

PROGRAMA DE MANEJO

ÁREA NATURAL PROTEGIDA

PARQUE ESTATAL

LAGUNAS DE YALAHAU

GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN

Patricio Patrón Laviada
Gobernador Constitucional

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA

M. I. A. Luis Jorge Morales Arjona
Secretario

M. en C. Javier Enrique Sosa Escalante
Director de Conservación y Manejo de Recursos Naturales

Biól. Guy Piña Herrera
Jefe del Departamento de Áreas Naturales Protegidas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

Dr. Raúl Godoy Montañez
Rector

Dr. Fernando Herrera y Gómez
Director Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dr. Salvador Flores Guido
Responsable del Proyecto

DISEÑO DE PORTADA:

Carlos Vázquez Euán

FORMACIÓN, CORRECCIÓN Y DISEÑO DE INTERIORES

Adán Waldemar Echeverría García

Programa de Manejo del Área Natural Protegida Parque Estatal Lagunas de Yalahau

1a. Edición 2004
D. R. © Secretaría de Ecología
D. R. © Universidad Autónoma de Yucatán

ISBN: 970-698-080-6

Este libro no puede ser reproducido parcial o totalmente sin autorización escrita del titular de los derechos reservados.

HECHO EN MÉXICO

CONTENIDO

1 PRESENTACIÓN	6
1.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO	6
1.2. OBJETIVOS PARTICULARES	7
1.3 ANTECEDENTES	7
1.4 JUSTIFICACIÓN	8
2 DESCRIPCIÓN NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL	8
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	8
2.1.1 CONTEXTO NACIONAL	8
2.1.2 CONTEXTO REGIONAL	9
2.1.3 CONTEXTO LOCAL	9
2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	9
2.2.1 CLIMA	10
2.2.1.1 TEMPERATURA	10
2.2.1.2 PRECIPITACIÓN PLUVIAL	10
2.2.2 FISIOGRAFÍA	11
2.2.3 HIDROLOGÍA	11
2.2.3.1 DRENAJE SUBTERRÁNEO	11
2.2.3.2 PROFUNDIDAD Y DIRECCIÓN DEL FLUJO SUBTERRÁNEO	12
2.2.3.3 HIDROGEOQUÍMICA	12
2.2.4 GEOLOGÍA	12
2.2.5 SUELOS	13
2.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	14
2.3.1 VEGETACIÓN	14
2.3.1.1 SELVA BAJA CADUCIFOLIA	14
2.3.1.2 AGRUPACIONES DE HIDRÓFITOS	14
2.3.1.3 VEGETACIÓN DE TRANSICIÓN	14
2.3.1.4 SELVA BAJA INUNDABLE	14
2.3.1.5 FLORA ACUÁTICA	15
2.3.2 MICROBIOTA	15
2.3.3 FAUNA	15
2.3.3.1 PECES	15
2.3.3.2 ANFIBIOS Y REPTILES	16
2.3.3.3 AVES	16
2.3.3.4 MAMÍFEROS	16
2.4 CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL	18
2.5 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO	18
2.5.1 POBLACIÓN	18
2.5.2 UBICACIÓN DE LOS MUNICIPIOS QUE ABARCA EL ÁNP	19
2.5.3 DEMOGRAFÍA	19
2.5.3.1 MIGRACIÓN	19
2.5.3.2 SITUACIÓN SOCIOLINGÜÍSTICA	19
2.5.3.3 RELIGIÓN	19
2.5.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	19
2.5.4.1 SALUD	19
2.5.4.2 VIVIENDA, ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA ENTUBADA	20
2.5.4.3 VÍAS DE COMUNICACIÓN	20
2.5.4.4 EDUCACIÓN	20
2.5.5. ECONOMÍA	23
2.5.5.1 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	23
2.5.5.2 CULTURA Y RECREACIÓN	24
2.6 USO DEL SUELO	24
2.7 CONTEXTO LEGAL Y ADMINISTRATIVO	24
2.8 ESTUDIOS E INVESTIGACIONES	25
3 DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA	26
3.1 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	26
3.1.1 RECURSOS RENOVABLES	26
3.1.1.1 VEGETACIÓN	27
3.1.1.2 FAUNA	30
3.1.2 RECURSOS NO RENOVABLES	31
3.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO	31
3.2.1 ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LA PRODUCCIÓN	31

3.2.2 IMPACTO AMBIENTAL	32
3.2.2.1 CUERPOS DE AGUA	33
3.2.2.2 CACERÍA	33
3.2.2.3 MILPA	34
3.2.2.4 POBLACIÓN	34
3.2.2.5 ELEMENTOS HISTÓRICO CULTURALES	35
3.2.2.6 GANADERÍA	35
3.2.2.7 AVES DE TRASPATIO	36
3.2.2.8 APICULTURA	36
4 OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	37
4.1 OBJETIVO GENERAL	37
4.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	37
5 ZONIFICACIÓN	38
5.1 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN	38
5.1.1 ZONA NÚCLEO	38
5.1.2 ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	39
5.1.3 ZONA DE INFLUENCIA	40
5.2 POLÍTICAS DE MANEJO	40
5.3 MATRIZ DE MANEJO	40
6 REGLAS ADMINISTRATIVAS	42
6.1 OBJETIVOS	42
CAPÍTULO I	
DISPOSICIONES GENERALES	43
CAPÍTULO II	
DE LOS PERMISOS, AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS	45
CAPÍTULO III	
DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS RECREATIVOS, GUÍAS LOCALES Y VISITANTES	48
CAPÍTULO IV	
DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	50
CAPÍTULO V	
DE LOS APROVECHAMIENTOS	51
CAPÍTULO VI	
DEL USO DE LA ZONIFICACIÓN	53
CAPÍTULO VII	
DE LAS PROHIBICIONES	53
CAPÍTULO VIII	
DE LA SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA	55
CAPÍTULO IX	
DE LAS SANCIONES Y RECURSOS	55
TRANSITORIO	55
7 COMPONENTES DEL PROGRAMA DE MANEJO	56
7.1 CONSERVACIÓN Y MANEJO	56
7.1.1 FLORA Y FAUNA SILVESTRE	56
7.1.2 PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS	57
7.1.3 RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS	58
7.1.4 SEÑALIZACIÓN	58
7.1.5 INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	59
7.2 INVESTIGACIÓN Y MONITOREO	60
7.2.1 INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	60
7.2.2 MONITOREO AMBIENTAL	60
7.2.2.1 SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES	64
7.2.2.2 CONVERSIÓN DIRECTA DEL HÁBITAT	64
7.2.2.3 CONOCIMIENTO AMBIENTAL Y CAPACIDAD DE GESTIÓN INSUFICIENTES	64
7.2.2.4 IMPACTOS POR EL TURISMO	64
7.3 APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES Y DE USO PÚBLICO	65
7.3.1 USO DE LOS RECURSOS NATURALES	65
7.3.1.1 VEGETACIÓN	65
7.3.1.2 CUERPOS DE AGUA	66
7.3.1.3 ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	66
7.3.2 PARTICIPACIÓN SOCIAL	67
7.4 EDUCACIÓN AMBIENTAL, DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN	67
7.4.1 EDUCACIÓN FORMAL	67

7.4.2 EDUCACIÓN NO FORMAL	68
7.5 ADMINISTRACIÓN.....	69
7.5.1 DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN	69
7.5.1.1 ORGANIZACIÓN INTERNA.....	69
7.5.2 ADMINISTRATIVO.....	70
7.5.3 FINANCIERO.....	70
7.5.4 LEGAL.....	70
8 EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO.....	71
8.1 REUNIONES DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA	71
8.2 CONTROL Y EVALUACIÓN.....	72
8.2.1 EVALUACIÓN ANUAL Y ACTUALIZACIÓN	72
8.2.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN	72
9 BIBLIOGRAFÍA	73
AGRADECIMIENTOS.....	76
ANEXOS.....	78
LISTA DE CUADROS	
CUADRO 1. PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN REGISTRADA EN LA ESTACIÓN DE CUZAMÁ DE ENERO A NOVIEMBRE DE 2002.....	10
CUADRO 2. ESTRATIGRAFÍA DE LA REGIÓN DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU.....	12
CUADRO 3. NÚMERO DE ESCUELAS, ALUMNOS Y GRUPOS POR NIVEL ESCOLAR EN HOMÚN	21
CUADRO 4. NÚMERO DE ESCUELAS, ALUMNOS Y GRUPOS POR NIVEL ESCOLAR EN HUHÍ	21
CUADRO 5. NÚMERO DE ESCUELAS, ALUMNOS Y GRUPOS POR NIVEL ESCOLAR EN SOTUTA	22
CUADRO 6. NÚMERO DE ESCUELAS, ALUMNOS Y GRUPOS POR NIVEL ESCOLAR EN TEKIT	22
CUADRO 7. MATRIZ DE MANEJO DE ACUERDO A LOS COMPONENTES DEL PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU, A REALIZAR POR DIVERSAS INSTITUCIONES	41
CUADRO 8. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL ESTADO DE YUCATÁN	78
CUADRO 9. INVENTARIO DE APROVECHAMIENTOS DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU.....	80
CUADRO 10. RESULTADOS ANALÍTICOS DE CALIDAD DE AGUA EN LA LAGUNA DE YALAHAU (1999)	81
CUADRO 10A. RESULTADOS ANALÍTICOS DE CALIDAD DE AGUA EN LA LAGUNA DE YALAHAU (2000)	82
CUADRO 11. LISTA FLORÍSTICA DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	83
CUADRO 12. LISTADO DE HONGOS	87
CUADRO 13. LISTADO DE ESPECIES DE PECES	87
CUADRO 14. LISTADO DE ESPECIES DE ANFIBIOS	87
CUADRO 15. LISTADO DE ESPECIES DE REPTILES	89
CUADRO 16. LISTADO DE ESPECIES DE AVES.....	91
CUADRO 17. LISTADO DE ESPECIES DE MAMÍFEROS	98
CUADRO 18. MATRIZ DE ACCIONES DE ACUERDO A LOS COMPONENTES DEL PROGRAMA DEL ÁNP YALAHAU A REALIZAR POR DIVERSAS INSTITUCIONES.....	101
CUADRO 19. NUESTROS RECURSOS NATURALES	111
CUADRO 20. PROPUESTAS DE MANEJO DE LOS PARTICIPANTES	113
CUADRO 21. REGLAS DE USO EN EL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	114
CUADRO 22. ACCIONES PROPUESTAS POR LOS PARTICIPANTES DE LOS FOROS DE CONSULTA PARA EL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU.....	120
CUADRO 23. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE LOS PARTICIPANTES CONSIDERAN QUE PUEDEN DESARROLLAR SIN DAÑAR EL MEDIO AMBIENTE.....	121
LISTA DE FIGURAS	
FIGURA 1. PORCENTAJE DE POBLACIÓN ANALFABETA Y ALFABETA POR MUNICIPIO.....	22
FIGURA 2. NÚMERO DE PARTICIPANTES A LOS FOROS DE CONSULTA POR EL PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU.....	110
FIGURA 3. PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN DE LAS REGLAS SOBRE CONTAMINACIÓN DEL AGUA.....	116
FIGURA 4. PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN DE LAS REGLAS SOBRE EL USO DEL AGUA	116
FIGURA 5. PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN DE LAS REGLAS SOBRE PESCA Y CACERÍA	117
FIGURA 6. PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN DE LAS REGLAS SOBRE USO DEL MONTE	117
FIGURA 7. PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN DE LAS REGLAS SOBRE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.....	118
FIGURA 8. PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN DE LAS REGLAS SOBRE EL USO DEL SUELO.....	118
LISTA DE MAPAS	
MAPA 1. UBICACIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	124
MAPA 2. TIPOS DE SUELOS DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	125
MAPA 3. VEGETACIÓN DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	126
MAPA 4. ZONIFICACIÓN DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU.....	127

1

PRESENTACIÓN

El programa de manejo del Área Natural Protegida (ÁNP) “Parque Estatal Lagunas de Yalahau”, es un instrumento de planeación basado en el diagnóstico ambiental y socioeconómico del área. Se realizó un proceso participativo, además de la compilación de información ambiental y social, de fuentes primarias y secundarias.

Este programa no debe considerarse como un documento estático y rígido, sino que debe adaptarse tanto a la normatividad existente, como a las necesidades de las comunidades, por lo que es el resultado del consenso entre todas las partes involucradas, para lograr un instrumento operativo donde autoridades y comunidades tienen un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad y el manejo sustentable de los recursos naturales. La finalidad es que las acciones propuestas en el programa contribuyan a la solución de las necesidades y problemas de los municipios de la Zona de Influencia del ÁNP Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

1.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

- I. Constituirse en el instrumento rector y de planeación, que establezca las normas, lineamientos, estrategias y acciones que deben aplicarse, en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau.
- II. Asegurar la conservación de los ecosistemas propios de la zona para lograr su aprovechamiento sustentable, procurando la utilización integral de los recursos naturales existentes.
- III. Establecer alternativas productivas que estimulen y mejoren el uso y manejo de los recursos naturales.

1.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- I. Determinar las distintas zonas de manejo del Parque describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales y de las tecnologías agropecuarias utilizadas por los habitantes de la Zona de Influencia.
- II. Regular los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas.
- III. Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a fin de que sean considerados en los planes de desarrollo urbano.

