna	Xbonil	Silvituc	Dzibalchen	Xbonil	Silvituc
	Precip	Precip	Precip	Precip	Precip	Viento	Viento
1987.42	176.2	181.6170	278.0	154.4	147.4	90	135
1987.50	95.7	86.6910	108.0	145.5	3,86.7	0	45
1987.58	101.8	129.6869	185.0	146.4	295.9	0	135
1987.67	206.4	120.7527	169.0	164.1	158.9	0	135
1987.75	86.4	50.7	95.5	132.0	92.9	0	45
1987.83	185.0	40.5	21.4	26.2	65.4	0	45
1987.92	21.8	6.5	40.0	62.5	46.3	90	45
1988.67	125.0	453.1	338.0	301.6	342.1	45	45
1988.75	129.0	82.6	259.0	141.5	75.4	45	135
1988.83	36.4	63.7	84.0	75.0	7.3	45	135
1988.92	28.0	24.5	25.2	4.0	14.3	45	45
1989.00	4.0	37.2	62.6	36.6	34.7	0	45
1989.58	234.6	69.8	257.4	235.6	119.3	45	135.0
1989.67	502.2	255.6	481.1	540.0	413.9	45	135.0
1989.75	199.8	118.4	231.2	191.1	392.0	45	135.0
1989.83	40.0	84.1	55.0	29.5	30.4	45	135.0
1989.92	8.2	31.5	36.0	4.0	9.5	0	45.0
Total	2180.5	1836.9	2726.4	2390.0	2632.4		
Total 1987	873.3	616.4	896.9	831.1	1193.5		
% Conhuas		71	103	95	137		
Media	128.3	108.1	160.4	140.6	154.8	31.8	916
STD	118.5	105.2	127.0	128.8	144.7	29.9	44.9
C.V.	0.92	0.97	0.79	0.92	0.93	0.94	0.48

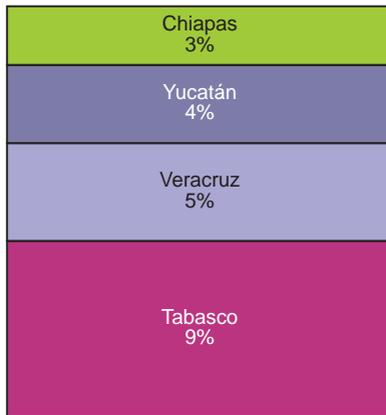
**Cuadro 12. Comparación entre las superficies correspondientes al nuevo municipio de Calakmul y los restantes municipios en el estado de Campeche**

Entidad	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Estado de Campeche	5687241.962775	100
Municipio de Calakmul	1680580.000000	29.55
Otros municipios en el estado	4006661.962775	70.45

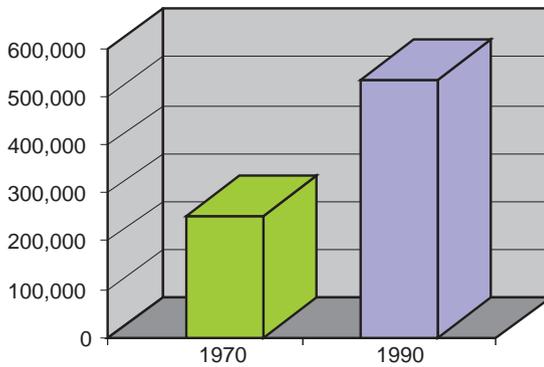
**Figura 1. Representación del origen de la población presente en el estado de Campeche**



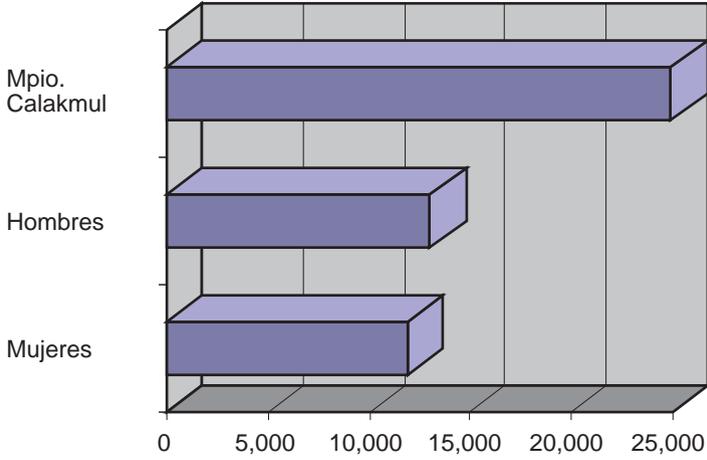
**Proporción de la población cuya procedencia son otros estados**



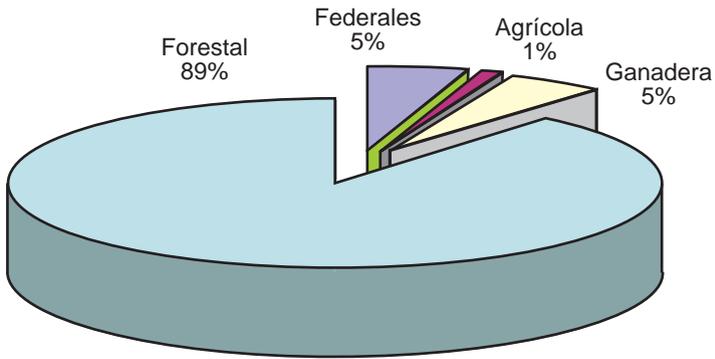
**Figura 2. Crecimiento demográfico del municipio de Calakmul**



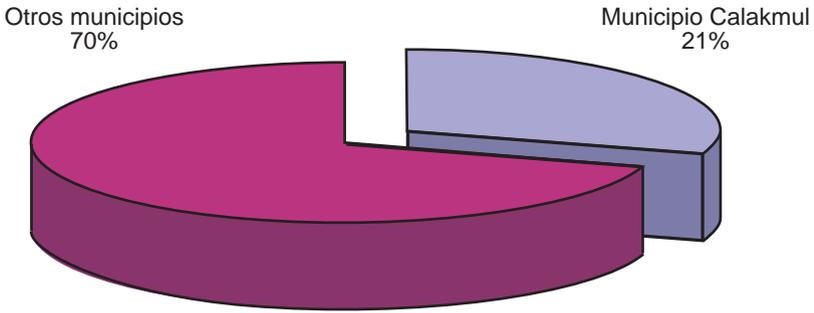
**Figura 3. Representación de la población total del municipio de Calakmul y su proporción por sexos.**



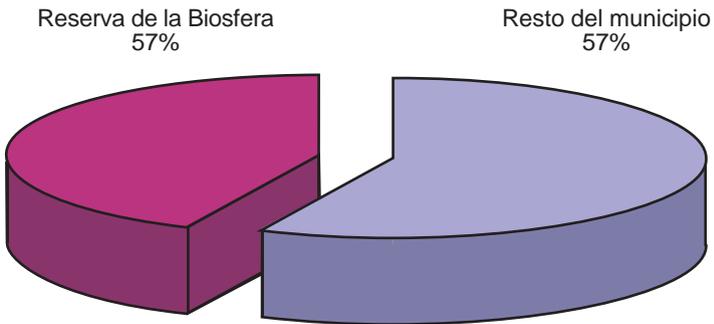
**Figura 4. Actividades productivas que se desarrollan en el municipio de Calakmul**



**Figura 5. Comparación de la superficie que ocupa el municipio de Calakmul con respecto al estado de Campeche.**



**Figura 6. Comparación de la superficie que representa la Reserva de la Biosfera Calakmul con el Municipio de Calakmul.**





**Anexo V**

---

**Calendarización  
de actividades**

## Componente Conservación

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Prevención, Detección y Control de Incendios Forestales</b>			
Rehabilitar caminos secundarios para el sistema de áreas cortafuego	✓		
Estudios para definir las áreas críticas o susceptibles a incendios forestales	✓		
Brechas Cortafuego para quemas		✓	✓
Capacitación para prevención y combate contra incendios	✓	✓	✓
Divulgación para prevención y combate contra incendios	✓	✓	✓
Centrales de operación para prevención y combate de incendios	✓	✓	
Supervisar quemas controladas	✓	✓	✓
Formar brigadas para detección de incendios	✓		
Vuelos de identificación de incendios	✓	✓	✓
Recorridos terrestres para detección de incendios	✓	✓	✓
Combate de incendios forestales	✓	✓	✓
<b>Subcomponente Prevención, Control y Combate de Plagas Agroforestales</b>			
Elaborar un diagnóstico de plagas y grados de afectación.	✓		
Establecer un programa de prevención, detección y control de plagas agroforestales		✓	
Elaborar un programa de capacitación en identificación y control de plagas agroforestales.		✓	✓
Vincular a las comunidades en el Programa de Prevención, Detección y Control de Plagas Agroforestales.			✓
Promover un Proyecto Emergente de Acciones para el control de plagas.	✓		
Búsqueda de fuentes financieras para la generación de proyectos.			✓
Establecer los mecanismos de coordinación y asesoría necesarios.		✓	
Vincular estas acciones a las de reforestación, investigación y viveros.		✓	

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Reforestación y Viveros</b>			
Diagnóstico de áreas susceptibles de reforestación	✓		
Proponer el desarrollo de estudios sobre técnicas de reforestación.	✓		
Talleres de organización y capacitación para la reforestación	✓	✓	
Creación y adaptación de viveros para reforestación	✓		
Localización de áreas semilleras	✓		
Recolección de semillas	✓		
Generación de plantas para reforestar		✓	✓
Concertación con comunidades y organizaciones campesinas para el desarrollo del programa de reforestación	✓	✓	✓
Promoción de la diversificación de plantaciones a partir de los viveros		✓	✓
<b>Subcomponente Protección y Recuperación de Suelos</b>			
Identificar las zonas cuyos suelos se encuentren degradados	✓	✓	✓
Fotografías aéreas para identificar zonas críticas		✓	
Imágenes de satélite para identificar zonas críticas		✓	
Encuestas a las comunidades sobre zonas dañadas		✓	✓
Diagnóstico de recuperación y amenaza de la degradación de suelos en la RBC		✓	✓
Sesiones de trabajo con especialistas	✓	✓	✓
Concertar con los diferentes sectores la implementación de acciones encaminadas a la rehabilitación de suelos.		✓	✓
Prospección de la presencia de helechos		✓	✓
Promover la elaboración del Ordenamiento Ecológico del Territorio	✓	✓	
<b>Subcomponente Restauración</b>			
Campañas de reforestación en zonas críticas	✓	✓	✓
Monitoreo de las zonas de restauración	✓	✓	✓
Control de la introducción de especies	✓	✓	✓
Capacitación preventiva	✓	✓	✓