La metodología empleada para realizar el Programa de Manejo del ÁNP Parque Estatal Lagunas de Yalahau consistió en la formación de grupos de trabajo en las áreas requeridas en los “Términos de referencia para la elaboración de Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas” de la Secretaría

de Ecología (SECOL) del Gobierno del Estado de Yucatán. Se empleó la investigación participativa para conocer la problemática del uso y manejo de los recursos naturales, así como la disposición de los pobladores de la zona de uso y de influencia, para involucrarse en actividades que promuevan una relación equilibrada hombre-naturaleza. Las herramientas del Diagnóstico Rural Participativo que se emplearon fueron: entrevistas semiestructuradas, calendarios de actividades, cronologías de hechos importantes de los poblados y la realización de foros de consulta en las comunidades. También se recurrió a la consulta de fuentes secundarias (INEGI, SEDESOL, SEMARNAT, SECOL entre otras). En este documento, primero se presenta una descripción de las características físicas, biológicas, histórico-culturales y socioeconómicas del ÁNP. Posteriormente se expone la problemática y el diagnóstico de dichos aspectos, se plantean los objetivos del ÁNP, su zonificación y las reglas administrativas. Finalmente se indican los componentes del programa, los aspectos de conservación y manejo, investigación y monitoreo, aprovechamiento de recursos naturales, educación ambiental, administración y evaluación.

1.3 ANTECEDENTES

Las Áreas Naturales Protegidas del estado de Yucatán surgen como una necesidad imperante no sólo de cuidar, conservar y manejar los recursos naturales del estado; sino también como una forma de responder a las necesidades materiales y culturales de las comunidades rurales y urbanas. Con el propósito último de servir como modelo para los demás municipios del Estado, del manejo adecuado de los recursos naturales.

Desde el 25 de junio de 1979, fecha en que se crea la primera área natural protegida en Yucatán (Ría Lagartos), se han incrementado las acciones que tienen como objetivo cuidar el ambiente de manera sostenible. Entre estas acciones se tiene la creación de otras áreas naturales protegida, de administración federal, como son: Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, Reserva de la Biosfera Ría Celestún, Parque Nacional Dzibilchaltún (cuya admistración ha sido cedida al Gobierno del Estado de Yucatán), Parque Nacional Arrecife Alacranes, Area de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma'ax y Yetel Kooh; Estatales: Reserva de Dzilam, Reserva El Palmar, Parque Estatal Kabah, Área Natural Protegida de Valor Escénico Histórico y Cultural San Juan Bautista Tabí y Anexa Sacnité, Parque Estatal Lagunas de Yalahau y, Municipales como la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal. Para un total de 612,135.5 hectáreas, representando el 15.60% del territorio estatal, (Cuadro 8, Anexo 1).

El 8 de junio de 1999 se publicó el decreto No 202, en el Diario Oficial del Estado de Yucatán No. 28 894, que consigna la creación del Área Natural Protegida denominada "Parque Estatal Lagunas de Yalahau". Su establecimiento se fundamentó con base en la necesidad de contribuir a la preservación y conservación de los ambientes naturales y de los ecosistemas más frágiles de la entidad; contribuir a la preservación de la diversidad genética de las especies de los ecosistemas, en particular las endémicas, las que están en peligro de extinción o que se encuentren bajo cualquier régimen de protección y aquellas de utilidad actual o potencial para los habitantes de la entidad; contribuir a mantener los procesos ecológicos básicos que aseguran el ciclo hidrológico regional, la conservación del suelo, la regulación climática y la productividad agropecuaria; promover la investigación científica, así como actividades recreativas y educativas; asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos, promoviendo opciones de desarrollo que se basen en la utilización integral de los recursos naturales, en particular de la flora y fauna silvestre, con la participación de los habitantes del Área Natural Protegida y de su zona de influencia (Diario Oficial del Gobierno del Estado 1999).

1.4 JUSTIFICACIÓN

En el ÁNP "Parque Estatal Lagunas de Yalahau" se encuentran gran cantidad de cuerpos de agua denominados cenotes, aguadas y lagunas. Los registros que se encuentran en el inventario de cenotes de la Secretaría de Ecología indican que en los cuatro municipios que abarca el ÁNP existen 203 cenotes, divididos de la siguiente forma: 118 para Homún, 17 para Huhí, 37 para Sotuta y 31 para Tekit, algunos de los cuales se encuentran dentro de la poligonal del Parque Estatal.

Este aspecto, en combinación con la topografía de la región, permite la concurrencia de una diversidad de hábitats que es aprovechada por un gran número de especies animales y vegetales entre las cuales se encuentran especies migratorias, endémicas y consideradas bajo alguna categoría de riesgo.

El tipo de vegetación predominante es Selva Baja Caducifolia con más de 200 especies, un número considerable tomando en cuenta que es un área pequeña. Al sur del Parque Estatal se presenta una zona de transición (ecotono) entre el tipo de vegetación dominante y la Selva Mediana Subcaducifolia, que le confiere al área una mayor diversidad vegetal debido a la mezcla de elementos de ambas comunidades. Además se encuentran vestigios arqueológicos de un centro cívico-ceremonial al borde de la Laguna de Yalahau y otros de menor rango en otras zonas del Parque Estatal. De este cuerpo de agua toma el nombre el área natural protegida, por el tamaño de la laguna y la importancia que tiene para el área misma.

2

DESCRIPCIÓN NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Parque Estatal Lagunas de Yalahau se ubica al centro del estado de Yucatán, entre los paralelos 20°34'59.7" y 20°40'37.3" latitud norte y los meridianos 89°10'49.6" y 89°15'00.5" longitud oeste. Hacia el suroeste, sur y sureste colinda con el municipio de Tekit; al este colinda con los municipios de Sotuta y Homún; al norte con el municipio de Huhí y al noroeste con Homún. Físicamente la poligonal se inicia a partir del vértice 1 de coordenadas 20°39' 16" latitud norte y 89°13'41" longitud oeste, partiendo de este punto a una distancia de 3.6km se llega al vértice 2 de coordenadas, 20°40'37" latitud norte y 89°12'09" longitud oeste, partiendo de este punto a una distancia de 2.3km se llega al vértice 3 de coordenadas, 20°40'37" latitud norte y 89°10'50" longitud oeste, a 5.1km se llega al vértice 4 de coordenadas 20°37'52" latitud norte y 89°10'50" longitud oeste a 1.6km del vértice 5 de coordenadas 20°37'13" latitud norte y 89°11'24" longitud oeste a 4.1km del vértice 6 de coordenadas 20°35'00" latitud norte y 89°11'24" longitud oeste a 6.3km del vértice 7 de coordenadas 20°35'00" latitud norte y 89°10'00" longitud oeste a 2km del vértice 8 de coordenadas, 20°36'05" latitud norte y 89°15'00" longitud oeste, y del vértice 8 al 1 donde se cierra la poligonal hay una distancia de 6.3 km, contando con una superficie de 5,683.28 hectáreas, con un perímetro de 31.93 km, localizándose en los municipios de Homún, Huhí, Tekit y Sotuta.

2.1.1 CONTEXTO NACIONAL

La explotación de los recursos naturales en México se ha desarrollado históricamente de manera irracional. Ha estado enmarcada por la ausencia de políticas de manejo y conservación que permitan el uso sustentable de los recursos naturales, que ha provocado la degradación del ambiente que puede verse en: ríos contaminados, tierras de uso agrícola cansadas, grandes extensiones de bosque deforestadas, principalmente en el sureste del país, donde también, como resultado de esta explotación se ha perdido numerosas especies de flora y fauna, muchas de ellas endémicas.

Es en los últimos años, al insertarse México en la economía del libre mercado, cuando la explotación de los recursos naturales tiene un papel fundamental, y ante los problemas de pobreza existentes, los compromisos adquiridos en los distintos Tratados de Libre Comercio que ha firmado México (con los Estados Unidos y Canadá, la Comunidad Económica Europea y con distintos países latinoamericanos) ha hecho que la presión sobre estos recursos se incremente, a través del establecimiento de corredores industriales, paradores turísticos y la creación de vías de comunicación. De allí, la importancia de crear áreas naturales como el Parque Estatal Lagunas de Yalahau, cuyo objetivo es preservar los recursos naturales y concientizar a las generaciones actuales y futuras en el cuidado del ambiente.

2.1.2 CONTEXTO REGIONAL

El estado de Yucatán (39,340 km²) se localiza al sureste de la República Mexicana, en la Península de Yucatán (141,523 km²). Colinda al oeste y al sur con el estado de Campeche, al este y sur

con Quintana Roo y al norte con el Golfo de México. Los suelos de la península proceden de una base calcárea de origen marino de reciente formación, mioceno pleistoceno. La topografía característica presenta pequeñas elevaciones y montículos, y una serie de hondonadas llamadas rejolladas. La hidrología está formada por una plataforma sedimentaria de roca caliza porosa que le da características únicas; no existe un sistema superficial de corrientes de agua dulce de carácter permanente, sino un flujo muy particular de agua subterránea, por la fácil filtración de agua pluvial a través de la roca caliza.

2.1.3 CONTEXTO LOCAL

El Parque Estatal “Lagunas de Yalahau” se localiza en la porción central del estado de Yucatán, México. Abarca una superficie de 5,683.28 hectáreas, con un perímetro de 31.93 km, abarcando terrenos de tres municipios de la zona henequenera (Homún, Huhí y Tekit) y un municipio de la zona maicera (Sotuta) en tierras pertenecientes al régimen ejidal y terrenos particulares. Colinda hacia el norte con los municipios de Homún y Huhí; al este con Huhí, Tekit y Sotuta, al sur con Tekit y al oeste con Tekit y Homún.

La vía de acceso al Parque Estatal “Lagunas de Yalahau” es a través de la carretera Mérida-Mayapán donde, aproximadamente a 20 km, se sigue la desviación a Acanceh; de este poblado, se sigue la carretera con dirección al oriente, cruzando por el poblado de Eknakán, pasando por la cabecera municipal de Cuzamá, hasta llegar a Homún (a 15 km). Se atraviesa esta comunidad hacia el oriente y en la salida hacia el municipio de Huhí, hay un señalamiento que indica la dirección al ÁNP hacia el sur, se recorren 13 km de un camino de terracería que llega hasta la laguna principal denominada “Yalahau”.

2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.2.1 CLIMA

La región se caracteriza por la presencia del conjunto de condiciones climáticas generales típicas de la región tropical. Particularmente, por ocupar la porción septentrional del territorio peninsular y por su condición de planicie de escasa altura y relieve, su cercanía al mar es la que resulta de mayor impacto sobre las condiciones climáticas. Como efecto directo de su posición latitudinal, el estado de Yucatán se ve sometido a una intensa radiación solar durante el año, lo que motiva la ocurrencia de altas temperaturas diurnas.

De acuerdo a la clasificación de Köppen (modificado por García, 1973), en la región centro y norte del Parque Estatal Lagunas de Yalahau, se presenta un clima que corresponde al más seco de los climas cálidos-subhúmedos con lluvias en verano (Aw_0).

La precipitación está distribuida conforme al régimen de lluvias en verano, pero con aportaciones considerables de lluvia durante la época de “nortes” que ocurre en sequía, durante los meses de noviembre a abril. Asimismo se puede manifestar con regular frecuencia un breve período de sequía relativa entre fines de julio y principios de agosto, conocido como canícula, bajo tales condiciones de temperatura y humedad, se aprecia, en primer lugar, que la época de lluvias regulares tiende a ampliarse.

En esta zona, el verano es de los menos calientes de la entidad y ligeramente más húmedo; de igual modo el invierno es relativamente más fresco y también algo más húmedo (Duch, 1988).

Hacia la parte centro-sureste de la Península se presenta la variedad Aw_1 , que se define también como un clima cálido subhúmedo con lluvias veraniegas, aún cuando es sensiblemente más húmedo que el subtipo Aw_0 descrito anteriormente. En las cercanías del ÁNP se presentan los subtipos climáticos cuyas fórmulas son la $AW_0(i)gw$ y $AW_1(i)gw'$, caracterizado por un clima cálido subhúmedo, con precipitación media anual la cual sobrepasa los 1,200 mm y una temperatura media anual que apenas rebasa los 26°C. En adición a estas características, es de notar que el porcentaje de lluvia invernal varía entre 8.6 y 10.5 mm.

La simbología para este subtipo climático se completa adicionando (i)g, que indica poca oscilación térmica anual (5 a 7°C), dándose así, en el área del Parque Estatal, la transición climática.

2.2.1.1 TEMPERATURA

El promedio mensual de temperatura máxima en el estado es de 35.6°C en el mes de mayo; sin embargo los promedios mensuales más altos varían de una localidad a otra y la diferencia que se observa es de hasta 6.6°C.

Para la zona del Parque Estatal, la temperatura máxima promedio es de 37°C. Las temperaturas promedio más bajas van de 30.4°-31.6°C (Duch, 1988).

2.2.1.2 PRECIPITACIÓN PLUVIAL

Son rasgos sobresalientes que distinguen el régimen pluvial del estado de Yucatán: la marcada variabilidad en la cantidad de lluvia que se recibe en el transcurso del año y el amplio gradiente entre los montos anuales que se registran en las distintas porciones del territorio.

Para el clima Aw_0 se presenta una precipitación con valores que van desde los 838 y los 1,128 mm/año; con un porcentaje de lluvia invernal menor a los 10.2 mm, pero siempre mayor que 6 mm. En el tipo Aw_1 hay una cantidad de humedad sensiblemente mayor que el anterior, sin embargo son muy parecidos (Duch, 1988).

Estadísticamente el mes más lluvioso es septiembre, cuya precipitación mensual alcanza valores de hasta 20% del total anual, a diferencia del mes más seco, marzo, con un valor medio mensual de precipitación del 3% con relación al total anual (Villasuso, 1996).