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Protección de Recursos Culturales</b>			
Diagnóstico de los recursos culturales		✓	
Concertación con el INAH para nuevos hallazgos y mantenimiento de instalaciones	✓		
Capacitación para formar guías turísticos	✓	✓	
Plan de ordenamiento de actividades del INAH en la RBC		✓	
<b>Subcomponente Manejo y Protección de Fauna Silvestre en su medio natural</b>			
Elaborar, proponer e implementar un estudio de ecología de poblaciones silvestres.	✓	✓	
Control del furtivismo	✓	✓	✓
Monitoreo de aprovechamientos de subsistencia	✓	✓	✓
Mejorar la aplicación de la ley	✓		
Prevenir introducción de especies exóticas	✓	✓	✓
Control de fauna doméstica feral		✓	✓
Divulgación de la normatividad	✓	✓	
Educación ambiental sobre el aprovechamiento de especies silvestres	✓	✓	✓
Reglamento para la investigación con especies en peligro	✓		
Análisis de factibilidad económica y ecológica para criaderos		✓	
Padrón de cazadores	✓		
Programas de manejo adaptativo		✓	
<b>Subcomponente Criaderos</b>			
Elaboración de encuestas	✓		
Análisis de técnicas de reproducción de especies silvestres en cautiverio	✓	✓	
Estudio de factibilidad para la extracción del medio natural de ejemplares	✓		
Selección del sitio y establecimiento de la UMA experimental		✓	
Criaderos intensivos		✓	✓
Criaderos extensivos		✓	✓
Criaderos familiares o de traspatio	✓	✓	
Capacitación para manejo de fauna	✓		

## Componente Uso público y recreación

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Señalización</b>			
Elaborar, proponer e implementar un Programa de Señalización para la Reserva.	✓	✓	✓
Ubicación de los sitios más adecuados para señalización	✓		
Mapa de señalización	✓		
Búsqueda de financiamiento y promotores de la señalización	✓	✓	✓
Elaboración de letreros	✓		
Instalación de letreros	✓	✓	✓
Mantenimiento de letreros	✓	✓	✓
<b>Subcomponente Educación Ambiental</b>			
Planificación y diseño para el manejo y aprovechamiento de terrenos ejidales		✓	
Programa de Educación Ambiental	✓		
Manejo de residuos sólidos	✓	✓	✓
Técnicas Agroecológicas		✓	✓
Exposiciones sobre los recursos naturales y culturales	✓	✓	✓
Conferencias y talleres	✓	✓	✓
Capacitación a docentes	✓	✓	✓
Campañas de educación para todos los sectores	✓	✓	✓
Centros de Educación Ambiental		✓	✓
Material didáctico	✓		
Concertación con el INI	✓		
Programa de Radio	✓	✓	✓
<b>Subcomponente Interpretación Ambiental</b>			
Programa de sensibilización para los visitantes	✓		
Identificar fuentes de financiamiento	✓	✓	✓
Centro de educación		✓	
Identificar áreas para senderos de interpretación ambiental	✓	✓	
Creación de los Centros de Interpretación Ambiental		✓	✓
Capacitación a las comunidades en interpretación ambiental		✓	✓

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Ecoturismo</b>			
Estudios sobre la factibilidad de proyectos ecoturísticos		✓	✓
Promover organizaciones y empresas locales	✓	✓	✓
Diagnóstico de la actividad turística y sus posibles áreas de desarrollo	✓		
Estudios para la zonificación del ANP, considerando su uso turístico	✓		
Zonificación turística	✓	✓	
Programa de información sobre la reserva para los visitantes de zona arqueológica	✓	✓	✓
Estudios sobre la capacidad de carga turística en la RBC	✓	✓	
Monitoreo de la actividad para cuantificar el impacto del turismo sobre la RBC	✓	✓	✓
Reglamento de conducta para el turista	✓		
Concertación con el INAH, Gobierno del Estado y otros sectores para regular la actividad.	✓		
Búsqueda de la participación de la iniciativa privada en proyectos ecoturísticos		✓	✓
Monitoreo y seguimiento de la actividad turística dentro de la RBC	✓	✓	✓
Promover el ecoturismo hacia la RBC	✓	✓	✓
Crear grupos de guías capacitados	✓	✓	✓

## Componente Investigación y monitoreo

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Estudios Biológicos, Ecológicos y de Actividades Productivas</b>			
Crear estaciones biológicas o de investigación con el equipo apropiado		✓	✓
Elaborar una base de datos sobre la flora y fauna	✓	✓	✓
Generar una Colección Científica de la Reserva	✓	✓	
Elaborar una base de datos sobre estudios y proyectos desarrollados en la Reserva, las líneas de investigación o áreas del conocimiento en que han sido aplicados y los sitios de estudio	✓	✓	✓
Proponer líneas de investigación		✓	✓
Identificar fuentes de financiamiento	✓	✓	✓
<b>Subcomponente Uso del Suelo y Estado de Conservación</b>			
Ubicación de predios de acuerdo a su tenencia de la tierra	✓	✓	
Modelos predictivos de presiones y amenazas		✓	
Identificación de corredores biológicos	✓	✓	
Ordenamiento ecológico	✓	✓	
Estudios sobre el uso y tipo de suelo	✓	✓	
Estudios sobre fertilidad de suelos		✓	
Estudios sobre ecosistemas existentes		✓	✓
Estudios sobre poblaciones existentes	✓	✓	✓
Estudios de comunidades	✓	✓	✓
Estudio para realizar un corredor biológico	✓	✓	
<b>Subcomponente Ecología de Poblaciones y Comunidades de Flora y Fauna</b>			
Elaborar inventario y estudios de poblaciones de especies prioritarias	✓	✓	
Estudios sobre ecosistemas y desarrollar parámetros para definir grado de conservación	✓	✓	
Generar líneas de investigación sobre estudios de comunidades y su relación con instrumentos de producción	✓	✓	
Foros con especialistas	✓	✓	

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Ecología de la Restauración</b>			
Identificar especies introducidas, ajenas o invasivas que pongan en peligro a los ecosistemas	✓	✓	
Identificar áreas prioritarias para reforestación	✓	✓	
Documentar y evaluar técnicas de reforestación	✓	✓	
Diagnóstico de especies nativas	✓		
<b>Subcomponente Manejo y Comercialización</b>			
Estudios del aprovechamiento forestal de especies maderables y no maderables	✓	✓	
Estudios a cerca de especies no maderables	✓		
Estudios costo beneficio	✓	✓	
Estudios para aprovechamiento de flora y fauna	✓	✓	
<b>Subcomponente Manejo de Ecosistemas</b>			
Evaluación de impactos por perturbaciones naturales	✓	✓	✓
Estudios sobre comportamiento de flora y fauna versus expansión agropecuaria	✓		
Fomento del uso tradicional de suelos y abonos para conservación de suelos	✓		
Diagnóstico sobre la producción pecuaria	✓		
<b>Subcomponente Estudios Socioeconómicos y Antropológicos</b>			
Estudio sobre diversidad cultural y lingüística	✓		
Análisis de las poblaciones humanas	✓		
Proyecto salud enfermedad	✓	✓	
Formación de técnicos locales en estudios sociales, culturales y lingüísticos	✓	✓	
Conformación territorial y dinámica sociocultural	✓	✓	
<b>Subcomponente Divulgación Científica</b>			
Talleres de divulgación de las investigaciones	✓	✓	✓
Publicaciones de dichos talleres	✓	✓	✓
Directorio de investigadores	✓		
<b>Subcomponente Monitoreo</b>			
Monitoreo de las especies en peligro	✓	✓	✓
Monitoreo de las condiciones ambientales	✓	✓	✓

## Componente Desarrollo social

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Aprovechamiento Forestal</b>			
Diagnóstico de la actividad silvícola	✓		
Criterios de aprovechamiento forestal	✓		
Censos e inventarios de aprovechamientos forestales maderables y no maderable	✓	✓	✓
Identificación de zonas de aprovechamiento forestal y críticas	✓		
Propuesta de zonificación del aprovechamiento forestal		✓	
Estudios dasonómicos	✓	✓	
Plan de Ordenamiento del Aprovechamiento Forestal		✓	✓
Programa de diversificación del uso y aprovechamiento forestal		✓	
Fomento a viveros de especies nativas, maderables y no maderables	✓	✓	✓
Concertación gubernamental para planes y programas de aprovechamiento forestal sustentable	✓	✓	✓
Programa de concientización y cultura forestal	✓		
Capacitación de cuadros técnicos	✓	✓	✓
Apoyo y asesoría a usuarios para elaborar Programas de Manejo Forestal	✓	✓	✓
Búsqueda de mercados a productos forestales		✓	✓
Promoción a la creación de aserraderos y talleres para productos forestales	✓	✓	✓
Programa de Parcelas Permanentes	✓	✓	
<b>Subcomponente Agricultura</b>			
Proyectos agrícolas bajo criterios de uso múltiple	✓	✓	✓
Reconversión de cultivos de los Programas de Gobierno	✓	✓	✓
Capacitación de técnicas agroforestales	✓	✓	✓
Fomentar la participación de la mujer	✓	✓	✓
Promover la disminución del uso de pesticidas y agroquímicos		✓	✓
Identificar nuevas o mejores técnicas agrícolas	✓		
Promover las técnicas agrícolas identificadas	✓	✓	✓
Sistemas de almacenamiento, distribución y comercialización	✓	✓	
Módulos de capacitación para las comunidades	✓	✓	✓