Para la región del Área Natural Protegida, la precipitación media anual va de 1,095.8 a 1,136.9 mm. La precipitación máxima mensual va de 194 a 205.8 mm y la mínima de 23.4 a 26.5 mm. En la época de lluvias regulares (mayo a octubre) se presentan precipitaciones que van desde 898.6 hasta 916.3 mm; durante la época de nortes y seca (noviembre a abril) se presentan precipitaciones desde los 197.2 hasta 220.6 mm (Duch, 1988).

En el Cuadro 1 se muestran los datos registrados por la Comisión Nacional del Agua (CNA) para el año 2002.

El promedio de humedad relativa, es de un 42% y en general la dirección de los vientos dominantes soplan del sureste al noroeste, variando de norte al sur en la época de nortes (época de frentes fríos) en los meses de octubre a febrero.

Cuadro 1. Promedio mensual de temperatura y precipitación registrados en la estación climatológica del municipio de Cuzamá de Enero a Noviembre de 2002.

Mes	Temperatura promedio mensual ° C	Precipitación mensual (mm)
Enero	24.1	11.0
Febrero	25.0	127.0
Marzo	26.6	13.0
Abril	28.7	9.0
Mayo	29.4	72.0
Junio	28.8	407.0
Julio	29.5	66.0
Agosto	29.5	141.0
Septiembre	28.7	249.0
Octubre	28.3	28.0
Noviembre	26.6	8.0

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

2.2.2 FISIOGRAFÍA

El Parque Estatal se encuentra situado en la zona fisiográfica de “Llanuras onduladas con montículos y hondonadas someras” según la clasificación de Duch (1988). Esta zona se caracteriza por su configuración general de terrenos ondulados. Se distingue de otras por presentar un patrón topográfico constituido por una serie de montículos rocosos separados unos de otros, alternando con planicies más o menos extensas, dentro de las que aparecen ocasionalmente hondonadas por lo regular someras.

Al igual que toda la región que comprende el estado de Yucatán, se caracteriza por la relativa uniformidad que presenta el estrato geológico, en forma particular el manto rocoso más superficial, presentando calizas consolidadas formadas a partir de materiales conchíferos correspondientes a la formación Chichén Itzá (Pisté), depositados durante el terciario inferior (Eoceno).

En esta zona fisiográfica, la combinación de materiales geológicos de edad eocénica, la altitud de los terrenos cercana a los 30 msnm y la dominancia de climas cálido subhúmedos, han propiciado la conformación de un patrón topográfico contrastado, con el cual se encuentran unidas las variaciones edáficas más evidentes. La zona presenta un porcentaje de áreas planas del 90% y un 10% de superficies con pendientes.

2.2.3 HIDROLOGÍA

Las características cársticas del estado de Yucatán son el factor principal que evita la formación de corrientes superficiales de agua a manera de ríos. Esta característica aunada a la escasa pendiente topográfica del terreno favorece que la mayor parte del escurrimiento en la zona sea mínima, por lo que menos del 5% de la lluvia escurre o se acumula superficialmente. La ausencia de drenaje superficial se debe principalmente a la alta permeabilidad del terreno, que por las calizas fracturadas y solubles en combinación con la vegetación y el relieve plano, ocasiona que la tasa de escurrimiento se aproxime a cero. Es por ello que la hidrología superficial como se ha mencionado es efímera y sobre todo, dependiente de la dinámica de las aguas subterráneas. Aún en los múltiples acuíferos, con exposición a cielo abierto, principalmente cenotes y aguadas, que podemos encontrar en la zona, no son otra cosa que resurgimientos del propio manto freático a causa de depresiones que interceptan su nivel, o de hundimientos de las bóvedas de lo que fueron recintos ocupados por antiguos acuíferos subterráneos.

El movimiento del agua en el subsuelo se realiza por medio de infiltraciones capilares a través de los materiales calcáreos más porosos del subsuelo, o mediante corrientes que se desarrollan dentro de conductos cavernosos y oquedades que se conectan unos con otras para formar un complejo sistema hidrológico subterráneo.

Para la Comisión Nacional del Agua, responsable de administrar el recurso hídrico, la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la Región XII, siendo ésta subdividida en 4 subregiones hidrológicas. El Parque Estatal Lagunas de Yalahau se ubica en la subregión 32 llamada Yucatán Norte, la cual corresponde a una cuenca abierta con un tipo de acuífero denominado libre y por sus características del subsuelo es llamado cárstico.

En el Parque Estatal se observan diversas formaciones que destacan, como los diferentes tipos de hundimientos (dolinás) que sufre el terreno, por lo común de forma circular, conocidos localmente como cenotes, que tienen su origen debido a la solubilidad de las capas calcáreas del subsuelo y la consiguiente formación de bóvedas subterráneas, llenas o no con agua de infiltración del subsuelo, que finalmente pueden llegar a ceder ante el enorme peso de los estratos rocosos superficiales.

De acuerdo al censo de Cenotes y Grutas de Yucatán realizado por la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de Yucatán, se tiene registrado para el municipio de Homún 32 cenotes abiertos, 28 cenotes semiabiertos, 37 cenotes cerrados y cinco grutas; el municipio de Huhí cuenta con ocho cenotes abiertos y ocho cenotes cerrados; el municipio de Tekit cuenta con 15 cenotes abiertos, 10 cenotes semiabiertos y tres cenotes cerrados; y el municipio de Sotuta cuenta con 13 cenotes abiertos, siete cenotes semiabiertos, 11 cenotes cerrados y cinco grutas. Por lo tanto de acuerdo al número de cenotes en los municipios involucrados en el ANP, se demuestra porque pertenece a la subregión denominada “Anillo de Cenotes”, en el Cuadro 9 del Anexo 1 se presenta el inventario de los aprovechamientos de agua del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

2.2.3.1 DRENAJE SUBTERRÁNEO

Debido a la gran permeabilidad y a su morfología se presenta un acuífero calizo con un nivel cercano a la superficie en casi toda la zona. El acuífero formado por calizas de características variadas y

depósitos de litoral tiene un espesor medio de 150 m; está limitado inferiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad como margas y lutitas.

Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece tierra adentro, siendo menor de 30 m dentro de una franja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos.

2.2.3.2 PROFUNDIDAD Y DIRECCIÓN DEL FLUJO SUBTERRÁNEO

El flujo de agua subterránea en la península es a través de fracturas y conductos de disolución que se encuentran a diferentes profundidades del subsuelo. Se tiene que el flujo de agua subterránea en la península, es del centro de la península hacia las costas presentando un comportamiento radial hacia las costas. Generalizando, se puede decir que la dirección es de sur a norte, noreste y noroeste. El nivel estático se encuentra a 2.2 m por encima del nivel medio del mar y la altitud del terreno a 24.59 msnm por lo que la profundidad del acuífero en el Área Natural Protegida es de 22.38 m. El uso principal del agua en esta región, incluida el Área Natural Protegida, es el abastecimiento público, agricultura y como abrevaderos.

2.2.3.3 HIDROGEOQUÍMICA

Se ha determinado que las familias de agua en la zona del Área Natural Protegida corresponden a aguas bicarbonatadas, mixtas (cálcico-magnésicas) y bicarbonatadas cálcicas. El índice de calidad de los pozos de la zona es cercano al 85% por lo cual como fuente de abastecimiento requiere de tratamiento para purificación.

2.2.4 GEOLOGÍA

La región del Parque Estatal está constituida por rocas carbonatadas, cuya edad oscila del reciente al terciario con un máximo de espesor de aproximadamente 1,000 m, con una estratificación horizontal y subhorizontal. Las unidades cuaternarias son representadas por coquinas (calizas), el acuífero esta formado por rocas carbonatadas de edad mio-plioceno y eoceno. La península forma parte de la plataforma calcárea más grande existente en la actualidad (Cuadro 2).

En virtud de la topografía suave que caracteriza a la península y la alta permeabilidad del terreno, las aguas pluviales tienden a infiltrarse, por lo tanto el escurrimiento superficial es virtualmente nulo. Las rocas más jóvenes se encuentran en aproximación con la línea costera y las rocas de edad vieja se encuentran en la parte central y sur de la península, las rocas aflorantes más antiguas son las calizas y evaporitas del Paleoceno-Eoceno indiferenciado. Éstas se localizan en la porción sur, donde están rodeadas por depósitos calcáreos más recientes, con edades que oscilan entre el oligoceno y el reciente. Las calizas que ocupan gran superficie y de mejores características acuíferas son las del eoceno y mioceno-plioceno. Es importante mencionar que al igual que sucede con la transición climática en el espacio que ocupa el Parque Estatal, también hay una transición de edades geológicas.

Cuadro 2. Estratigrafía de la región del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

EDAD	PORCION NORTE	PORCION SUR Y CENTRO
Holoceno	Reciente	Reciente
Pleistoceno	Arenas de playa Arcilla y turbas Suelos residuales Calizas de moluscos	Suelos residuales
Plioceno Mioceno	Carrillo Puerto	Indiferenciado
Oligoceno	Sin nombre (lutitas. calizas. margas).	Indiferenciado
Eoceno	Miembro Chumbec. (calizas)	Miembro Chumbec (calizas).
Paleoceno	Miembro piste. (calizas)	Miembro piste (calizas)
Cretácico Superior		F. Icaiche (calizas, dolomitas. evaporitas). Peten. (calizas).

Fuente: Back, W (1975).

2.2.5 SUELOS

El Parque Estatal se encuentra dentro de la llanura ondulada del karst reciente del Estado de Yucatán, por lo que las formas de relieve de la zona influyen y determinan los grupos de suelos de las mesocatenas presentes.

En el ÁNP, de acuerdo con las formas del mesorelieve, los suelos presentan diferencias físicas, químicas y mineralógicas claras. En los montículos (atillos) se encuentran menores cantidades de tierra fina, que presenta coloraciones oscuras que van del negro al pardo oscuro, alta pedregosidad, afloramientos rocosos (rocosidad), carbonato de calcio y cantidades de fósforo, carbono orgánico, carbonatos y calcita mayores a las de los suelos de las planicies (planadas).

Por el contrario, en las planicies, los suelos son de coloraciones que van del rojo al pardo; no presentan fases pedregosas ni rocosas, contienen mayores cantidades de silicio, hematita, bohemia y tierra fina; son suelos de mayor profundidad.

Las catenas se encuentran formadas por asociaciones de grupos o unidades que a su vez dan origen a las asociaciones de suelos que se incluyen al interior de las unidades de mapeo (polígonos). Se encuentran dos catenas principales, identificadas con base en su desarrollo geopedológico:

- a) La catena de menor desarrollo es la LP-LP. En ella, tanto en la cima del montículo como en la planicie, se encuentran suelos del grupo Leptosol, predominando el Leptosol lítico (antes denominado Litosol) que se denominan localmente, con la nomenclatura maya *chaltún*, cuando se trata de la coraza calcárea expuesta y *tsek'el*, que se refiere a suelos muy someros y con abundante pedregosidad. Sin importar la dominancia en la extensión de los suelos, el polígono a nivel de grupo es Leptosol (LP).
- b) En la catena de mayor desarrollo geopedológico se presentan Leptosoles y Cambisoles (CM), en el montículo y la planicie, respectivamente. El Leptosol puede ser lítico (LPLi) si presenta una profundidad menor de 10 cm, réndzico (LPrz) si tiene entre 11 y 25 cm de profundidad (negras o *box-lu'um* y *pus-lu'um*, cafés *kancab* y rojas o *chac lu'um*, de acuerdo a la nomenclatura maya) o hiperesquelético (LPsk) si es más profundo y tiene más del 90% en peso de piedras. En el Cambisol las asociaciones de suelos para cada polígono o unidad de mapeo puede ser epiléptico (menor de 50 cm pero mayor de 25 cm) o crómico por el color rojizo.

En un contexto espacial las asociaciones de suelo y su relación con el relieve es de la siguiente manera:

Zona Norte. Ubicada en la franja norte del Parque y próxima a la laguna de Yalahau, destaca el relieve de planicies con afloramientos rocosos. Además, se encuentran montículos de 1 a 2 m de alto en forma cónica de longitud de 3 m con pendientes inclinadas y planicies entre montículos de aproximadamente 12 m en su parte más amplia. Los suelos que predominan en esta zona son los Leptosoles (LP) con diferentes unidades:

- a) Leptosol lítico (LPLi);
- b) Leptosol réndzico (LPrz); y
- c) Leptosol crómico (LPcr). Los LP son suelos con profundidad menor a 25 cm y se encuentran considerablemente perturbados por la actividad ganadera en las inmediaciones de la laguna. El suelo de los montículos es Leptosol réndzico con 16 cm de profundidad y en las planicies Cambisoles crómicos (CMcr) o ródicos (CMro) de textura arcillosa con una profundidad máxima de 60 cm.

Zona Centro. La zona se dividió en dos subzonas debido a los patrones de relieve:

Centro norte. El relieve está formado por grupos de montículos de 4 a 5 m de alto, planicies de aproximadamente 60 m de diámetro entre grupos de montículos. Los suelos de los montículos son Leptosol lítico y réndzico y en las planicies domina el Cambisol ródico de textura fina, sin piedras a lo largo del perfil, con una profundidad de 40 cm.

Centro sur. El relieve está formado por montículos de 1 a 1.5 m de alto, con diámetro de 25 m; y planicies extensas de 60 a 65 m de diámetro con afloramientos rocosos. Los suelos de los montículos es Leptosol réndzico y Leptosol lítico. En las planicies domina el Leptosol crómico que tiene una profundidad de 18 cm.

Zona Sur. El relieve está formado por montículos de 3 a 4 m de alto con un diámetro de aproximadamente 7 m y planicies de 15-20 m de diámetro. Los suelos de los montículos son Leptosoles réndzicos y Leptosoles hiperesqueléticos (LPhsk) y en la planicie son Cambisoles crómicos con una profundidad máxima de 45 cm.

2.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

La información que se presenta a continuación fue obtenida con muestreos de campo al interior del ÁNP y mediante la revisión de registros previos en zonas aledañas al Parque Estatal.

2.3.1 VEGETACIÓN

El tipo de vegetación predominante es Selva Baja Caducifolia. Además se encuentran en menor proporción agrupaciones de hidrófitos y, hacia el sur del Parque, vegetación de transición. A continuación se presenta una breve descripción de la vegetación, siguiendo el sistema de clasificación de Miranda (1958); Miranda y Hernández, X. (1963) y Flores y Espejel (1994).

2.3.1.1 SELVA BAJA CADUCIFOLIA

Se define fisonómicamente por la presencia de árboles caducifolios, los cuales pierden sus hojas entre 75 y 100 % durante la época de sequía. En el Parque Estatal las especies más frecuentes en el estrato arbóreo son: *Caesalpinia gaumeri* (Kitam che'), *Bursera simaruba* (Chaca'), *Havardia albicans* (Chucum), *Senna villosa* (Xk'eew), y *Piscidia piscipula* (Ja'abin), especies notoriamente caducifolias en la época señalada. La altura máxima general es de 7 m aunque algunos elementos como *Ceiba aesculifolia* (Pochote), *Caesalpinia gaumeri* (Kitam che'), *Enterolobium cyclocarpum* (Pich) pueden alcanzar hasta 12 y 13 m de altura. Algunas especies como *Ceiba aesculifolia* (Pochote) y *Plumeria obtusa* (Nicté chom), a pesar de ser comunes en sus áreas de distribución, se presentan en mayor densidad al norte del Parque Estatal (Anexo 2, Cuadro 11).

Los límites entre los estratos arbóreo y arbustivo son generalmente difíciles de establecer, especialmente en zonas que han estado sujetas a perturbación reciente, como en la mayoría del área en la cual se han estado llevando a cabo actividades agrícolas, principalmente milpa, creando un mosaico con parches de vegetación de Selva Baja Caducifolia en diferentes etapas de regeneración.

La comunidad arbustiva está representada por: *Gymnopodium floribundum* (D'zizilche'), *Neomillspaughia emarginata* (Saj iitsa'), *Colubrina gregii* (Box ooch), *Bunchosia swartziana* (Siip che'), *Helicteres baruensis* (Sutup), *Bauhinia divaricata* (Maay wakak), *Acacia collinsii* (T'subin), *Neea psychotrioides* (Ta'ts'i), así como organismos jóvenes de las especies que tipifican el estrato arbóreo. En las zonas más secas y pedregosas, es evidente la presencia de cactáceas de las especies *Acanthocereus tetragonus* (Xnum), *Nopalea inaperta* (Isakam) y *Pterocereus gaumeri* (Kú luub).

El estrato herbáceo está caracterizado por varias especies pertenecientes a las Familias Acanthaceae, Compositae, Graminae y varias especies de hierbas trepadoras de las Familias Leguminosae y Convolvulaceae. En este estrato, la especies más abundantes son: *Lasciacis divaricata* (Siit), *Morinda yucatanensis* (Jo'oyok), *Croton flavens* (Ek balam), *Aphelandra scabra* (Chak anal), *Ocimum micranthum* (Kakaltún) y *Bouteloula repen* (Pasto).

La zona norte del Parque, donde se encuentran varios cenotes (perteneciente al municipio de Homún), así como algunas áreas del sur (pertenecientes al municipio de Tekit), son las que presentan vegetación de Selva Baja Caducifolia en etapas más avanzadas de regeneración; observable por la altura que alcanzan los árboles y al número de especies calculadas por unidad de muestreo.

2.3.1.2 AGRUPACIONES DE HIDRÓFITOS

En zonas cercanas a los cuerpos de agua se desarrollan comunidades de herbáceas hidrófilas, algunas de las cuales pueden permanecer en sustratos inundados permanentemente: *Typa domingensis* (Puj), *Cladium jamaicense* (Jol che') y *Phragmites australis* (Carrizo).

2.3.1.3 VEGETACIÓN DE TRANSICIÓN

Un rasgo importante de la vegetación al sur del Parque Estatal, es la presencia de especies típicas de Selvas Medianas como son: *Coccoloba spicata* (Boob), *Simaruba glauca* (Pa'saak'), *Vitex gaumeri* (Yaaxniik), *Caesalpinia violacea* (Chakté) y *Casimiroa tetrameria* (Yuuy), mezcladas con los típicos elementos de la selva baja, haciendo evidente que en esta área comienza la transición entre Selva Baja Caducifolia y Selva Mediana Subcaducifolia.

2.3.1.4 SELVA BAJA INUNDABLE

En áreas periféricas a la laguna de Yalahau se presenta la asociación de *Haematoxylum campechianum* (Palo tinte), *Dalbergia glabra* (Aj mukiintajk) y *Mimosa bahamensis* (Catzim). Su presencia obedece a las condiciones de suelo y microrelieve particulares que no se encuentran en

ninguna otra parte del Área Natural Protegida. De acuerdo con Miranda (1953) y Flores y Espejel (1994), asociaciones similares se encuentran en el sur de la península, desarrollándose en suelos de tipo gleysol o akalché y que característicamente se inundan durante la época de lluvias. En el Cuadro 11 del Anexo 2 se enlistan las especies observadas en el área.

2.3.1.5 FLORA ACUÁTICA

En la laguna de Yalahau se han realizado observaciones que indican que se encuentra bastante perturbada por la influencia de ganado bovino y actividades antropogénicas que favorecen el desarrollo inusual de microorganismos fitoplanctónicos de dos grandes grupos: Cianophytas y Bacilariophytas, y en menor proporción la presencia de Chlorophyta y Dinophyceae.

Entre ellos se encuentran organismos importantes tanto para el hombre como para la acuicultura tales como *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus quadricauda*, *Scenedesmus acumiuatus*, *Spirulina* sp., *Chlamidomonas* sp.

Las Cianofitas (algas verdeazules) y la Clorofitas (algas verdes) se consideran más importantes en estos cuerpos de agua por el número de especies que contienen. Entre los géneros de microalgas verdeazules y verdes que se consideran de gran valor porque pueden tener una importancia económica son: *Spirulina*, *Oscillatoria*, y las clorofitas *Scenedesmus* y *Chlorella*.

Las algas son de gran importancia alimenticia por su alto contenido proteico, así como farmacéutica debido a la gran cantidad de productos biológicos con propiedades terapéuticas que pueden ser extraídas de ellas, y por su potencial empleo en sistemas biológicos en el tratamiento de aguas residuales.

2.3.2 MICOBIOTA

Otro componente biológico importante que se presenta en el Parque Estatal son los hongos (Kuxum), los cuales se distribuyen principalmente en microambientes con elevada humedad ambiental, en áreas cercanas a los cuerpos de agua.

Estos organismos son importantes por que son potencialmente comestibles (*Auricularia mesenterica*, *Schizophyllum fasciatus* y *Lentinus crinitus*) además de participar en procesos ecológicos como degradación de materia orgánica y micorrización de especies silvestres.

En el Parque Estatal la micobiota es de gran interés para la Selva Baja Caducifolia, cuyas especies, en la época seca los árboles dejan caer sus hojas, y por estar en zona de huracanes, ya que facilita la descomposición y la integración de los restos vegetales como materia orgánica al ecosistema (Cuadro 12).

2.3.3 FAUNA

A continuación se caracteriza la fauna de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, indicando su posible distribución en el Parque Estatal; también se señalan recomendaciones de manejo y su estado de conservación con base en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y CITES. Se incluyó la categoría cinegética, cuando esto fue procedente.

2.3.3.1 PECES

Chumba-Segura y Barrientos (2002) reportan 22 especies de peces de agua dulce para la Península de Yucatán de las cuales un 40% se encuentran en el Parque Estatal.

Están presentes seis Familias a las cuales corresponden siete géneros y siete especies de peces, por ejemplo: *Cichlasoma urophthalmus* (Mojarra), *Rhamdia guatemalensis* (Bagre de cenote) y *Gambusia yucatanana* (Come cola) que son especies importantes y características entre la fauna piscícola de la península de Yucatán. La distribución de *Ophisternon infernale* (Anguila ciega) y *Ogilbia pearsei* (Pez ciego) se restringe a los cenotes tipo caverna inundada, ambas especies son endémicas para la región y se encuentran en peligro de extinción (Medina-González *et al.*, 2001; Proudlove *et al.*, 2001). *Rhamdia guatemalensis* es una especie cavernícola ampliamente distribuida en los cenotes yucatecos, especie primaria que se puede encontrar más frecuentemente en los cenotes abiertos y cerrados durante muestreos nocturnos.

Astyanax altior (Sardinita) que es la segunda especie primaria de agua dulce característica de Yucatán, también es endémica para el Estado. Esta especie debía ser considerada también en la lista de especies amenazadas ya que Schmitter Soto (1998) ha demostrado que la especie yucateca es

diferente de la especie del resto del sur del país, y con el deterioro del hábitat pudiera verse afectada irreversiblemente.

La especie *Cichlasoma urophthalmus* (Mojarra) muestra amplia tolerancia a concentraciones diversas de salinidad y temperatura por lo cual se encuentra ampliamente representada en los cenotes de tipo abierto, en las lagunas y algunos cenotes semicerrados; *Gambusia yucatanana* (Come cola) y *Poecilia velifera* (Molly de vela) que se encuentra como amenazada (A) se pueden encontrar en los cenotes abiertos y en las lagunas del Parque Estatal (Cuadro 13).

2.3.3.2 ANFIBIOS Y REPTILES

Actualmente la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), reporta la existencia de 290 especies de anfibios y 704 de reptiles en nuestro país. Para la Península de Yucatán el estudio más completo es el realizado por Lee (1996) que reporta la presencia del 25% de los anfibios y del 20% de los reptiles del total nacional para la zona.

En el ÁNP se registraron 13 especies de anfibios pertenecientes a siete Familias, sobresalen: *Bolitoglossa yucatanana* (Salamandra de Yucatán) y *Tripion petasatus* (Rana de árbol yucateca) que son endémicas.

También se registraron 61 especies de reptiles pertenecientes a 16 Familias. De las cuales 23 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001; y cinco en alguna clasificación del CITES. Además el área es hábitat de seis especies de reptiles endémicos, para la península de Yucatán, como lo son: *Agkistrodon bilineatus* (cantil o uolpoch) que se encuentra en el listado de la NOM para sus dos subespecies *bilineatus* y *taylori*; también *Micrurus diastema* (coralillo variable o chac ib can) cuya subespecie *affinis* esta enlistada en la NOM (Cuadros 14 y 15 del Anexo 2).

2.3.3.3 AVES

La avifauna mexicana ocupa aproximadamente el décimo lugar mundial en cuanto a su número de especies; cuenta con 1,050 especies que representan a 468 géneros, 79 familias y 22 órdenes. Esto equivale al 81% de los órdenes, el 51 % de las familias y el 27% de los géneros del mundo. Más de la mitad de las aves migratorias de Norteamérica residen en México entre seis y ocho meses al año (Arizmendi y Márquez, 2000).

En la Península de Yucatán se distribuyen aproximadamente 509 especies de aves de las cuales doce son consideradas endémicas. También es zona importante para las especies migratorias durante su viaje hacia sitios invernantes localizados más al sur del continente o bien como sitio final de migración. La riqueza avifaunística del estado de Yucatán representa el 87% de las especies de la Península (Pearse, 1977).

En el Parque Estatal se registraron 208 especies de aves pertenecientes a 51 familias lo que representa casi la mitad de las especies para la península (509), además es refugio de 16 especies que se encuentran listadas en la NOM-SEMARNAT-059-2001 y el CITES, y podemos encontrar nueve de las doce especies endémicas de la península de Yucatán, entre las cuales podemos señalar a: *Amazona xantholora* (loro yucateco o t'uut') y *Nyctiphrynus yucatanicus* (tapacamino yucateco o pu'huy) (Cuadro 16 del Anexo 2).

2.3.3.4 MAMÍFEROS

Para el estado de Yucatán se han registrado 87 especies de mamíferos, las cuales incluyen 34 especies de murciélagos. De acuerdo a los registros para el Parque Estatal se han reportado 69 especies de mamíferos pertenecientes a 27 familias, que representan el 79% del total de mamíferos reportados para el estado. Además se registran para la reserva 13 especies incluidas en alguna categoría de protección NOM-SEMARNAT-059-2001 y 16 de estas en alguna categoría del CITES, por ejemplo: *Tamandua mexicana* (oso hormiguero), *Ateles geoffroyi* (mono araña) y *Eira barbara* (cabeza de viejo o san hool) (Cuadro 17 del Anexo 2).

2.4 CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL

El manejo de los recursos naturales en el Parque Estatal, de acuerdo con los elementos arquitectónicos en el asentamiento arqueológico Laguna de Yalahau (Pérez-Romero *et. al.*, 2000) e identificado en el Atlas Arqueológico de Yucatán (Garza y Kurjack, 1980), se remonta al periodo prehispánico aproximadamente durante el clásico terminal (790 a 889 d.C.) época de pleno desarrollo

de la cultura Maya en las tierras bajas del norte, y de transición al surgimiento de un nuevo orden social (Sharer, 1998).