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Ganadería</b>			
Limitar la apertura de nuevas áreas para ganado		✓	
Identificar áreas susceptibles para la ganadería	✓	✓	
Estabulación de ganado en sitios adecuados	✓	✓	
Implementar nuevas técnicas ganaderas	✓	✓	✓
Implementar sistemas eficaces de comercialización		✓	✓
Capacitación sobre técnicas ganaderas	✓	✓	✓
Identificar sistemas de comercialización eficaces	✓	✓	✓
<b>Subcomponente Agua</b>			
Identificación de cuerpos de agua	✓	✓	
Programa de divulgación sobre la importancia del agua	✓	✓	✓
Fomentar técnicas de captación de agua	✓	✓	✓
Concertación con los diferentes Niveles de Gobierno para abastecimiento de agua	✓		
<b>Subcomponente Vivienda</b>			
Estudiar la potencialidad de los materiales locales		✓	✓
Programa de participación social para mejorar la vivienda		✓	✓
Construcción de estufas y letrinas secas	✓	✓	✓
Difundir el diseño de una casa ecológica	✓	✓	
Identificar los mejores lugares para la urbanización	✓	✓	
Concertación para vivienda y áreas urbanas	✓	✓	✓
<b>Subcomponente Salud</b>			
Formar cuadros técnicos de campesinos para divulgación de medicina tradicional	✓		
Fomento de viveros y jardines comunitarios para herbolaria	✓	✓	✓
Talleres de conocimientos empíricos	✓	✓	✓
Manual básico de herbolaria		✓	
Proyectos de salud reproductiva		✓	✓
Difusión de la etnobotánica		✓	✓

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Población</b>			
Recopilar censos poblacionales	✓	✓	✓
Capacitar promotores comunitarios		✓	
Campañas de concientización		✓	✓
<b>Subcomponente Tenencia de la Tierra</b>			
Identificación e investigación sobre la propiedad de los terrenos de la RBC	✓	✓	
Mapas de información geográfica	✓	✓	
Fideicomisos para la compra de terrenos en zona núcleo			✓
Proponer un ordenamiento ecológico	✓		
<b>Subcomponente Flora y Fauna</b>			
Crear criaderos familiares	✓	✓	✓
Viveros comunales de plantas silvestres		✓	✓
Inventarios y planes de manejo forestales	✓	✓	
Regular la extracción de flora y fauna		✓	✓
Establecer reservas ejidales		✓	✓
Investigaciones sobre especies de importancia cinegética	✓	✓	✓

## Componente Administración

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Operación</b>			
Definir los perfiles del personal de la Reserva	✓		
Selección de personal básico	✓		
Contratación de personal básico	✓		
Definir y elaborar los mecanismos de control	✓	✓	
Definir proyectos prioritarios	✓	✓	✓
Dar seguimiento a los proyectos	✓	✓	✓
Dar mantenimiento a los bienes	✓	✓	✓
Definir los requerimientos financieros y de infraestructura	✓		
Gestionar los recursos financieros y de infraestructura	✓	✓	✓
<b>Subcomponente Infraestructura</b>			
Realizar la evaluación de las condiciones de la infraestructura	✓		
Identificar sitios idóneos para su instalación	✓	✓	✓
Elaborar la cotización correspondiente	✓		
Solicitar recursos financieros o búsqueda de fuentes alternas de financiamiento		✓	✓
Construcción de infraestructura	✓	✓	✓
Construcción de torres de vigilancia	✓		
Radiocomunicación	✓		
Mantenimiento de infraestructura	✓	✓	✓
Identificación de infraestructura con que cuentan otras instituciones en la región	✓		
Elaboración de acuerdos y convenios para el uso de infraestructura de otras instancias	✓	✓	✓
<b>Subcomponente Inspección y vigilancia</b>			
Revisión y análisis de las instalaciones existentes	✓	✓	
Capacitación para la vigilancia	✓	✓	✓
Definir rutas de vigilancia	✓		
Organización de cuerpos ejidales	✓	✓	
Señalización	✓	✓	

## Componente Concertación

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Concertación interinstitucional</b>			
Identificar las áreas de apoyos técnico financiero	✓	✓	
Diseñar instrumentos de concertación y justificar jurídicamente sus términos		✓	
Realizar las concertaciones presentadas en los subcomponentes		✓	✓
<b>Subcomponente Concertación comunitaria</b>			
Búsqueda de incentivos de las actividades productivas	✓	✓	
Elaborar y acordar los instrumentos de coordinación	✓		
Identificar las fuentes de financiamiento	✓		
Evaluar y en su caso renovar el Convenio General de Colaboración	✓	✓	✓
<b>Subcomponente Concertación científica</b>			
Diagnóstico de las necesidades de investigación y su priorización	✓	✓	
Búsqueda de fuentes de investigación y financiamiento	✓	✓	
Banco de datos sobre estudios realizados	✓	✓	✓
Programa de Investigaciones prioritarias	✓		
Promover firmas y convenios	✓	✓	✓
<b>Subcomponente Concertación con Organizaciones No Gubernamentales</b>			
Diagnóstico de las necesidades de apoyo	✓	✓	
Búsqueda de Organizaciones No Gubernamentales como fuentes de apoyo	✓	✓	✓
Documentos base para la concertación	✓	✓	
Base de datos de Organizaciones No Gubernamentales que han operado en la Reserva	✓	✓	✓
Programa de acción con Organizaciones No Gubernamentales	✓		
Promover firmas y convenios	✓	✓	✓

## Componente Marco jurídico

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Zonificación</b>			
Identificar las necesidades de aplicabilidad de la zonificación y subzonificación propuestas	✓	✓	✓
Elaborar y aplicar un programa de difusión de la zonificación propuesta para la Reserva	✓		
Coordinar acciones con los diferentes sectores involucrados con la Reserva para la comprensión de la zonificación propuesta	✓	✓	
Elaborar un expediente con la problemática y propuestas de solución que surjan como parte de la aplicación de la zonificación propuesta		✓	
Elaborar una propuesta para la adecuación de la zonificación de la RB Calakmul		✓	
<b>Subcomponente Reglas Administrativas del Area</b>			
Diagnóstico de la situación patrimonial de los terrenos	✓		
Definir los usos potenciales del suelo		✓	✓
Normatividad del manejo	✓	✓	
Reglamento para el manejo	✓		
Verificar la aplicación de las Reglas en el área que comprende la Reserva	✓	✓	✓
Identificar necesidades de regulación o desregulación de las actividades que se desarrollan en la Reserva	✓	✓	✓
Elaborar un diagnóstico de las diferentes actividades que se desarrollan en la Reserva, con el objeto de proponer cambios o adecuaciones a las Reglas		✓	✓
Conformar un expediente de propuestas para la modificación de las Reglas		✓	
Elaborar una propuesta para la modificación, adecuación o actualización de las Reglas		✓	
<b>Subcomponente Deslinde y amojonamiento</b>			
Determinar en campo los límites de la Reserva	✓	✓	
Determinar en campo los límites de las zonas núcleo y de amortiguamiento	✓	✓	
Elaborar un plano de ley del levantamiento topográfico		✓	
<b>Subcomponente Concesiones</b>			
Realizar exclusivamente la concesión de la infraestructura propiedad de la federación		✓	✓
Elaborar estudios para identificar las áreas en las cuales se podrá instalar infraestructura	✓	✓	
<i>Subcomponente Leyes y Reglamentos aplicables</i>			
Directorio de leyes y reglamentos de la operación	✓		
Programa permanente de revisión y actualización del directorio	✓	✓	✓
Banco de consulta en materia legal		✓	
Investigación para el establecimiento, actualización y adecuación, de la normatividad		✓	✓

## Componente Evaluación del Programa de Manejo

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
<b>Subcomponente Lineamientos para la modificación del Programa de Manejo</b>			
Elaboración de los informes anuales de actividades realizadas y no realizadas en la Reserva	✓*	✓*	✓*
Presentación del informe a la UCANP, CTA y CONANP	✓*	✓*	✓*
Elaboración del Expediente de Evaluación del Programa de Manejo	✓*	✓*	✓*
Elaboración de propuestas formales para la modificación del Programa de Manejo	✓**	✓**	✓**
<b>Subcomponente Indicadores del Programa de Manejo</b>			
Elaboración del informe sobre el grado de avance de los indicadores	✓*	✓*	✓*
Revisión y evaluación de los indicadores	✓**	✓**	✓**
Elaboración de la propuesta de modificación de los indicadores del Programa de Manejo	✓**	✓**	✓**

### NOTAS:

- \* Estas acciones serán desarrolladas de forma anual, con el objeto de generar los documentos base para el análisis y discusión en los diferentes órganos de consulta generados para la Reserva de la Biosfera Calakmul.
- \*\* Estas acciones serán desarrolladas con una periodicidad de cuando menos tres años, de acuerdo a lo establecido en el Programa de Manejo, para estar en posibilidades de proponer modificaciones ó adecuaciones al Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul.



## **Anexo VI**

---

# **Tabla de concertación de acciones**

Institución	SEMARNAP	Gobierno del estado de Campeche	INI	INIFAP	INAH	SEDENA	SRA
	<b>COMPONENTES Subcomponentes</b>						
<b>CONSERVACIÓN</b>							
Incendios	✓	✓	✓			✓	
Plagas	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Reforestación y viveros	✓	✓	✓			✓	✓
Recuperación de Suelos	✓	✓		✓		✓	✓
Restauración	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Recursos Culturales	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Fauna silvestre	✓	✓					
Criaderos	✓	✓					
<b>Uso PÚBLICO Y RECREACIÓN</b>							
Señalización	✓	✓					
Educación ambiental	✓	✓	✓				
Interpretación ambiental	✓	✓					
Investigación	✓	✓					
Ecoturismo	✓	✓	✓		✓		
<b>INVESTIGACIÓN Y MONITOREO</b>							
Estudios biológicos, ecológicos y actividades productivas	✓	✓	✓	✓	✓		
Uso del suelo y estado de conservación	✓	✓					✓
Ecología de poblaciones y comunidades de flora y fauna	✓	✓		✓			
Ecología de restauración	✓	✓					
Manejo y comercialización	✓	✓					
Manejo de ecosistemas	✓	✓					
Estudios socioeconómicos y antropológicos	✓	✓			✓		
Divulgación Científica	✓	✓		✓			
Monitoreo	✓	✓					



Institución	SEMARNAP	Gobierno del estado de Campeche	INI	INIFAP	INAH	SEDENA	SRA
	<b>COMPONENTES Subcomponentes</b>						
<b>DESARROLLO SOCIAL</b>							
Aprovechamiento Forestal	✓	✓		✓			✓
Agricultura	✓	✓	✓				✓
Ganadería	✓	✓	✓				
Agua	✓	✓					
Vivienda	✓	✓					
Salud	✓	✓	✓				
Población	✓	✓	✓				
Tenencia	✓	✓					✓
Flora y fauna	✓	✓		✓			
<b>ADMINISTRACIÓN</b>							
Operación	✓	✓					
Infraestructura	✓	✓					
Inspección y vigilancia							
<b>CONCERTACIÓN</b>							
Interinstitucional	✓	✓					
Comunitaria	✓	✓					
Científica	✓	✓					
Organizaciones No Gubernamentales	✓	✓					
<b>MARCO LEGAL</b>							
Zonificación	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Reglas	✓	✓					
Deslinde y amojonamiento	✓	✓					✓
Concesiones	✓	✓					
Leyes y reglamentos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓





## Bibliografía consultada

Arroyo C. J. y T. Alvarez, 1990: *Restos secos de murciélagos procedentes de las excavaciones en las grutas de Loltún*. INAH, México: Serie Prehistoria, Colección Científica, 194. 73 pp.

Ávila Chí, R. y W. J. Folan, 1990. *Aguadas y campamentos chicleros, ruinas y estelas de la Reserva de la Biosfera de Calakmul y alrededores*. CIHS, UAC Manuscrito.

Acosta, E. y Ricalde H. 1993-1994. *La ictiofauna en Calakmul, Un ecosistema virtualmente desconocido*. Pronatura-Península de Yucatán. México.

Banruri, T., 1988. "Alternative responses to the environmental crisis: India, Finland and Maine". en: Apffel-Marglin (eds.). *Who will save the forests?: Political resistance, systems of knowledge and the environmental crisis*.

Barba de Piña Chan, B., 1988. *Buscando raíces de mitos mayas en Izapa*. Universidad Autónoma de Campeche, México.

- Barrera M. A., 1962. "La Península de Yucatán como provincia biótica". *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 22: 71-105.
- Barrera M., A.; A. Gómez Pompa y C. Vázquez Yanes, 1977. "El manejo de la selva por los mayas". *Biótica*, 2 (2): 47-60. Xalapa, Veracruz.
- Barry, R. G., y R. J. Chorleya, 1968 *Atmosphere, Weather and Climate*. Third edition, London: Methuen and Co. Ltd.
- Bartolomé, M. y A. Barabas, 1977. *La resistencia maya: relaciones interétnicas en el oriente de la Península de Yucatán*. México. INAH.
- Bailey, Waldo E., 1934. *Chicle Industry of the Yucatán Península*, Mérida Consular Reports, Washington National Records Center, Suitland, Maryland, Record Group 76 pp.
- Becker Marshall, Joseph. s.f. "Social structure in the evolution of Mesoamerican political states". Manusc.
- Berlanga, M. C., 1990. "Las aves de Calakmul". *Pronatura*. Revista 7 (1) enero-marzo.
- Berlanga, M. C. y P.A. Wood, 1990. *Avifauna de la Reserva de la Biósfera de Calakmul, Campeche*. Informe Preliminar, Pronatura-Península de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.
- Biocenosis, A. C., 1988. *Estudio para el Establecimiento de un Sistema de Áreas Naturales Protegidas de Yucatán*. Gobierno del Estado de Yucatán. Documento interno. 153 pp.
- Biocenosis, A.C., 1988. *Estudio para la creación de un Área Natural Protegida en Dzilam de Bravo, Yucatán*. Gobierno del Estado de Yucatán. Documento interno. 36 pp.
- Boege, E. y R. Murguía, 1990. *Diagnóstico de las actividades humanas que se realizan en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, estado de Campeche. Informe final*. Ciesas-Golfo. Xalapa, Veracruz. 46 pp.
- Boullón, R. C., 1985. *Planeación del espacio turístico*. Trillas, México.
- Brenner, M. S., 1979. "Mayan Urbanism: Impact on a Tropical Karst Environment". *Science*, 206:298-305.
- Bridges, E. M., 1990 *World Geomorphology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bryson, R. A., 1966. "Airmasses, Streamlines, and the Boreal Forest". *Geographical Bulletin (Canada)*, 8:228-269.
- Budel, J., 1982. *Climatic Geomorphology*. Princeton University Press, Princeton.
- Cane, M. A. y S. E. Zebiak, 1985. "A Theory for El Niño and the Southern Oscillation". *Science* 228: 1085-1087.

- Caballero Rojas, R., 1947. "La explotación del chicozapote y el problema de su conservación en el Estado de Campeche". Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo.
- Ceja T., 1985. "Paso de la Amada", en: *Early proclassic site in the Soconusco, Chiapas, México*. Papers of the New World Archaeological Foundation, 49 pp. Provo, Utah.
- Ceballos, G. y Cuauhtémoc S. 1998. "Ecología poblacional y conservación del jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche". Informe Preliminar, junio de 1998. Instituto de Ecología, Universidad Autónoma de México. 11 pp.
- Cepes, J., 1988. *Yucatán. Síntesis monográfica*, PRI. 57 pp.
- Clark, J. y M. Blake, 1989. "Los orígenes de la civilización mesoamericana. Nuevos datos sobre los complejos Barra y Ocos", en: *El Preclásico o Formativo. Avances y perspectivas*. Seminario de Arqueología. Museo Nacional, INAH.
- Coe, M. D., 1960. "Archaeological Linkages with North and South America at La Victoria, Guatemala", *American Anthropologist*. 62 pp.
- Coke J. G., 1991: "Nuestra herencia silenciosa". *Boletín de Amigos de Sian Ka'an*, 9: 17-20.
- Comparato, F.(Ed.), 1983. *History of the Conquest of the Itza*. (R.D Wood, trans.) Labyrinthos. Culver City, Cal.
- Consejo Dueñas, J. J., 1989. *Plan de Manejo de la Reserva Dzilam, Yucatán*. Gobierno del estado de Yucatán. 77 pp.
- Consejo, J.J., 1991. "Las áreas naturales protegidas en México: entre el mito y la utopía". *Perfil de La Jornada*. 19 de septiembre.
- Consejo, J. J. y López Ornat, A., 1987. *Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an*. Gobierno del estado de Quintana Roo, Chetumal. Edición preliminar.
- Consejo, J.J., E. Duhne y J. Canela, 1989. *Programa de Manejo de la Reserva de Dzilam, Yucatán*. Gobierno del estado de Yucatán. 70 pp.
- Consejo J.; Gutiérrez D.; Hentschel, E., 1988. "Las áreas naturales protegidas", en: *Evaluación global del ambiente en México*. Restauración ambiental-Conservation Foundation (ed.).
- Crumley, C. L. and W. H. Marquardt, 1987. *Regional Dynamics: Burgundian Landscapes in Historical Perspective*, San Diego: Academic Press.
- Chamberlain, R., 1974. *Conquista y colonización de Yucatán, 1577-1550*. México, Porrúa.
- De la Maza, E. J., 1988. "Notas sobre los Rhopalocera de la Sierra de Alvarez, San Luis Potosí, México". *Rev. Soc. Mex. Lep.* 11 (2):33-59.

- De la Maza, E. J., y R. de la Maza E., 1985a. "La fauna de mariposas de la Boca del Chajul, Chiapas, México". I. *Rev. Soc. Mex. Lep.* 9 (2):23-44.
- De la Maza, E. J. y R. de la Maza E., 1985b. "La fauna de mariposas de la Boca del Chajul, Chiapas, México". II. *Rev. Soc. Mex. Lep.* 10 (1): 1-24.
- De la Maza, E. R., 1975. "Notas sobre lepidópteros de Rancho Viejo y Tepoztlán, Mor. México". *Rev. Soc. Mex. Lep.* 1 (2): 42-61. (Papilionoidea).
- De la Maza, E. R., 1976. "Notas sobre lepidópteros de Rancho Viejo y Tepoztlán, Mor. México". *Rev. Soc. Mex. Lep.* 2 (1): 15-23. (Hesperiodea).
- De la Maza, E. R., 1988. "Rhopalocera del sur del Altiplano Potosino, Estados de San Luis Potosí y Guanajuato". *Rev. Soc. Mex. Lep.* 12 (1): 3-36.
- De la Maza, R., 1990. "Estudio de factibilidad para la utilización de los lepidópteros en el área de influencia de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, con el fin de apoyar los procesos productivos de los ejidos locales". Manusc.
- De la Maza, R., 1990-92. "Lepidópteros como indicadores de procesos de sucesión en las áreas incendiadas tras el huracán Gilberto en el Estado de Quintana Roo". Informes semestrales y anuales del proyecto. Convenio entre Biocenosis A.C. y Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
- De la Maza, E. R. y A. White L., 1990. "Rhopalocera de la Huasteca Potosina, distribución, composición, origen y evolución". *Rev. Soc. Mex. Lep.* 13 (2):29-88.
- De la Maza, E. R. (en prep.). "Comparación de la fauna de lepidópteros diurnos entre un área silvestre y una degradada en el centro del estado de Morelos, México".
- De la Maza, E. R. (en prep.). "Las cañadas y su papel como refugio de lepidópteros en épocas climáticas adversas".
- De la Maza E., R. y D. Gutiérrez C. (en prensa). "Ropalóceros de Quintana Roo. Su distribución, origen y evolución". *Rev. Soc. Mex. Lep.*
- Diario Oficial de la Federación., 23/mayo/1989. "Decreto por el que se declara la Reserva de la Biosfera de Calakmul".
- Díaz del Castillo, B., 1968. *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*. México, Porrúa.
- Domínguez C., M. R., 1984. "Reporte de la temporada septiembre-diciembre 1984 del Proyecto Calakmul. Estructura VII". Manusc. INAH.
- Domínguez C., M. R., 1992. "Exploraciones en el bajo El Laberinto de Calakmul Campeche". Ponencia presentada en el V Congreso Internacional de Mayistas. Mérida Yucatán, México.