La piedra caliza como uno de los recursos y elemento cultural continuó siendo una tradición en su uso; durante el siglo XVI el encomendero de Tekit, Hernando de Bracamonte, en febrero de 1581, reporta la construcción de habitaciones mayas prehispánicas y casas de los españoles en piedra (De la Garza e Izquierdo, 1983). En Sotuta, se reporta para enero de ese mismo año por su encomendero Juan de Magaña, el uso de esta materia prima: “y parece haber sido toda esta tierra muy poblada por los asientos viejos que hay y edificios antiguos” (De la Garza *et. al.* 1983).

En las poblaciones coloniales que delimitan el Parque: Homún, Huhí, Sotuta y Tekit, el uso de la piedra se presenta en nuevos rasgos culturales como son ranchos, haciendas henequeneras, y en iglesias principalmente. Otros recursos naturales de igual manera han sido aprovechados en esta zona, en la jurisdicción de Sotuta durante la Colonia se sabe: “En esta tierra hay gran cantidad de árboles silvestres de mucho aprovechamiento, y en especial para las casas de los naturales y enmaderaciones de casas y sacar tablazón de ellos, y en muchas partes hay maderos tan gruesos de cedro y piche [pich], que hacen grandes canoas con que navegan y pescan los indios cercanos al mar” (De la Garza *et. al.* 1983).

En dirección poniente del Parque Estatal sobre la construcción, en la jurisdicción de Tekit para el mismo año se informa: “En la forma y edificios de las casa, y los materiales que hay para edificarlas, en el dicho pueblo de Tequite [Tekit] son las casas de madera y varas, y las cobijas de hoja de palma que se dicen *xan* en su lengua; podrían hacer casas de piedra, porque hay muchos materiales...” (De la Garza e Izquierdo, 1983).

La agricultura y la arboricultura históricamente ha sostenido desde la época prehispánica y actual a los habitantes de dichas regiones. El registro arqueológico en este renglón no ha aportado nada para la zona; sin embargo el registro en documentos señala en el primer caso: “El grano que en toda esta tierra hoy hay para pan es el maíz, y cógese gran cantidad y con poco trabajo, y es el pan que se hace de él muy sano, y los naturales hacen poleadas y brebajes y mantenimiento de él. Y cógese frijoles, chile y algodón y miel y cera y calabazas y otras legumbres que cogen muchas que se sustentan y venden harto y pagan sus tributos, y todo lo cual les cuesta muy poco trabajo recogerlo, porque no se ara ni cava la tierra, ni podrían aunque quisiesen, por ser como es toda esta tierra una laja y montuosa” (De la Garza *et. al.* 1983). Y en el segundo: “Hay muchos cedros olorosos que su madera es buena tablazón de navíos, porque es madera amarga y el comején no lo empece y sirve para cajas y puertas; hay otros árboles que se dicen en nombre de los indios *chiqte* [chacte]; es una madera colorada, es muy buena para vigas de casas de madera recia; cortada menudita, echada en agua, se vuelve sangre, los indios se aprovechan de ella para tinte de sus vestidos. Hay también otros árboles que se dicen *habines* [ha'bin], que es madera muy recia para norias y carretas; hay otra madera que [se] dice *chulel* [chulul], madera muy recia que sirve para lo sobredicho [...] que es un árbol que se dice chico zapote [...]” (De la Garza e Izquierdo, 1983).

En Tekit también se puede notar la presencia arqueológica en dos “estructuras prehispánicas”, dentro del rancho llamado Hool ubicado al oriente de Tekit en la carretera a la comisaría de Yax Ic.

Dentro del marco histórico y cultural, al igual que las costumbres y las fiestas religiosas que son parte de la cultura; los cenotes, sitios arqueológicos, ranchos, iglesias, estancias maicero ganaderas y las haciendas, también juegan un papel muy importante dentro de la cultura de estas regiones y de su medio ambiente. Prácticas culturales como son los gremios, las fiestas religiosas, el *chachac* y la *cacería*, entre otras, que tienen una relación hombre naturaleza, integran, y consolidan la cultura entre los miembros de estas comunidades.

Con lo ya mencionado se observa el porque es importante para la sociedad humana conservar y preservar tanto a estas sociedades humanas como a sus tradiciones, que se encuentran establecidas dentro de las riquezas naturales, tanto de flora como de fauna, que al igual que la historia y costumbres de estas regiones.

El Parque Estatal cuenta con un centro cívico-ceremonial asentado al borde de la orilla noreste de la Laguna de Yalahau. El nombre maya de la laguna significa (abajo del agua o agua abajo), nombre, que se tomó para referirse al área natural protegida, esto por la importancia que tiene la laguna desde el punto de vista arqueológico, ecológico y social. Aproximadamente a 1 km al este-noreste se encuentra otro gran cuerpo acuífero conocido como “Laguna X'nuc”.

El Parque Estatal cuenta con la presencia de arquitectura monumental con un mínimo de cinco estructuras principales, tres de aproximadamente 5 a 6 m de altura y 2 de aproximadamente 3 m de alto,

la mayoría construidas sobre una gran plataforma de cimentación que no excede el metro de alto. Cuatro de los edificios están alineados sobre un eje este-oeste, paralelo a la orilla de la laguna.

El quinto edificio muestra en su lado oeste un gran cuarto de estilo Puuc, con una bóveda en pie, orientado sobre su eje norte-sur con accesos al poniente, el cual solo conserva parte de la moldura media como elemento decorativo de la fachada exterior. En la esquina suroeste del sitio se localizó un chultún en buenas condiciones, así como restos de la decoración estilo Puuc que tuvo este edificio. Al sur está otro de los montículos principales.

2.5 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

2.5.1 POBLACIÓN

La región productiva en que se encuentra enclavada el Área Natural Protegida corresponde en su mayor parte a la zona henequenera y en menor proporción a la milpera. Al interior del área la tenencia de la tierra es privada en un 15% y ejidal en un 85%.

Las comunidades que se encuentran al interior del área son las rancherías Chikuil, Chacmay, Copteilá y Suytunchén, y la comisaría de Santa Cruz Pinto cuyas milpas, al igual que las de algunos grupos de campesinos de Tekit, Homún y de la comisaría de Huhí, Tixcacal Quintero, se encuentran en terrenos al interior y aledañas al área.

Los comuneros aledaños utilizan los recursos naturales que se encuentran al interior del área y en la zona de influencia. Estos recursos son: utilización de la tierra para actividades agrícolas, extracción de madera para la construcción y/o el mantenimiento de viviendas, apiarios, gallineros y corrales; obtención de leña para uso doméstico (cocinar, calentar agua, etc.); utilización de las especies vegetales para el alimento de las abejas de los apiarios y para uso medicinal; cacería de algunas especies para autoconsumo (venado, pecarí de collar, mapache, pavo de monte y tejón, principalmente); extracción de agua de pozo y la utilización de material pétreo (piedras) para la construcción y mantenimiento de viviendas y de la infraestructura productiva, y, sobre todo, ganadería de pastoreo.

2.5.2 UBICACIÓN DE LOS MUNICIPIOS QUE ABARCA EL ÁNP

Homún: Se localiza en la región centro norte del estado de Yucatán. Está comprendida entre los paralelos 20°38' y 20°49' latitud norte y los meridianos 89°14' y 89°22' longitud oeste; posee altura promedio sobre el nivel del mar de 17 mts. Limita al norte con los municipios de Hocabá y Seyé, al sur con Tekit, al este con Huhí y Sanahcat y al oeste con Cuzamá y Tecoh. Ocupa una superficie de 192.89 km², que representa el 0.44 % del territorio estatal y el 1.35 de la zona henequenera.

Huhí: Se localiza en la región centro norte del estado. Está comprendida entre los paralelos 20°38' y 20° 47' latitud norte y los meridianos 89° 03' y 89° 15' longitud oeste; tiene altura promedio sobre el nivel del mar de 23 mts. Limita al norte con el municipio de Sanahcat, al sur con Sotuta y Tekit, al este con Sotuta y Kantunil y al oeste con Homún. Ocupa una superficie de 191.61 km², que representa el 0.44% del territorio estatal y el 1.34% de la zona henequenera.

Tekit: Se localiza en la región centro norte del estado. Está comprendida entre los paralelos 20° 31' y 20° 39' latitud norte y los meridianos 89°08' y 89°26' longitud oeste; tiene una altura promedio sobre el nivel del mar de 22 mts. Limita al norte con los municipios de Cuzamá, Hochtún y Huhí; al sur con Mayapán, Chumayel y Mama, al este con Sotuta y al Oeste con Tecoh. Ocupa una superficie de 219.71km² que representa el 0.50% del territorio estatal y el 1.54% de la zona henequenera. Se localiza en la región centro norte del estado de Yucatán.

Sotuta: Queda comprendida entre los paralelos 20°31' y 20°47' de latitud norte y los meridianos 88°54' y 89°08' de latitud oeste; posee una altura promedio de 21 mts. sobre el nivel del mar. Limita al norte con Kantunil y Sudzal; al sur con Cantamayec; al este con Yaxcabá y al oeste con Tekit. La cabecera del Municipio es la población que lleva el mismo nombre y tiene una distancia geográfica a la Ciudad de Mérida de 72 kms. en dirección sureste. Dentro de su jurisdicción municipal quedan comprendidas, además de la cabecera, tres localidades que se consideran de importancia: Tabi, Tibolón y Zavala. Se encuentran también otras de comunidades de menor población como: Timul, San Pedro, San Martín, Pepén, Tzoyoc, San Isidro y Chilo.

2.5.3 DEMOGRAFÍA

Homún: Según el Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán (Córdoba y Ordoñez, 1999), en la estructura de la pirámide de población esta catalogada como un municipio con estructura demográfica alterada por la migración, esto significa que el rasgo más característico es una población reducida de adultos (inferior al 50.5%), el envejecimiento es inferior al promedio estatal (hasta 59.9%) y la proporción de jóvenes se mantiene elevada debido a una fecundidad considerable. Según el XII Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 2000) la población del municipio asciende a 6,112 habitantes lo que representa el 0.44% del total del estado y está constituida por 50.8% de hombres y 49.1% de mujeres.

Huhí: La población asciende a 4,227 habitantes, lo que representa el 0.31% del total del estado, constituida por 50.6% hombres y 49.34% mujeres.

Sotuta: La población asciende a 7,633 habitantes lo que representa el 0.54% del total de estado, constituida por 50.84% de hombres y 49.15% de mujeres.

Tekit: Su población asciende a 8,464 habitantes, los que representan el 0.62% del total del estado. Está constituida por 50.81% de hombres y 49.18% de mujeres. La tasa de crecimiento media anual es de 4.6 %. La población joven ocupa 44.9 % del total municipal.

2.5.3.1 MIGRACIÓN

La categoría migratoria de Homún es migración por “expulsión”, lo cual indica que la población se está desplazando debido a la falta de oportunidades de trabajo (Córdoba y Ordoñez, 1999). La categoría migratoria de Huhí es migración por fuerte expulsión de emigrantes que se dirigen principalmente a Mérida o Cancún, en cambio en Sotuta y Tekit la categoría migratoria es por “fuerte atracción” esto es la llegada de inmigrantes procedentes de comunidades cercanas.

2.5.3.2 SITUACIÓN SOCIOLINGÜÍSTICA

Las categorías de lenguaje en los cuatro municipios son: personas que hablan maya, que hablan maya y español y personas que solo hablan español. De 1970-1990 hubo un decremento de personas que hablan español y maya y también un decremento en las personas que sólo hablan maya, incrementándose la cantidad de personas que sólo hablan español (Córdoba y Ordoñez, 1999).

En Huhí, del total de la población del municipio 55.28% de los habitantes hablan lengua maya, de los cuales 0.8% hablan únicamente maya y 54.05% hablan maya y español, y en Sotuta el 60.08% hablan maya, de los cuales el 2.16% habla maya y no hablan español y 57.77% hablan maya y hablan español. En Homún, del total de la población, el 32% habla maya solamente y el 97% habla maya y español. En Tekit el 4% habla maya solamente y un 96% es bilingüe (INEGI, 2000).

2.5.3.3 RELIGIÓN

En Homún el 75.8% de la población profesa la religión católica, 6.9% profesan otras religiones y 12.5% no profesa ninguna religión.

En Huhí el 62.12% de la población profesan la religión católica, 14.47% profesan otras religiones y 25.43% ninguna. En Sotuta el 75.06% de las personas profesan la religión católica, 7.27% profesan otra religión y 11.48% no tienen ninguna religión. Y para el municipio de Tekit el 84.41% de las personas profesan la religión católica, 2.25% profesan otras religiones y 3.13% ninguna.

2.5.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA

2.5.4.1 SALUD

Homún: Los servicios de salud y atención médica son proporcionados a toda la comunidad a través de la unidad rural del Instituto Mexicano del Seguro Social y Desarrollo Integral de la Familia (DIF). Del total de la población del municipio, 62.7% no cuentan con servicios de salud, el 36.78% cuenta con servicios de salud, el 35.7% se encuentra afiliado a los servicios del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el 0.99% al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) (INEGI, 2000). Según el Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán (Córdoba y Ordoñez, 1999) dentro de las principales causas de mortalidad general en el municipio, se encuentran las enfermedades del desarrollo, dentro de las cuales se incluyen: el infarto agudo al miocardio, embolia pulmonar, tumores malignos, enfermedades cerebro-vasculares, infarto cerebral y arteriosclerosis y las enfermedades infecciosas: como neumonías, bronquitis, tuberculosis pulmonar e infecciones intestinales.