- Duch, G. J. 1989. *Los bajos inundables (ak'alche') de la península de Yucatán*. UACH. México-50 pp.
- Duch, G. J., 1988. *La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico*. Univ. Aut. Chapingo. México. 427 pp.
- Dumond, D. E., 1977. "Independent Maya of the Late Nineteenth Century: Chiefdoms and Power Politics", en: G.D. Jones (ed.), *Anthropology and History in Yucatán*,: 103-38. Austin. University of Texas Press.
- Durán, G., 1987. "Descripción y análisis de la estructura y composición de la vegetación de los petenes del noroeste de Campeche, México". *Biótica*, 9 (2): 56-63.
- Eaton, J. D., 1976. *Ancient Agricultural Farmsteads in the Rio Bec Región of Yucatán*. Mimeo. University of San Antonio, Department of Anthropology.
- Ecósfera, A.C., 1991. *Reporte preliminar de la vegetación de la Reserva de la Biósfera de Calakmul, Campeche*.
- Ehnis A.D., 1991. *Informe preliminar del primer año de actividades del proyecto "Manejo de fauna silvestre en ejidos forestales de Quintana Roo e inventarios de poblaciones silvestres"*. Convenio: Programa Piloto Forestal (SARH)-Conservación Internacional, México A. C., Fundación MacArthur.
- Eisenberg, J. F., 1989. *Mammals of the Neotropics*, 1. The University of Chicago Press.
- Emmons, L. H., 1991. *Neotropical Rainforest Mammals*. The University of Chicago Press.
- Estadística de Yucatán, 1853*. Imprenta de Ignacio Cumplido. México, D.F.
- FAO, 1970. *El reconocimiento de los suelos en la Península de Yucatán*. Italia. Informe Técnico 1. ESR:SF/MEX 6. 51p.
- Farriss, N., 1984. *Maya society under colonial rule: The collective enterprise of survival*. Princeton: Princeton University Press.
- Faust, B., 1991. "Maya Culture and Maya Participation in the International Ecotourism and Resource Conservation Project", en: Jon A. Kusler (comp.), *Ecotourism and Resource Conservation. A Collection of papers*, 1.
- Faust, B. y J. Sinton, 1991. "Let's dynamite the Salt Factory: Communication, coalitions and sustainable use among users of a Biosphere Reserve", en: Jon A. Kusler (comp.), *Ecotourism and Resource Conservation. A Collection of papers*, 1.
- Flannery, K. V., 1972. "The cultural evolution of civilizations", en: *Annual Review of Ecology and systematics*, 3 (3): 399-426. Palo Alto, California, Annual Review Inc.
- Fletcher, L., J. May Hau, L. Florey F. y W. J. Folan, 1987. *Un análisis estadístico preliminar del patrón de asentamiento de Calakmul, Campeche*. Universidad del Sudeste. Centro de Estudios Historicos y Sociales.

- Fletcher, L. A. y J. Gann, 1990. "Calakmul, Campeche: patrón de asentamiento y demografía". Ponencia presentada en la *XXII Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología*, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México del 12 al 17 de agosto. Aceptado para su publicación en el Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.
- Fletcher, L. A. y J. A. Gann, 1992. "Calakmul, Campeche: patrón de asentamiento y demografía". *Antropológicas*, 2 Nueva época: 20-25. UNAM.
- Flores, D. A., 1974. "Los suelos de la república mexicana", 1:95-97. En: *El escenario geográfico*. SEP. INAH, México D.F.
- Flores, J.S., 1990. "Reporte preliminar de la vegetación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche". UADY-Licenciatura en Biología. Mérida, Yuc. 31 pp. Manusc.
- Flores Guido, J., Espejel, I. e I. Olmsted, 1988. "Los tipos de vegetación potenciales de la Península de Yucatán". Manusc.
- Flores Guido, S., E. Ucán E., J. Andrews y L. M. Ortega, 1990. *Reporte preliminar de la vegetación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche*. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán. Manusc.
- Flores, S. E. Ucán E., 1983. *Nombres usados por los mayas para designar la vegetación*. INIREB, (Cuadernos de Divulgación, 10).
- Folan, W. J., 1978. *Proyecto Calakmul*. Un proyecto al National Science Foundation, National Geographic y al Instituto Nacional de Antropología e Historia. Manusc.
- Folan, W. J., 1980. "The Political and Economic Organization of the Lowland Maya: an overview". *Mexicon*, 2(5): 73-77.
- Folan, W. J., 1982. "Parque Nacional de Calakmul". Ponencia leída en la mesa redonda Coracec, Campeche, Frontera Sur, SEP. y el gobierno del estado de Campeche.
- Folan, W. J., 1983a. "Parque ecoarqueológico de Calakmul, Campeche. Ponencia presentada en Campeche, Campeche en la *Primera reunión local sobre la ecología de México*, SEDUE.
- Folan, W. J., 1983b. "Parque ecoarqueológico de Calakmul, Campeche". Ponencia presentada en Chicoasen, Chiapas en la *Primera reunión regional sobre la ecología de México*, SEDUE.
- Folan, W., J., 1983c. "Parque ecoarqueológico de Calakmul, Campeche". Ponencia presentada en México, D.F. en la *Primera reunión nacional sobre la ecología en México*, SEDUE.
- Folan, W. J., 1984. "El parque ecoarqueológico Calakmul". *Información*, 8: 64-70.
- Folan, W. J., 1985. "Calakmul, Campeche, su centro urbano, estado y región en relación al concepto del resto de la gran Mesoamérica". *Información*, 9: 161-185.

- Folan, W. J., 1988. "Calakmul, Campeche: El nacimiento de la tradición clásica en la gran Mesoamérica". *Información*, 13: 122-191.
- Folan, W. J., 1992. "Calakmul, Campeche: A centralized urban administrative center in the Northern Peten". *World Archaeology*, 24 (1): 158-168.
- Folan, W. J. y R. Piña Chán, 1983. "Proyecto Calakmul". *Información*, 3-4: 24-47. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales. Universidad Autónoma de Campeche.
- Folan, W.J. y J. May Hau, 1984. "Proyecto Calakmul 1982-1984. El Mapa". *Información*, 8: 1-13. CIHS, UAC.
- Folan, W. J., E. R. Kintz y L. A. Fletcher, 1983. *Coba, A classic maya metropolis. Studies in Archaeology*, Academic Press, New York, Londres.
- Folan, W. J., J. Gunn, J. Eaton y R. Patch, 1983. "Paleoclimatological Patterning in Southern Mesoamerica". *Journal of Field Archaeology*, 10 (4): 453-468.
- Folan, W. J., J. May Hau, R. Couhoh M. R. González H., 1990. El Mapa. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales. Universidad Autónoma de Campeche.
- Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura, "Estudio agropecuario del Estado de Campeche. Desarrollo y algunas consideraciones". Residencia Campeche.
- Fox, R. 1990. *Urban Anthropology*. Eaglewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall.
- Fox, J. W. s.f. "Toward centralization and collapse in maya segmentary states". Manusc. Baylor University, Waco, Texas.
- Frank, A. G., 1967. *Capitalism and underdevelopment in Latin America: Historical studies of Chile and Brazil*. Monthly Review Press, New York.
- Frank, A. G., 1969. *Latin America: Underdevelopment or revolution*. Monthly Review Press, New York.
- García, E., 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köepen*. Inst. Nal. de Geografía. UNAM, México.
- García, E., 1988. *Adaptación del sistema climatológico de Köepen a la República mexicana*. México, 76 p.
- García, G. e I. March, 1990. *Elaboración de cartografía temática básica y base geográfica de datos para la zona de Calakmul, Campeche. (Informe Final)*. Centro de Estudios para la Conservación de Recursos Naturales, A.C. (Ecósfera). San Cristóbal de las Casas, Chiapas, 69 pp. Manusc.
- García, G. y I. March, 1991. *Cartografía temática básica y base geográfica de datos para la zona de Calakmul, Campeche*. Centro de Estudios para la Conservación de Recursos Naturales, A.C. (Ecósfera). San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Manusc.

- Garrido, D., 1990. "Reserva de la Biósfera de Calakmul, Campeche. Explotación racional y reforestación, una necesidad". *Pronatura, Revista* 7(2). abril-junio.
- Garrido, L.I., 1991. *Propuesta de metodología para obtener un sistema de predicción de peligro de incendio forestal para la república mexicana*. Dirección Gral. de Protección Forestal, SARH. 43p.
- Gates, U., 1992. "Physiography, geology and hydrology. Programa de Manejo para la Reserva de la Biosfera de Calakmul". Manusc.
- Gates, M., 1992. "Historia económica. Programa de Manejo para la Reserva de la Biosfera de Calakmul". Manusc.
- Gates, M. *In Default: Peasants, the debt crisis and the agricultural challenge in Mexico*. Boulder, Colorado: Westview Press (en prensa).
- Gibons, A., 1970. "New view of early amazonia". *Science*, 248:1488-1490.
- Glantz, M., R. Katz, and M. Krenz (eds.), 1987. *The societal impacts associated with the 1982-83 Worldwide Climate Anomalies*. Enviromental and Societal Impacts Group, NCAR and UNEP.
- Gobierno Constitucional del estado de Campeche. *Prontuario Estadístico 1989. Campeche*. Gobierno del estado de Campeche, 1989.
- Gobierno de los Estados Unidos. Mérida *Consular Reports*, Washington National Records Center Suitland, Maryland, USA.
- Goldman, E. A. y R. T. Moore., 1946. "The Biotic Provinces of México". *Jour. Mamm.*, 26(4): 347-360.
- Gómez, M. F., 1991. *Recomendaciones para apoyar las campañas de prevención de incendios forestales en México*. Dirección General de Protección Forestal, SARH. 17 pp.
- González L. R., 1967. "Recientes investigaciones en La Venta, Tabasco", en: *El Preclásico o Formativo. Avances y perspectivas*. Seminario de arqueología Dr. Román Piña Chan. Coord. Martha Carmona Macías. Museo Nacional de Antropología e Historia, México, INAH,; pp. 81-89.
- González P., C., 1983. *Capital extranjero en la selva Lacandona, 1822-1947*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas.
- Gradwohl, J., y R. Greenberg, 1988. *Saving the tropical forest*. Washington D.C.: Island Press / Smithsonian Institute.
- Graham, I., 1967. *Archaeological explorations in El Peten, Guatemala*. Middle American Research Institute Publication 31. Tulane University, New Orleans.

- Gunn, J., 1979. "Occupation frequency simulation on a broad ecotone", en: C. Renfrew y K. Cooke (eds.). *Transformations: Mathematical approaches to culture change*, New York, pp. 257-274.
- Gunn, J., 1991. "Influences of various forcing variables on global energy balance during the period of intensive Instrumental observation (1958-1987) and their implications for paleoclimate". *Climatic Change*, 19: 393-420.
- Gunn, S. y C. L. Crumley, 1989. "Global energy balance and regional hydrology: A burgundian case study". Proceedings of the conference on landscape-ecological impacts of global climatic change, University of Utrecht, The Netherlands. También in: *Earth Surface Processes and Landforms* 16: 579-592 (1991).
- Gunn, J. y R. E. W. Adams, 1981. "Climatic change, culture and civilization in North America." *World Archaeology* 13(1): 85-100.
- Gunn, J., W. J. Folan y H. Robichaux, 1990. "An analysis of discharge data from the Rio Candelaria river system: Insights into paleoclimates affecting the ancient maya sites of Calakmul and El Mirador". Manusc. aceptado para publicación en *Información* 16.
- Gutiérrez, M. H., 1991. *Instructivo para el uso del helicóptero en el combate de incendios forestales y recomendaciones de seguridad*. Dirección Gral. de Protección Forestal, SARH. 32 p.
- Halffter, U., 1976. "Distribución de los insectos en la zona de transición mexicana, relaciones con la entomofauna de Norteamérica". *Folia Entom. Mex.* 35; 64 pp.
- Halffter, U., 1978. "El mesoamericano, un nuevo patrón de distribución en la zona de transición mexicana". *Entom. Mex.* 39-40: 219-226.
- Halffter, G., P. Reyes, M. Maury, Gaina, E. Ezcurra, 1988. "La conservación del germoplasma: Soluciones en México". *Folia Entom. Mex.* 46: 29-64.
- Hall, E. R., 1981. *The Mammals of North America*. Second edition, 2 vols. John Willey and Sons. New York.
- Hansen, J. D., A. Johnson, S. Lacis, P. Lebedeff, D. Lee, R. Russell, 1981. "Climate Impact of Increasing Atmospheric Carbon Dioxide". *Science* 213: 957-966.
- Hansen, R. D., 1990. "Excavaciones en el norte del Petén, una interpretación diacrónica de la civilización maya". Simposio Campeche Maya/Colonial, Ayuntamiento de Campeche y la Universidad Autónoma de Campeche, 2 y 3 de octubre, Campeche, Campeche.
- Hernández, C.I., 1987. *Los recursos físicos del estado de Campeche*. SARH. Coordinación Regional de Infraestructura Hidráulica Sureste. Unidad de Agrología. Mérida, Yuc. 170 pp.

- Hernández, C. I., 1992. *Los factores ecológicos de la vegetación del estado de Campeche*. CNA. Gerencia Regional del Sureste. Subgerencia de Estudios. Campeche, 110 pp.
- Houghton, J. T., G. J. Jenkins, y J. J. Ephraums, 1990. *Climatic Change: The IPCC Scientific Assessment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Isphording, C.W., 1979. "Chemical differentiation of temperate and tropical limestone derived clays". *Trans. Gulf Coast Association of Geol. Soc.*, vol. XXIX: 252-256.
- Jáuregui E., 1989: *Los huracanes prefieren a México*. ICyT, 11(155). CONACYT, México. p. 32-40.
- Jiménez, L. M., 1951. "El chicle: su explotación forestal e industrial." México.
- Jones, O. D. ed., 1977. *Anthropology and History in Yucatan*. Austin University of Texas Press.
- Jones, G. D. 9 1981. "Agriculture and Trade in the Colonial Period Southern Maya Lowlands), en: K.V Flannery, (ed.) *Maya Subsistence*, New York Academic Press, pp. 275-293.
- Jones, U. D., 1983. "The last maya frontiers of colonial Yucatán", en: M. J. Macleod, *Spaniards and Indians in Southerestern Mesoamerica*. Lincoln University of Nebraska Press, pp. 64-91..
- Jones, G. D., 1989. *Maya Resistance to Spanish Rule: Time and History on a Colonial Frontier*, Albuquerque: University of New México Press.
- Jones, P. D, y Tom M. L. Wigley, 1990. "Global Warming Trends". *Scientific American* 263: 84-91.
- Konrad, H. W., 1987. "Capitalismo y mano de obra en los bosques tropicales de México: El caso de la industria chiclera". *Historia Mexicana*, 43 (I): 465-505.
- Konrad, H. W., 1991. "Tropical storm and ecological stress: Implication for pre-hispanic maya subsistence practices on the Yucatan Peninsula", en: M. Aliphath Fernández, (ed.), *Etnoecología*, México. INAH (Colección Científica, en prensa).
- Konrad, H. W., 1991. Campeche and the use of its tropical forest resources: A preliminary overview (in press, Campeche).
- Konrad, H. W., 1992. "Tropical Forest Policy and Practice During the Mexican Porfiriato, 1876-1910", en: H. K. Steen and R. P Tucker, (eds.), *Changing Tropical Forests: Historical Perspectives on Today's Challenges in Central and South America*. Durham, N.C.: Forest History Society, pp. 123-143.
- Lapointe, M., 1983. *Los mayas rebeldes de Yucatán*. Zamora, Michoacán: El Colegio de Michoacán.

- Lee, J. C., 1980. *An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatán Peninsula*. Miscellaneous Publication No. 67. The University of Kansas, Lawrence.
- Lee, J. C., 1996. *The Amphibians and Reptiles of the Yucatán Peninsula*. Comstock Publ. Assoc. Cornell University Press. 500pp
- Lee W. T., 1991. "Los cazadores-recolectores y agricultores tempranos en el Alto Grijalva". Primer Foro de Arqueología de Chiapas, Gobierno del Estado de Chiapas.
- Leopold, A. S., 1965. *Fauna silvestre de México*. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. México, D.F.
- Lizana, B. de., 1993. *Historia de Yucatán*. México.
- Lohse, J. C., 1992. "Lithics for possible agricultura in the early middle preclassic Colha, Belice". II Congreso Internacional de Mayistas, del 24 al 29 de agosto de 1992. Mérida, Yucatán, Centro de Estudios Mayas del Instituto de Investigaciones Filológicas, UNAM.
- López de Cogolludo, D., 1893. *Historia de Yucatán*. Campeche: Comisión de historia.
- López Ornat L., A. y J. J. Consejo, 1987. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo*. Gobierno del estado de Quintana Roo. 141 pp.
- Lowe, Gareth W., 1975. *The early preclassic barra phase of Altamira, Chiapas: A review with new data*. Papers of the New World Archaeological Foundation. No. 38, Provo, Utah.
- Lundell, C. L., 1933. "Archaeological discoveries in the maya area", (reprint), *The American Philosophical Society*, vol. LXXII, No. 3, Philadelphia.
- Lundell, C.L., 1934. *Preliminary sketches of the phytogeography of the Yucatán Peninsula*. Carnegie Inst. Wash. Publ. 436: 257-321.
- MacCracken, M. C. 9 A. D. Hecht, M. I. Budyko y Y. A. Izrael (eds.), 1990. *Prospects for future climate*. Lewis Publishers, Inc., Chelsea Michigan.
- Mac. Farland, C. Morales, R. Barborak, 1984. "Establishment, planning and implementation of the National Park System in Costa Rica", en: Mc. Neely, K. Miller (eds.) IUCN / Smithsonian Inst. Press Washington, D.C.
- MacKinnon, J., MacKinnon, K., Child, G., y J. Thorsell (comps.), 1990. *Manejo de áreas protegidas en los trópicos*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales y el subprograma de las Naciones Unidas para el medio ambiente. Edición en español de Biocenosis, A.C. México, 314 pp.
- MacLeod, M. J., 1983. *The last maya frontiers of colonial Yucatán, Spaniards and Indians in southeastern Mesoamerica*, Lincoln University of Nebraska Press, p. 64-91.
- Mac Neish, R. S., S. J. K. Wilkerson y A. Nelken-Terner, 1980. *First annual report of the Belice archaeological reconnaissance*. Andover, Mass. Robert F. Peabody Foundation for Archaeology, Phillips Academy.