Huhí: Los servicios de salud y atención médica son proporcionados a través de una unidad rural médica del IMSS. Del total de la población del municipio, 81.6% no cuentan con servicios de salud, el 17.62% cuenta con servicios de salud, 17.6% se encuentra afiliado a los servicios del IMSS y 0.96% al ISSSTE (INEGI, 2000). Dentro de las principales causas de mortalidad general en el municipio, se encuentran las enfermedades del desarrollo y enfermedades infecciosas, lo mismo que en Homún (Córdoba y Ordoñez, 1999).

Sotuta: Del total de la población del municipio, 85.4% no cuentan con derecho a servicios de salud, 12.03% cuenta con servicios de salud, 9.58% se encuentra afiliado a los servicios del IMSS, 2.44% al ISSSTE y 3.14% son personas discapacitadas (INEGI, 2000). Dentro de las principales causas de mortalidad general en el municipio se encuentran las enfermedades del desarrollo y trastornos perinatales, los cuales incluyen afecciones originadas en el periodo perinatal, hipoxia, asfixia, y otras afecciones obstétricas que afectan al feto o al recién nacido (Córdoba y Ordoñez, 1999).

Tekit: Los servicios de salud y atención médica son proporcionados a través de una unidad médica rural del IMSS. Del total de la población del municipio, 62.7% no cuentan con derecho a servicios de salud, el 36.68% cuenta con servicios de salud, el 36.07% se encuentra afiliado a los servicios del IMSS y el 0.59% al ISSSTE (INEGI, 2000).

El nivel de atención de servicios del sector salud en los cuatro municipios se encuentra catalogado como de primer nivel esto es, que posee casas y centros de salud que brindan atención de problemas más comunes como consulta externa, control del embarazo normal, vigilancia del niño sano, inmunizaciones, planificación familiar y urgencias.

2.5.4.2 VIVIENDA, ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA ENTUBADA

Homún: Existen un total de 942 viviendas en el municipio. El 21.07% de las viviendas están habitadas, con un promedio de 4.75 ocupantes por vivienda. La mayor cantidad de viviendas (18.22%), tienen piso diferente de tierra (cemento, lozeta, etc.), 2.04% de las viviendas disponen de agua entubada, drenaje y electricidad contra 0.44% que no posee ninguno de estos servicios.

Huhí: El 22.87% de las viviendas están habitadas, con un promedio de 4.37 habitantes por vivienda. La mayor cantidad de viviendas tienen piso diferente de tierra (20.32%), 2.90% de las viviendas disponen de agua entubada, drenaje y electricidad contra 0.47% que no posee ninguno de estos servicios.

Sotuta: En el municipio existe un 21.10% de viviendas habitadas con un promedio de 2.98 ocupantes por vivienda. La mayor cantidad de viviendas tiene piso diferente a tierra (1460 viviendas), el 2.51% de las viviendas disponen de agua entubada, drenaje y electricidad, contra el 0.48% que no posee ninguno de estos servicios.

Tekit: El 19.28% de las viviendas están habitadas, con un promedio de 5.19 ocupantes por vivienda. La mayor cantidad de viviendas tienen piso de diferente de tierra (17.11%), el 3.20% de las viviendas disponen de agua entubada, drenaje y electricidad, aunque existe el 0.36% no tiene ninguno de estos servicios.

2.5.4.3 VÍAS DE COMUNICACIÓN

La cabecera de Homún se encuentra comunicada con la ciudad de Mérida por una carretera pavimentada de 47 kilómetros. La cabecera de Tekit se encuentra comunicada con Mérida por una carretera pavimentada de 70 kilómetros. Huhí se encuentra a 55 km de la ciudad de Mérida y su red carretera tiene una longitud de 11.8 km. Sotuta se encuentra a 75 km de Mérida y su red carretera tiene una longitud de 72 km, (Gob. del Edo. de Yucatán, 1994).

2.5.4.4 EDUCACIÓN

Homún: Cuenta con una escuela preescolar, dos primarias, una secundaria técnica y una preparatoria y una biblioteca donde se imparten cursos del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos. Del total de habitantes en el municipio el 51.1% se considera como población alfabeta y el 13.7% como analfabetas. El 1.8% de personas de 6 a 14 años asiste a la escuela. El 14.9% son personas de 15 años o más con primaria completa, el 8% son personas de 15 años o más que tienen secundaria concluida. El 11.02% son personas de 15 años o más que tienen secundaria o estudios técnicos completos y 3.68% son personas de 15 años o más, con instrucción media o superior (Cuadro 3).

Huhí: Cuenta con dos escuelas a nivel preescolar, tres primarias, una secundaria y una biblioteca pública. Del total de habitantes en el municipio el 51.8% son considerados como población alfabeta y

13.4% como analfabetas. El 2.09 % son personas de 6 a 14 años que no asisten a la escuela. El 13.27% son personas de 15 años con primaria completa, 9.32% son personas de 15 años con secundaria concluida, el 11.71% son personas de 15 o más con secundaria o estudios técnicos concluidos y el 2.10% de la población de 15 años o más tiene instrucción media o superior (INEGI, 2000), (Cuadro 4).

Cuadro 3. Número de escuelas, alumnos y grupos por nivel escolar en Homún.

Localidad	Nivel	Número de alumnos	Número de grupos
Homún	Preescolar	154	6
	Preescolar	108	4
	Primaria	259	11
	Primaria	239	12
	Primaria	246	9
	Secundaria	272	7
	Bachillerato	189	5
Kampepén	Preescolar	2	1
	Primaria	4	3

Cuadro 4. Número de escuelas, alumnos y grupos por nivel escolar en Huhí.

Localidad	Nivel	Número de alumnos	Número de grupos
Huhí	Preescolar	155	5
	Preescolar	55	3
	Primaria	145	6
	Primaria	214	8
	Primaria	294	10
	Secundaria	211	6
Tixcacal Quintero	Preescolar	2	1
	Primaria	9	3

Sotuta: El mismo Censo registra cuatro escuelas de nivel preescolar, cuatro primarias, dos secundarias y una preparatoria (Cuadro 5); indica que del total de habitantes del municipio el 47.4% se considera como población alfabeta y el 12.1% como población analfabeta (Figura 1). El 10.79% son personas de 15 años o más con primaria completa; el 6.69% son personas de 15 años o más que tienen secundaria concluida, el 9.49% son personas de 15 años o más que tienen secundaria o estudios técnicos completos y el 2.43% son personas de 15 años o más con instrucción media o superior.

Cuadro 5. Número de escuelas, alumnos y grupos por nivel escolar en Sotuta.

Localidad	Nivel	Número de alumnos	Número de grupos
Sotuta	Preescolar	96	5
	Preescolar	56	2
	Preescolar	57	3
	Primaria	375	12
	Primaria	199	7
	Primaria	341	11
	Secundaria	319	8
	Bachillerato	185	6
Zavala	Preescolar	25	2
	Primaria	56	6
	Secundaria	39	3

Cuadro 6. Número de escuelas, alumnos y grupos por nivel escolar en Tekit.

Localidad	Nivel	Número de alumnos	Número de grados
Tekit	Preescolar	195	7
	Preescolar	99	3
	Preescolar	77	3
	Primaria	400	12
	Primaria	518	14
	Primaria	496	16
	Secundaria	303	8
	Bachillerato	186	6

Tekit. Cuenta con una escuela de educación preescolar, una primaria, una secundaria y una preparatoria. Además se imparten cursos del INEA y existe servicio de biblioteca. Del total de habitantes, 47.3% son considerados como población alfabeta y 16.6% como analfabeta. El 4.37% son personas de 6 a 14 años que no asisten a la escuela. El 31.17% son personas de 15 años o más con primaria completa, el 4.77% son personas de 15 años o más que tienen secundaria concluida, 6.78% son personas de 15 años o más con secundaria o estudios técnicos completos y 2.83% son personas de 15 años o más con instrucción media o superior (Cuadro 6).

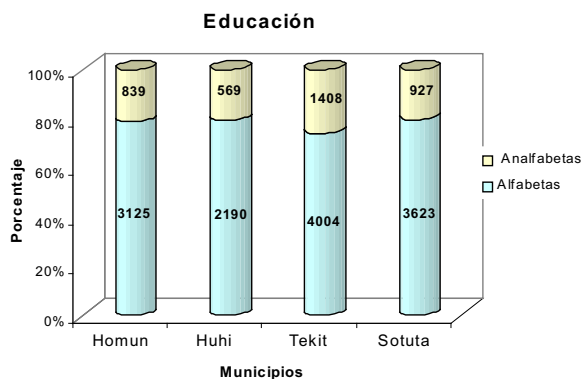


Figura 1. Porcentaje de población analfabeta y alfabetada por municipio.

2.5.5 ECONOMÍA

Homún: La población económicamente activa se estima 34.9%, mientras que las personas económicamente inactivas representan el 37.18% de la población total del municipio. El 23.7% se ocupa en el sector primario (producción de materias primas), el 41.7% en el sector secundario (transformación) y el 33.1% en el terciario (servicios). Del total del municipio, 16.5% perciben un salario mínimo, 12.46% de uno a dos, 2.58% de dos a cinco, 0.22% de seis a diez y 0.06% con diez salarios mínimos al mes.

Huhí: La población económicamente activa se estima en 34.13%, mientras que las personas económicamente inactivas representan el 38.39%. El 32.4% se ocupa en el sector primario, el 40.2% en el sector secundario y el 25.7% en el terciario. Del total del municipio, 14.92% perciben un salario mínimo, 10.71% de uno a dos, 2.18% de dos a cinco, 0.30% de seis a diez y 0.14% con diez salarios mínimos.

Sotuta: La población económicamente activa se estima en 31.3%, mientras que las personas económicamente inactivas representan el 36.73%. El 15.3% se ocupa en el sector primario, el 7.33% en el sector secundario y el 8.35% en el sector terciario. Del total del municipio, 10.04% perciben un salario mínimo, 6.86% de uno a dos, 2.41% de dos a cinco, 0.30% de seis a diez y 0.06% con diez salarios mínimos.

Tekit: La población económicamente activa se estima en 40.9%, mientras que las personas económicamente inactivas representan el 30.31% de la población total del municipio. El 14.4% se ocupa en el sector primario, el 68.9% en el sector secundario y el 15.9% en el terciario. Del total de habitantes del municipio, 17.78% perciben un salario mínimo, 16.46% de uno a dos, 2.44% de dos a cinco, 0.21% de seis a diez, 0.08% diez salarios mínimos y 0.25% se encuentran sin trabajo.

2.5.5.1 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Entre las actividades productivas que se desarrollan en Homún y en Sotuta está la agricultura, destacando por su importancia la milpa (cultivos de maíz, frijol y hortalizas). En Sotuta y Tekit, además, se explotan especies de bovinos, porcinos y aves de corral. Otra actividad pecuaria es la porcicultura ejidal tecnificada cuya finalidad zootécnica es el ciclo completo (cría de destetes y engorda). La alimentación de los animales de granja es a base de alimentos balanceados, elaborados con granos como el sorgo y la soya producidos fuera del estado. Otro tipo de porcicultura es la de traspatio a nivel familiar de autoconsumo, la cual cuenta con instalaciones rústicas y la alimentación de los animales es con alimento balanceado, maíz de la milpa y calabaza, así como también desperdicios de cocina. En el traspatio se crían aves como gallinas y pavos para el consumo familiar y fiestas tradicionales, por último se crían cerdos cuya finalidad es el ahorro. Se practica la apicultura de tipo semitecnificada, con aproximadamente 1,000 colonias donde obtienen miel y cera.

La industria se circunscribe a la confección de prendas de vestir, como guayaberas y blusas, así como al urdido de hamacas y elaboración de artículos de cuero. También existe una fábrica de hielo y una cordelería en la zona.

Se entrevistaron a 15 ganaderos que se encuentran dentro del Parque Estatal y se determinaron los siguientes aspectos para esta actividad:

1. La superficie destinada al pastoreo es subutilizada
2. No cuentan con pastos implantados
3. No existe un control de desparasitación adecuado (interno y externo)
4. Desaprovechan infraestructura productiva.
5. En la época de sequía, algunos ganaderos proporcionan suplemento alimenticio al ganado.
6. Aplican vacunaciones contra el derriengue, septicemia hemorrágica, carbón sintomático.
7. Durante la época de seca cortan árboles forrajeros del monte para la alimentación de los animales.
8. Los corrales de manejo se encuentran ubicados en la orilla de los cuerpos de agua naturales.
9. Practican la tala de árboles para la construcción de instalaciones pecuarias como: corrales, bodegas, sombreaderos, así como para cercar el área perimetral de pastoreo.

Se entrevistaron a 30 apicultores que se encuentran dentro del Parque Estatal Lagunas de Yalahau y se determinaron los siguientes aspectos:

1. Los principales productos que obtienen son miel y cera.
2. Desconocen otras alternativas de producción.
3. Dependen únicamente de la floración de la vegetación nativa.
4. Su principal problema es la varroa.

5. No cuentan con asistencia técnica.
6. Desconocen el manejo de la abeja nativa.
7. Cuentan con poco apoyo oficial del gobierno para el desarrollo de la actividad.
8. Existen problemas con ejidatarios que no se dedican a la actividad apícola, debido al uso comunal del ejido.

En cuanto a las aves de corral se identificaron dentro del Parque Estatal Lagunas de Yalahau los siguientes aspectos:

1. Cuentan con gallinas y pavos (cantidades variables).
2. Su principal fuente de alimentación es el maíz de la milpa.
3. La producción obtenida (carne y huevos) se utiliza para el autoconsumo.
4. La repoblación animal se efectúa con los mismos animales del predio.
5. Obtienen crías (pollos y pavos) a través de la incubación natural.
6. No llevan ningún control higiénico sanitario.
7. Existen deficiencias en el manejo zootécnico.
8. La responsabilidad de la atención de los animales recae en la esposa y los hijos.
9. Cuentan con instalaciones rústicas.
10. No se aplica ningún tipo de vacuna a los animales.

2.5.5.2 CULTURA Y RECREACIÓN

Homún: Cuenta con dos templos en la cabecera municipal: San Buenaventura, construido en el siglo XVII, y el de San Apóstol que data de la colonia. También cerca de la cabecera están las exhaciendas henequeneras de Polobán y Chichí de los Lagos. Existen tres zonas con vestigios arqueológicos: Kampepén, Sión y Yalahau. En cuanto a las fiestas más importantes, del 6 al 14 de julio celebran la fiesta en honor a San Buenaventura, patrono de Homún.

Huhi: Los atractivos turísticos más importantes son las grutas de Santa María Suchullá y la Laguna de Yalahau. En la cabecera municipal se encuentra la Iglesia de San Pedro, construida en el siglo XVIII; además, es tradición que del 24 al 29 de junio se celebre a San Juan Bautista.

Tekit: En la cabecera municipal se encuentra el exconvento de San Antonio de Padua, construido en el siglo XVII, y la capilla de San Cristóbal. El 13 de junio se celebra a San Antonio de Padua. Existen vestigios arqueológicos mayas en Chumulá.

Sotuta: La cabecera municipal cuenta con la Casa del Señor de Sotuta, antiguo palacio de Nachí Cocom; además del templo de San Pedro Apóstol construido en el siglo XVI y con la capilla de Santa Cruz construida en el siglo XVIII.

Al interior del Parque Estatal se encuentran vestigios arqueológicos al sur, cercanas a la ranchería Yax-ol.

2.6 USO DEL SUELO

En el Parque Estatal los usos actuales del suelo son: agrícola, pecuario y forestal; actualmente estos terrenos, como resultado de su declaratoria de protección, su uso está señalado como de conservación. Sin embargo, el uso actual que continúa existiendo en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau es básicamente 60% agropecuario.

La tenencia de la tierra dentro del territorio del Parque Estatal se inscribe dentro de diferentes modalidades: privada y ejidal, con un porcentaje de participación de 15.19% para la primera y 84.81% la restante.

El uso que le dan al suelo los campesinos no es el adecuado, muchos no tienen la capacitación técnica para el manejo de agroquímicos o el conocimiento de tecnologías agroecológicas que pudieran ayudar a la conservación del recurso y evitar los posibles daños por contaminación.

2.7 CONTEXTO LEGAL Y ADMINISTRATIVO

El 8 de junio de 1999 se publicó el decreto número 202 del Diario Oficial del Estado de Yucatán con número 28 894, que consigna la creación del Área Natural Protegida Parque Estatal Lagunas de Yalahau, con una extensión de 5,683.28 hectáreas y un perímetro de 31.93 km.

La administración y el manejo del Parque Estatal son llevados al cabo por la Secretaría de Ecología, desde la Dirección de Conservación y Manejo de Recursos Naturales (que incluye en su estructura al Departamento de Áreas Naturales Protegidas), en busca del desarrollo del área, conjuntamente con la preservación de los ecosistemas, promoviendo la participación de los habitantes de los cuatro municipios involucrados, así como de organizaciones sociales, públicas o privadas, con quienes podrá celebrar convenios o acuerdos de coordinación, con el fin de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

2.8 ESTUDIOS E INVESTIGACIONES

Los estudios e investigaciones llevados a cabo en el Parque Estatal son escasos, aunque existe información de áreas adyacentes cuyo análisis puede ayudar a interpretar lo que ocurre en las zonas protegidas. Toda la información disponible sobre fauna es producto de generalizaciones e inferencias a datos de distribución y manejo más generales.

Entre los estudios que se han realizado por la Universidad Autónoma de Yucatán en el Área Natural Protegida están:

- 1) Diagnóstico socioeconómico de las familias que viven al interior del Área Natural Protegida y en la zona de influencia;
- 2) La exploración de vestigios arqueológicos;
- 3) Propuesta de manejo (UMA's);
- 4) Estudio de suelos y la elaboración del listado de flora y fauna.

3

DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA

3.1 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

En este subapartado se hace el análisis de la problemática ambiental de la flora, fauna (especies endémicas, raras, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial) y del recurso hídrico. Se destacan las actividades de pesca, cacería, captura para venta y uso de recursos con fines culturales, así como de la calidad y disponibilidad del agua.

3.1.1. RECURSOS RENOVABLES

Los recursos naturales renovables son importantes en la naturaleza debido a que con ellos se mantiene, a través del tiempo, el cierre de los ciclos biológicos y su dinámica. Por esta razón en los programas de manejo y conservación es obligatorio considerarlos, porque en ellos está basado la perduración de la salud ambiental.

3.1.1.1 VEGETACIÓN

La vegetación es un recurso natural renovable de importancia para el funcionamiento del ecosistema; es la base estructural de la dinámica trófica en la biota.

En el Parque Estatal la vegetación está constituida en su mayor parte por la Selva Baja Caducifolia, estructurada con árboles cuya característica principal es que en el periodo más seco del año, una cantidad mayor al 80 % de las especies dejan caer sus hojas.

La selva de esta zona presenta una mayor altura entre este tipo de comunidad vegetal para el estado de Yucatán. Entre las especies características de ésta se encuentran: *Lysiloma latisiliquum* (tsalam), *Piscidia piscipula* (ja'abin), *Havardia albicans* (chucum), *Bursera simaruba* (chaka'), *Caesalpinia gaumeri* (kitam che'), *Caesalpinia yucatanensis* (kanpokolche'), *Acacia gaumeri* (boxkatsim), *Mimosa bahamensis* (catzim) y *Pithecellobium dulce* (d'siuche').

En la zona sur del Parque se localiza un tipo de vegetación que corresponde a la transición de la Selva Baja Caducifolia y la Selva Mediana Subcaducifolia, que está caracterizada por las siguientes especies: *Enterolobium cyclocarpum* (piich), *Piscidia piscipula* (ja'abin), *Coccoloba barbadensis* (boob) y *Vitex gaumeri* (yax niik).

PROBLEMÁTICA

1. Disminución de cobertura vegetal.
2. Incendios.
3. Extracción de material para la construcción.
4. Tala desordenada para el desarrollo de la actividad pecuaria y el establecimiento de potreros en zonas de selva.
5. Sustitución de las especies nativas de la región.

ESTRATEGIAS

La implementación de acciones para atacar la problemática sobre este importante recurso parte necesariamente del conocimiento sobre el mismo, y su estado actual; tanto por parte de los tomadores de decisiones como de los usuarios; por ellos las estrategias se resumen en los siguientes puntos:

1. Normatividad y vigilancia
2. Ordenamiento
3. Programas de Educación Ambiental
4. Reubicar las zonas de pastoreo e instalaciones
5. Investigación y monitoreo

3.1.1.2 FAUNA

La fauna es el componente que refleja fuertemente los impactos de la deforestación o de las actividades humanas. Debido a que el sustento directo de la fauna se deriva de la vegetación, es relevante la conservación de las formaciones vegetales.

En el Parque Estatal, la fauna está constituida por una gran diversidad de especies de mamíferos, aves y reptiles, de los cuales algunas se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

En el estudio de Deflín y Chablé (2004) que incluyó entre otras localidades a la comisaría de Tixcacal Quintero del municipio de Huhí dentro de la Región 2, se observó, por medio de las encuestas aplicadas que los habitantes hacen uso de 58 especies de vertebrados pertenecientes a tres clases, 24 especies de mamíferos, 23 de aves y 11 de reptiles.

El venado cola blanca es la especie más aprovechada seguida del conejo y el tepezcuintle. Para esta región el pecarí de collar no figuró entre los animales más aprovechados en comparación con otras regiones; esto lo atribuyen al tipo de vegetación predominante en la zona (zona henequenera). Entre los reptiles, el iguano o tolok se encuentra entre los preferidos para cazar, en comparación de las otras regiones. La codorniz es la más consumida, seguida del pavo de monte, la chachalaca y las palomas en todas sus variedades.

El aprovechamiento de la cacería sigue siendo para autoconsumo (47%), solo el 16% caza para proteger la milpa y el 35% por ambas razones. El 66% caza por el sabor de la carne y porque - según afirman- la fauna silvestre es más saludable en comparación con la de otros animales, el 26% no tiene preferencia por ninguna especie.

El aprovechamiento sigue dándose en su mayor parte en la milpa y monte (45%). Normalmente cazan al mes de 1 a 2 animales, cuando son animales medianos o grandes, y de 4 en adelante cuando son pequeños como las palomas, chachalacas y codornices. El tipo de arma utilizado es la escopeta calibre 16 mm (72%) seguida del calibre 20 mm (10%). El 67% de los que usan un arma no emplean trampas, el resto emplea trampas para tuzas (9%), perros (8%) (disponen de uno a diez perros), y venenos (10%). Sólo el 1% hace uso de las bocatrampas para aves canoras, el resto utiliza otro tipo de trampas que no especifican.

Por lo general el aprovechamiento se lleva a cabo todo el año (52%), el 28% caza exclusivamente en época de secas y el 20% en lluvias. Este aprovechamiento lo realizan exclusivamente por las mañanas (22%) cuando se encuentran trabajando en sus milpas, el 17% cazan por la mañana y tarde para espiar a los animales perjudiciales. El método de caza más empleado fue la espía (50%), seguida de la batida (16%) y el lampareo (12%). Por lo general las batidas se realizan con un número variable de cazadores, que puede variar entre 4 a 15 personas, hasta un máximo de 20.

PESCA

La pesca que se realiza en varios de los cuerpos de agua del área es una actividad frecuente y sin control. Aparentemente el producto de esta actividad está restringido al autoconsumo, sin embargo para su desarrollo se involucra a la especie *Ctenosaura similis* (iguana) que se encuentra en la norma sujeta a protección especial (Pr) y cuya carne es usada como carnada.

No existe ningún estudio que permita establecer la tasa de captura adecuada para mantener las poblaciones, ni de los tamaños de las poblaciones de peces en los cuerpos de agua.

CACERÍA

Las actividades de cacería están relacionadas con el autoconsumo y venta o con la celebración de fiestas religiosas tradicionales, aunque también llega a ser una actividad de oportunidad, debido a que hay ejidatarios que no salen precisamente a cazar, pero si encuentran una presa entre su milpa, o

en sus potreros, tratan de obtenerla. Esta actividad es común entre ejidatarios, habitantes de los pueblos y visitantes. La gente que practica la cacería lo hace como actividad económica complementaria o como actividad deportiva.

Los grupos de cazadores que realizan “batidas” varían en número, desde dos o tres hasta más de diez. Existe más de un centenar de personas que realizan esta actividad dentro de los cuatro municipios a que pertenece el Parque Estatal.

Los cazadores distinguen básicamente dos sitios para realizar la actividad con base en la estructura de la vegetación, el “*chejché*”, que es vegetación densa y el “*hanché*” como llaman a la vegetación fragmentada, con brechas para paso de ganado. Los del primer sitio se ubican en la parte norte de Homún, cerca de la colindancia con Hocabá y los del segundo en la parte oriente que colinda con Huhí y Tekit. El *hanché* es el preferido por los cazadores, ya que al estar la vegetación más abierta permite localizar con mayor facilidad los animales. Esta actividad se realiza de las cuatro de la mañana hasta las 12 del día.

Los comuneros señalan que en años anteriores las autoridades municipales les autorizaban la cacería en terrenos ejidales. Pero al día de hoy no existen autoridades en los cuatro municipios encargadas de hacer respetar las épocas de veda, ni se entrega informes a la presidencia municipal del número de presas abatidas, sus especies y sexos.

Aunque con la aparición de la Ley General de Vida Silvestre (SEMARNAT, 2002), que en su Artículo 83 que “El aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre requiere de una autorización previa de la Secretaría, en la que se establecerá la tasa de aprovechamiento y su temporalidad”, se logró eliminar las vedas como antes estaban señaladas en la derogada Ley de Caza, pero se protegen a todas las especies de vida silvestre ya que sólo podrán ser aprovechadas bajo la estrictiva vigilancia de sus poblaciones por parte de la Secretaría, por lo que toda cacería, fuera de esta normatividad, es ilegal. Sin embargo, en la misma LGVS, en el Artículo 92, se habla de “Las personas de la localidad que realizan aprovechamiento de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre para su consumo directo, o para su venta en cantidades que sean proporcionales a la satisfacción de las necesidades básicas de éstas...” con lo que se les da cierta libertad a los comuneros para la realización de esta actividad, que es parte de su acopio de proteína animal, cuidado de sus parcelas (sobre las especies que pueden volverse plagas o perjudiciales) así como de sus tradiciones, lo que no implica en modo alguno que las actividades de cacería de subsistencia no puedan regularse, y sobre todo en una zona bajo el régimen de conservación como lo es el Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Anteriormente los militares se encargaban de la vigilancia de la cacería pero esto ya no sucede, y la Procuraduría para la Protección al Ambiente (PROFEPA) en pocas ocasiones hace operativos en la zona, a menos que exista una denuncia pública.

Entre los animales que mas se cazan están *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), *Dasyus novemcinctus* (armadillo), *Agouti paca* (tepezcuintle), *Pecari tajacu* (puerco de monte o pecarí de collar), *Sylvilagus floridanus* (conejo), *Meleagris ocellata* (pavo de monte), *Ortalis vetula* (chachalaca), *Colinus nigrogularis* (codorniz), *Crypturellus cinamomeus* (tinamú), *Dendrocygna autumnalis* (pijiji), *Zenaida asiatica* y *Leptotila verreauxi* (paloma).