- Magaña, T. O. S., 1985. "Índices de peligro de incendios forestales". Boletín Divulgativo 70 (feb.). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, SARH. México, D.F. 15 pp.
- Marcus, J., 1973. "Territorial organization of the lowland classic maya". *Science* 180:911-916.
- Marcus, J., 1976. *Emblem and state in the classic maya lowlands. An epigraphic approach to territorial organization*. Washington, D.C. Dumbarton Oaks. Trustees for Harvard University.
- Marcus, J., 1987. "The inscriptions of Calakmul. Royal marriage at a maya city in Campeche, México". Anna Arbor, University of Michigan, Museum of Anthropology Technical Report #21.
- March, Y. J. 1991. "Estudio para la autorregulación de la cacería de subsistencia en las periferias de la Reserva de la Biosfera de Calakmul", (primer borrador). Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales A.C. (Ecósfera), San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Manusc.
- March, I., 1992. "Descripción del hábitat y densidad poblacional de venados en el sur de Q. Roo". Manusc.
- March I. "Síntesis traducida del trabajo de Lundell (1934), sobre la vegetación del sur de Campeche".
- March, I. y L. Verrerr., 1991. "Listado preliminar de mamíferos silvestres de la zona de Calakmul, Campeche". Reporte preliminar. Ecósfera-Pronatura.
- Martínez García, J., 1948. "Inventarización forestal, repoblación artificial y aspecto agronómico en el estado de Campeche".
- Martínez, S. Esteban, Clara H. Ramos Alvarez y Mario Souza Sánchez. *Lista Florística de Calakmul*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (en prensa).
- Matheny, R. T., 1987. "Update, project of El Mirador, El Peten, Guatemala". *Mexicon*. IX: 85-91.
- May Hau, J., R. Cohuoh M., R. González H. y W. J. Folan, 1990. *Calakmul, Campeche, México: El mapa de Calakmul*. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales. Universidad Autónoma de Campeche, México.
- McCahery, K., 1976. "Deer trail counts as index to poblations and habitat use". *Jour. Wildl. Manag.*, 40(2): 308-316.
- Messmacher, M., 1967. "Campeche: análisis económico-social". México.
- Miller, K., 1978. *Planificación de parques nacionales para el ecodesarrollo de Latinoamérica*. Fundación para la ecología y la protección de medio ambiente, Nueva York.

- Miranda F., 1964: *Vegetación de la península yucateca*, (sobretiro 2), Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México. pp. 161-271.
- Miranda F., Hernández X. E., 1963. "Los tipos de vegetación de México". *Bol. Soc. Bot. Méx.* 28.
- Mitchell, J. Murray, Jr., C. W. Stockton y D. M. Meko., 1979. "Evidence of a 22-year rhythm of drought in the western United States related to the hale solar cycle since the 17th Century", en: *Solar-Terrestrial influences on weather and climate*, B. McCormac y T. Seliga (eds.), Dordrecht, Holland. Reidel Publishing Co.
- Morán Z. D., 1984. *Geología de la república mexicana*. INEGI-SPP. México, p. 79-83.
- Morley., 1956. *The Ancient Maya*. 3a. ed., Standford. USA.
- Morz, G. G., 1948. *La explotación del chicozapote en el Estado de Campeche*. Chapingo: Escuela Nacional de Agricultura.
- Muñoz, A. C. y M. A. Lazcano-Barrero., 1990. "Proyecto sobre la herpetofauna de la Reserva de la Biósfera de Calakmul, Campeche". *Ecósfera*, A. C., San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Manusc. (Inédito).Ruppert, Karl y John H. Denison.
- Neck W. R., 1977: "Effects of 1933' hurricanes on butterflies of central and southern Texas". *Jour. Lep. Soc.* 31 (1): 67-68.
- Neck W. R., 1978: "Climatic regimes resulting in unusual occurrences of *Rhopalocera* in 1968". *Jour. Lep. Soc.* 32 (2): 111-116.
- Netting, R. McC., 1977. "Maya subsistence: Mythologies, analogías, possibilities", en: *The origins of maya civilization*. R. E. W. Adams, (ed.). A School of American Research Book, University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Nigh, R., 1989. "El desarrollismo ecologista: las fantasías de la conservación de la naturaleza". *Perfil de la Jornada*, 16 de mayo.
- Norman, V. G., 1973. *Izapa sculpture. Part I: Album*. Papers of the New World Archaeological Foundation, No. 30, Brigham Young University, Provo, Utah.
- Olmsted, *et al.*, 1983. "Vegetación de Sian Ka'an", en: CIQRO / SEDUE, Pto. Morelos, Quintana Roo.
- Parker, D. E., y C. K. Folland., 1989 "Worldwide Surface Temperature Trends Since the Midnineteenth Century", en: *Proceedings of the Us DOE Workshop on Greenhouse Gas Induced Climatic change*, Amherst MA, 8-12 May.
- Peña, Moisés de la., 1942. *Campeche económico*. Campeche.
- Pozo, C.; Galindo-Leal, C.; Salas S., N.; Cedeño-Vázquez, J.R.; Uc T., S.; Calderón M, R.; Tuz N., M.; Beutelspacher G. P.; y A. Tuz N., 1998. "Inventario y monitoreo de

- anfibios y mariposas de la Reserva de Calakmul, Campeche". El Colegio de la Frontera Sur-CONABIO. Informe interno
- Proskouriakoff, Tatiana., 1979. "History of the lowland maya from the inscriptions". Incomplete ms. formerly in the author's possession.
- Quinto, F. y A. Ehnis., 1991. "La fauna silvestre en la producción agropecuaria y forestal de Q. Roo", (inédito).
- Quiñones, G.H., 1975. "Soils in the northern of the Yucatan Peninsula". Field Trip- 4. Int. Clay Conference. UNAM. México, 30 pp.
- Rampino, Michael R, and Stephen Self. 1984 "The Atmospheric Effects of El Chichon". *Scientific American* 251 (1): 48-57.
- Rasmusson, E. M., 1985 "El Niño and Variations in Climate". *American Scientist* 73:168177.
- Reed, Nelson., 1964. *The Caste War of Yucatán*. Stanford, Stanford University Press.
- Rico- Gray, V., 1982. "Estudio de la vegetación de la zona costera inundable del noroeste del estado de Campeche México: Los petenes". *Biótica* 7 (2). 164-171.
- Rivero Dorado, Miguel., 1987. "Una interpretación del mito Hunaphu e Ixbalanque". *Memorias del Primer Coloquio Internacional de Mayistas*, 5-10 de agosto de 1985. Centro de Estudios Mayas. UNAM.
- Ross G. N., 1964: "An annotated list of butterflies collected in British Honduras in 1961". *Jour. Lep. Soc.* 17 (4): 11-26.
- Routledge E. C., 1977: "El Suborden Rhopalocera del estado de Tabasco. Su lista, frecuencia, diversidad y distribución". *Rev. Soc. Mex. Lep.* 3 (2): 57-74.
- Roys, Ralph L., 1972. *The Indian Background of Colonial Yucatan*. Normas: University of Oklahoma Press.
- Ruppert, Karl y J. H. Denison Jr., 1943. *Archaeological reconnaissance in Campeche, Quintana Roo and El Peten*. Carnegie Institute of Washington Publication No. 613, Washington, D.C.
- Rzedowski, J., 1978. *La vegetación de México*. Limusa. México.
- SARH. 1979. "Anteproyecto de decreto que establece dos reservas de fauna silvestre y un parque nacional en el litoral de Yucatán". Subsecretaría Forestal y de la Fauna, Dirección General de la Fauna Silvestre.
- Sachs, W. (ed)., 1991. *Development*.
- SAG., 1952. Ley Federal de Caza.

- Salomon Merrile H., 1982 *Philosophy of Archaeology*. New York: Academic Press.
- Sanabria O. L. 1986: "Etnoflora yucatanense II. El uso y manejo forestal en la comunidad de Xul, en el sur de Yucatán". INIREB, Xalapa, Ver., pp. 23-38.
- Sánchez G., M. C., 1992. "Patrón de distribución de la flora útil en el área arqueológica de Calakmul, Campeche". Entregado a Sedesol.
- Sanders, William T. y David Webster., 1988. "The mesoamerican urban tradition". *American Anthropologist*, 90 (3):521-546.
- Sanders, William T. y Barbara Price., 1988. *Mesoamerica: the evolution of a civilization*. New York, Random House.
- SARH, 1979. "Anteproyecto de decreto que establece dos reservas de fauna silvestre y un parque nacional en el litoral de Yucatán". Subsecretaría Forestal y de la Fauna, Dirección General de la Fauna Silvestre.
- SARH, 1985. "Propuesta de regionalización, desconcentración y reestructuración. Síntesis ejecutiva". Mérida, Yucatán. Documento interno.
- SARH, 1991. *Incendios forestales, resultados 1991*. Subsecretaría Forestal, México, D.F. (folleto).
- Scarborough, Vernon L. y Gary G. Gallop., 1991.A "Water Storage Adaptation in the Maya Lowlands". *Science*, 251:658-662.
- Shattuck, George E., et al., 1933. *The Peninsula of Yucatán: Medical, Biological, Meteorological and Sociological Studies*. Washington: Carnegie Institution of Washington.
- Schele, Linda y David Freidel., 1990. *A Forest of Kings*. William Morrow and Company Inc., New York.
- Schele, Linda y Peter Mathews, 1991. "Royal visits and other intersite relationships", en: T. Patrick Culbert (ed.), *Classic Maya Political History*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Scholes, F.V. and Roys, R.L., 1948. *The Maya Chontal Indians of Acalan-Tixchel*. Washington: Carnegie Institution.
- Schwartz, Norman B., 1990. *Forest Society: A Social History of the Peten, Guatemala*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Sedesol., 1992. "Calendario cinegético. Temporada 1992-1993".
- Sedesol., 1992. "Calendario para la captura, transporte y aprovechamiento racional de aves canoras y de ornato. Temporada 1992-1993".
- SEDUE, 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- SEDUE., 1990. "Cartas sobre tenencia de la tierra en la zona de Calakmul y periferia".

- Siemens, Alfred H. y Dennis E, Puleston., 1972 "Ridged Fields and Associated Features in Southern Campeche: New Perspectives in the Lowlands Maya". *American Antiquity* , 37:228-239.
- Siemens, Alfred H., "New Agricultura Settlement along México's Candelaria River". *Inter-American Economic Affairs*, 1966: 23-39.
- Smith H. M., 1941: "Las provincias bióticas de México según la distribución del género *Sceloporus*". *An. Esc. Nac. Cien. Biol.* 2 p. 103-110.
- Sosa, V. Flores, S. Rico- Gray, V. Lira, R., 1985 *Lista florística y sinonimia Maya. Etnoflora yucateense*. Vol. I, INIREB, Jalapa, México.
- Sosa-Huerta, M.A., 1991. "Estudio etnozoológico preliminar sobre la biología del Tema-zate". Tesis profesional Universidad Autónoma de Q. Roo.
- Spinden, N., 1920. *The population of ancient America*. Smithsonian Institution, Washington, D.C. Annual Report, 1929, pp. 451-471.
- Stone Z., Doris, 1932. "Some Spanish Entradas, 1524-1695", en: *Middle American papers*. Middle American Research Series. Pub. No. 4: 209-96. New Orleans: Tulane University Press.
- Stuart L. C., 1964: *Fauna of Middle America. Handbook of Middle American Indians*, 1; p. 316-363. R. C. West (ed.).
- Szekely, Miguel, e Iván Restrepo, *Frontera agrícola y colonización*. México, Centro de Ecodesarrollo, 1988.
- Thien, *et al.*, 1982. *The woody vegetation of Dzibilchaltun*. Tulane Univ. New Orleans.
- Thompson, E., 1971. "Estimates of maya population. Deranging Factors". *American Antiquity* XXXIV. O. Wagner (eds.) USA.
- Toledo, V., 1988. "La diversidad biológica en México". *Ciencia y Desarrollo* 81 (XIV): 17-30.
- Toledo, V., 1990. "La perspectiva etnoecológica". *Ciencias*, núm. especial, 4: 22-29.
- Trewartha, Glenn T., 1961 *The Earth's Problem Climates*. University of Wisconsin Press, Madison.
- Williams, Aaron, 1976. "The interpretation of Rainfall Patterns in Northern Yucatan Utilizing Meteorological Satellite Imagery". *Proceedings of the Association of American Geographers* 8:15-19.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza de los Recursos Naturales. 1990 *Manejo de áreas protegidas en los trópicos*. cap. 9: "Planificación de áreas protegidas". UICN / PNUMA. Gland, Suiza. Traducido y editado en español por Biocenosis, A.C, México.

- Urquhart, A. F. y N. R. Urquhart 1976: "Migration of butter-flies along the Gulf coast of northern Florida". *Jour. Lep. Soc.* 30 (1) p. 59-62.
- Vargas, F. M., 1984. *Parques nacionales de México y reservas equivalentes: pasado, presente y futuro*. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. 26 pp.
- Vázquez, S.J., 1981. "Clasificación de las masas forestales de Campeche." Boletín Técnico 10 (febrero). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, SARH. México, DF. 30 pp.
- Velázquez Valdés, R., 1980. "Recent discoveries in the Caves of Loltun, Yucatán, México". Vol. II, NR 4:50-52.
- Visvanathan, S., 1992. "El universo desencantado de la señora Brundtland". *Opciones* (10): World Commission on Environment and Development. 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press. Oxford.
- Vogeler, Ingolf, "The Dependency Model Applied to a Mexican Tropical Frontier Region". *Journal of Tropical Geography*, vol. 43, diciembre 1976: 63-66.
- Vos, Jan de, 1988. *Oro Verde: La conquista de la selva Lacandona, 1822 1947*. México, FCE.
- Waite L. E., 1986: "Biostratigraphy and paleoenvironmental analysis of the Sierra Madre limestone of Chiapas (Cretaceous)". *Inst. Geol. Bol.* 102p. 103-186. UNAM, México.
- Walker, J. T., 1978: "Migration and re-migration of butter-flies through north peninsular Florida: quantification with malaise traps". *Jour. Lep. Soc.* 32 (3) p. 178-190.
- Wendt T., 1989: "Las selvas de Uxpanapa, Veracruz-Oaxaca, México: Evidencia de refugios florístico-cenozoicos". *An. Inst. Biol.* UNAM. 58 Ser. Bot. p. 37.
- Williams C. B., 1970: "The migrations of the painted lady butterfly, *Vanessa cardui* (Nymphalidae), with special reference to North America". *Jour. Lep. Soc.* 24 (3): 157-175.
- Wood, P., 1989. "Avian diversity in the Calakmul Biosphere Reserve and southern Campeche, with special referente to the raptors". Convenio Pronatura-World Wildlife Fund USA. Doc. int.
- World Commission on Environment and Development., 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press. Oxford.
- Xelhuantzi L. M., 1986: "Estudio palinológico del perfil estratigráfico de la unidad 'El Toro', grutas de Loltún, Yucatán".
- Xelhuantzi L. y M.S., 1989. *Estudios polínicos sobre el clima del Cuaternario en México*. Subdirección de Servicios Académicos, INAH (Cuaderno de Trabajo núm. 41), 31 pp.
- Zapata Esquivel, José M., 1958. *Bosquejo de la situación forestal en el Estado de Campeche. México*.



## Agradecimientos

En la elaboración del presente Programa de Manejo participaron muchas personas e instituciones directa e indirectamente, a las que se agradece enormemente su esfuerzo y profesionalismo para aportar lo mejor de cada uno en esta importante tarea.

El Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul fue revisado, analizado y enriquecido mediante la realización de reuniones con los diferentes sectores involucrados con el área. En las mismas participaron representantes de las comunidades inmersas en la Reserva.

A continuación se mencionan las instituciones y grupos que formaron parte del proceso de elaboración y consulta de este documento.

## **Instituciones gubernamentales**

### *Gobierno del estado de Campeche*

Presidencia Municipal de Hopelchén  
Presidencia Municipal de Champotón  
Presidencia Municipal de Calakmul  
Secretaría de Ecología  
Secretaría de Cultura y Deportes  
Secretaría de Turismo de Campeche

### *Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)*

Delegación Federal de la SEMARNAP en Campeche  
Delegación Estatal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)  
Comisión Nacional del Agua (CNA)  
Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO)  
Instituto Nacional de Ecología (INE)  
Dirección de la Reserva de la Biosfera Calakmul

### *Gobierno Federal*

SECRETARÍA DE LA REFORMA AGRARIA (SRA)  
Procuraduría Agraria  
Registro Agrario Nacional  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL (SAGAR)  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT)  
SECRETARÍA DE TURISMO (SECTUR)  
INSTITUTO NACIONAL INDIGENISTA (INI)  
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA (INAH)  
FONDO PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SUELOS (FOMES)

## **Organizaciones no gubernamentales**

Bosque Modelo para Calakmul, Ecología Productiva, A. C.  
PRONATURA-Península de Yucatán  
OXFAM Bélgica, A. C.  
Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)  
Fondo Mundial para la Naturaleza  
Conservación de la Naturaleza, A. C.  
BIOCENOSIS, A. C.  
ECOSFERA, A. C.

Sociedad Calakmul A. C.  
Sostenibilidad Maya

## **Consejos y sociedades comunales**

Consejo Regional Agrosilvopecuario y de Servicios de X'pujil, S. C.  
Consejo Regional Indígena y Popular de X'pujil, S. C.  
Consejo Regional Biosfera de Calakmul Arte-Ecólogo-Agropecuario, A. C.  
Consejo Regional de Productores La Montaña, A. C.  
Coordinación General de las Unidad Agro Industrial de la Mujer (UAIM) "La Fuerza del Trabajo".  
Sociedad Cooperativa Amanecer en el Campo, S. P. R.  
Aric "Zoh Laguna" de Ejidos Madereros de Calakmul.  
Servidores Turísticos de la región de X'pujil y Calakmul, S. C.  
Sociedad de Apicultores Indígenas de la Región de X'pujil, S. P. R.  
Sociedad Cooperativa de Producción Agropecuaria Sac'ajel Timatye'el, S. P. R.  
Sociedad en Solidaridad Social de Chicleros de X'pujil, S. P. R.  
Sociedad en Solidaridad Social de Pimenteros de X'pujil, S. P. R.  
Unión de Ejidos Chileros Ecológicos de Calakmul, S. P. R.  
Comité de Ejidos del Norte, S. P. R.

## **Universidades y centros de investigación**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE  
ECOMAT  
Centro de Investigaciones Históricas y Sociales  
Centro Universitario de Enseñanza por Computadora  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
INSTITUTO DE ECOLOGÍA  
INSTITUTO DE BIOLOGÍA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN  
UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
UNIVERSIDAD DE YORK, CANADÁ  
UNIVERSIDAD DE STANFORD, C.C.B., EUA  
UNIVERSIDAD DE CAROLINA DEL NORTE, EUA  
UNIVERSIDAD DE CALGARY, CANADÁ  
COLEGIO ESTATAL DEL SUR DE OREGON, EUA  
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MISSISSIPPI, EUA  
UNIVERSIDAD SIMÓN FRASER, EUA  
CENTRO INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN AGROFORESTAL (ICRAF, por sus siglas en inglés).

Participaron en la revisión y redacción final del Programa de Manejo

**Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas-INE**

Héctor Luis Ruiz Barranco  
Luis Miguel Mandujano Álvarez  
Sergio Torres Morales  
Susana Rivas Ladrón de Guevara  
Maria de la Paz Díaz Hernández  
Maria Eugenia G. Lara Rodríguez  
Capturistas  
Gabriela Ojeda García  
Yolanda Chavarría

El *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul*  
se terminó de imprimir en enero de 2000,  
en los talleres de P7 Ediciones, Héctor Victoria 51, Col. San José de los Cedros,  
Cuajimalpa, C.P. 05200, México, D.F.

La composición tipográfica fue realizada por Enkidu Editores, S.A. de C.V.,  
Tokio 216, 2º piso, Col. Portales, C.P. 03300, México, D.F.

El tiraje fue de 2,000 ejemplares.