En la percepción de los comuneros, las poblaciones de venado, chachalacas, codornices, pavo de monte, pecarí, tepezcuintle, conejo y armadillo se han ido alejando cada vez más o han disminuido sensiblemente, debido a que han sido muy perseguidos por los cazadores, lo cual se ve reflejado en los pocos animales que se cazan hoy en día, comparándolo con la cantidad de animales que se cazaban hace 40 años. La especie más afectada por estas actividades es el venado cola blanca que, en opinión de los lugareños, cada año es más escaso. Actualmente se realizan batidas casi todos los días y en promedio se sacan de cinco a seis venados por semana, lo que permite estimar que se están cazando alrededor de 310 venados al año, de los que no sabe que número de hembras o machos es la cosechada. La carne alcanza un precio que va de 70 a 120 pesos el kilogramo.

Entre los cazadores, existen aquellos que no hacen distinción alguna de temporada, edad ni sexo del animal y también hay quienes dicen tratar de respetar a las hembras y crías, para garantizar la presencia futura de la especie. Para conocer a detalle que tan mermadas están las poblaciones habría que hacer un estudio detallado. Si bien los animales se cazan para obtener carne, en el caso del venado, también se utilizan otras partes: astas (machos) que se utilizan como trofeo, las patas que se utilizan como amuletos y la piel que se vende a personas que se dedican a la talabatería.

También se encuentra en la zona la venta ilegal de ejemplares vivos de vida silvestres que a pesar de servirse de algunos mamíferos pequeños o medianos para tenerlos como mascotas, afecta

principalmente a las aves. La captura de aves canoras como *Carduelis psaltria* (chimchinbacal), *Passerina cyanea* (azulejo), *Passerina ciris* (mariposo), *Pheucticus ludovicianus* (degollado), *Cardinalis cardinalis* (cardenal) y algunas aves de ornato como *Amazona albifrons* y *Aratinga nana* (loros) para su venta a particulares es un práctica común. Merece mención especial la captura desordenada de cardenales, que se realiza todos los fines de semana. Muchas de estas especies son susceptibles de utilización, siempre y cuando se desarrollen los estudios pertinentes y se obtengan los permisos correspondientes.

Resta mencionar el uso del recurso que atribuimos con fines culturales, como la captura y muerte de reptiles que la gente considera peligrosos, como *Micrurus diastema* (la serpiente coralillo), *Agkistrodon bilineatus* (nauyaca), *Crotalus durissus* (cascabel) y *Porthidium yucatanicum* (uolpoch) que resultan desagradables para las poblaciones aledañas por el peligro que representan para ellos y sus animales. O el uso indiscriminado de *Ctenosaura similis* (iguana) que se matan para que la carne sea utilizada para pescar *Cichlasoma urophthalmus* (mojarra).

A continuación se detallan las especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo:

PECES

Cuatro de las siete especies presentes en el área se encuentran en alguna categoría de riesgo: *Ogilbia pearsei* (pez ciego) además de ser endémica esta sujeta a protección especial (Pr); *Ophisternon infernale* (anguila ciega) es endémica y su estado es, según la NOM-059-SEMARNAT-2001, en peligro de extinción (P), *Rhamdia guatemalensis* (bagre de cenote) se encuentra sujeta a protección especial (Pr), las dos primeras son endémicas de los cenotes yucatecos. *Poecilia velifera* (molly de vela) esta en el listado como amenazada (A). Además, se puede señalar que *Astyanax altior* (sardinita) también es endémica y debería ser considerada amenazada (A), (Cuadro 13, Anexo 2).

ANFIBIOS

Cuatro de las 13 especies de anfibios de la región están sujetas a protección especial (Pr), estas son: *Bolitoglossa yucatanica* (salamandra de Yucatán) que además es endémica; *Rhinophrynus dorsalis* (sapo excavador mexicano); *Tripion petasatus* (rana de árbol yucateca), también endémica; y *Rana berlandieri* (rana leopardo).

REPTILES

Para el caso de los reptiles se observó que de las 61 especies, 23 están en alguna categoría dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2001. Estas son: *Coleonyx elegans* (cuija yucateca o gecko manchado), *Ctenosaura defensor* (chop), *Ctenosaura similis* (iguana rayada), *Boa constrictor* (boa), *Lampropeltis triangulum* (coralillo falsa) y *Leptophis mexicanus* (ranera o culebra mexicana) que aparecen como amenazadas (A).

Entre las que aparecen como sujetas a protección especial (Pr), se encuentran 17 especies: *Crocodylus moreletii* (cocodrilo de pantano), *Terrapene carolina* (tortuga de caja), *Trachemys scripta* (jicotea), *Sphaerodactylus glaucus* (tira cola), *Thecadactylus rapicaudus* (gecko patudo), *Laemanctus serratus* (lemacto coronado, lagartija casco o yaxtoloc), *Sceloporus serrifer* (escamoso ocotero), *Dipsas brevifacies* (chupa caracoles), *Imantodes gemmistratus* (bejuquillo), *Imantodes tenuissimus* (cordelilla), *Sibon sartori* (coral falso), *Symphimus mayae* (culebra maya), *Tantilla cuniculator* (culebra ciempiés), *Micrurus diastema* (coralillo variable), *Agkistrodon bilineatus* (cantil o uolpoch), *Porthidium yucatanicum* (nauyaca nariz de cerdo yucateca) y *Crotalus durissus* (víbora de cascabel).

De igual forma se encuentran registradas cinco especies endémicas para la Península de Yucatán que son: *Ctenosaura defensor* (chop), *Symphimus mayae* (culebra maya), *Tantilla cuniculator* (culebra ciempiés), *Micrurus diastema* (coralillo variable) y *Porthidium yucatanicum* (nauyaca nariz de cerdo yucateca).

AVES

De las 208 especies registradas para el Parque Estatal, 16 especies se encuentran bajo alguna categoría de riesgo. La especie *Cairina moschata* (pato real) es la única especie en peligro de extinción (P). En la categoría de sujetas a protección especial (Pr) se encuentran 13 especies: *Tachybaptus dominicus* (zambullidor menor), *Ardea herodias* (garza morena), *Mycteria americana* (gayetán), *Rostrhamus sociabilis* (gavilán caracolero), *Accipiter striatus* (gavilán pecho rufo), *Buteogallus urubitinga* (aguililla negra mayor), *Buteo albicaudatus* (aguililla cola blanca), *Buteo albonotatus* (aguililla aura), *Micrastur semitorquatus* (halcón selvático de collar), *Helionis fullica* (pájaro cantil), *Aratinga nana*

(perico pecho sucio), *Amazona xantholora* (loro yucateco), y *Vireo pallens* (vireo manglero), y como amenazadas (A), se encuentran *Geranospiza caerulescens* (gavilán zancón o box cos) y *Meleagris ocellata* (pavo de monte).

Entre las endémicas se encuentran 11 especies: *Meleagris ocellata* (guajolote ocelado), *Colinus nigrogularis* (codorniz yucateca), *Amazona xantholora* (loro yucateco), *Nyctiphrynus yucatanicus* (tapacamino yucateco), *Caprimulgus badius* (tapacamino huil), *Melanerpes pygmaeus* (carpintero yucateco), *Myarchus yucatanensis* (papamoscas yucateco), *Stelgidopteryx ridgwayi* (golondrina yucateca), *Cyanocorax yucatanicus* (chara yucateca), *Melanoptila glabirostris* (maullador negro) y el *Icterus auratus* (bolsero yucateco).

MAMÍFEROS

Para esta clase de vertebrados, se han registrado 69 especies en el Parque Estatal, de las cuales 13 se encuentran en alguna categoría de riesgo. En peligro de extinción se señalan cinco especies: *Tamandua mexicana* (oso hormiguero o chab), *Ateles geoffroyi* (mono araña), *Leopardus pardalis* (tigrillo), *Leopardus wiedii* (ocelote), y *Eira barbara* (cabeza de viejo).

En la categoría de amenazada (A) se encuentran cinco especies: *Mimon bennettii* (murciélago lanza grande), *Herpailurus yagouaroundi* (yaguarundi), *Galictis vittata* (grisón), *Reithrodontomys gracilis* (ratón) y *Sphiggurus mexicanus* (puerco espín).

De las sujetas a protección especial (Pr) existen registradas tres especies: *Cryptotis nigrescens* (musaraña), *Conepatus semistriatus* (zorrillo cadeno) y *Potos flavus* (mico de noche o martucha).

Dos especies son endémicas a la Península de Yucatán: *Conepatus semistriatus* (zorrillo cadeno) y *Heteromys gaumeri* (ratón de abazones).

PROBLEMÁTICA

1. Fragmentación del hábitat.
2. Cacería y pesca sin control.
3. Contaminación de cuerpos de agua.

ESTRATEGIAS

1. Sistemas alternativos de producción agropecuaria de bajo impacto ecológico.
2. Investigación y monitoreo de especies que estén bajo algún estado de conservación.
3. Normatividad y vigilancia de las actividades de caza y pesca.
4. Normatividad y vigilancia de las actividades económicas y/o productivas que se desarrollen al interior del parque y en su zona de influencia.
5. Establecimiento y aplicación de programas de educación ambiental.
6. Establecimiento de Unidades para el Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre.

3.1.2 RECURSOS NO RENOVABLES

No se detectaron explotación de sascaberas u otras actividades que tengan que ver con la extracción de material pétreo.

CALIDAD DEL AGUA

Debido a las características que presenta el subsuelo y al volumen de agua recargada al acuífero, se propicia que los solutos o contaminantes que son vertidos a la superficie sean transportados hacia el subsuelo con rapidez; sin embargo, la presencia de grandes flujos subterráneos evita su acumulación. Al ser un proceso reversible, la calidad del agua que se ha deteriorado puede recuperarse al corto plazo, al cesar, desde luego, lo que produjo el deterioro.

En la zona cercana al Parque Estatal se ha encontrado la presencia del ión nitrato debido a la defecación al aire libre que se practica en el área rural, cuyas heces fecales, al presentarse la época de recarga o lluvias son arrastradas hacia el acuífero, contaminándolo.

Otro posible problema que puede existir en la zona, es la presencia de agroquímicos en el agua subterránea debido al uso incontrolado de esos productos en la agricultura con la intención de proteger y mejorar sus cosechas.

A la fecha no se han realizados estudios para determinar el grado de contaminación por agroquímicos en el Parque, pero en otras zonas con características similares, se han presentado residuos de esos productos en los cuerpos de agua.

RESULTADOS ANALÍTICOS DE CALIDAD DE AGUA EN LA LAGUNA DE YALAHAU

En un estudio de calidad del agua realizado por la Comisión Nacional del Agua (Gerencia Regional Península de Yucatán, Subgerencia Técnica) realizado el 2 de Septiembre de 1999 con una réplica el 16 de Julio de 2001 en la Laguna de Yalahau se observa lo siguiente:

Los parámetros de calidad del agua determinados, muestran un cuerpo de agua dulce con temperatura homogénea (con un promedio de 32.18 °C en los nueve sitios de muestreo); el pH alcalino (9.4 en promedio) refleja una probable alta productividad primaria. Las aguas se encuentran bien oxigenadas (al menos en los sitios de medición). La dureza y conductividad son característicos de sistemas cársticos.

Tanto los fosfatos como las bacterias coliformes se encuentran por debajo de los límites de los criterios ecológicos de calidad de agua para la protección de la vida acuática en ecosistemas de agua dulce (D. O. F., 1989), lo que implica que es un sistema poco alterado por la contaminación.

Los valores de la demanda biológica de oxígeno (D.B.O) sugieren una cantidad importante de materia orgánica en el medio sin que ello implique contaminación orgánica ya que, como se indicó antes, el pH parece sugerir una alta producción primaria.

Puede concluirse que en términos generales el ecosistema se encuentra en condiciones aceptables en cuanto a calidad de agua (Cuadro 10-10a, Anexo 1).

DISPONIBILIDAD DE AGUA

El Parque Estatal Lagunas de Yalahau no tiene problemas de disponibilidad del recurso, debido a las características del subsuelo y al clima que existe. El 30% del agua que se precipita recarga el acuífero. Además de que el Estado recibe agua subterránea de los Estados vecinos, lo que se demuestra con la existencia de numerosos cuerpos de agua (cenotes) en el área.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CNA), el acuífero de Yucatán se encuentra subexplotado ya que la cantidad de agua que circula en el Estado es mayor que el agua que se descarga en sus diversas manifestaciones (extracciones).

USO POTENCIAL DEL AGUA

Los cuerpos de agua pueden ser utilizados para diversas actividades, pero principalmente los cenotes pueden usarse en actividades turísticas, siempre que no se arrojen desechos en las zonas circundantes a ellos y se cuide que los agroquímicos que se utilicen en zonas aledañas sean manejados adecuadamente (calidad y cantidad); los aprovechamientos existentes en el Parque Estatal son utilizados para abrevaderos de ganado y servicios múltiples.

El impacto del huracán "Isidoro" en el Parque Estatal y su zona de influencia causo la pérdida total de las cosechas, así como la pérdida parcial de otros sistemas productivos debido a la muerte de algunas cabezas de ganado, de aves de traspatio así como por la destrucción de los apiarios. Esta situación ha provocado que los campesinos que viven y tienen sus tierras al interior de Parque Estatal, así como los que viven en las cabeceras municipales de Tekit y Homún que también tienen sus parcelas al interior o aledañas al área natural protegida, se encuentren en una situación difícil, ya que utilizan la actividad agrícola como la principal fuente de subsistencia.

3.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Al interior del Parque Estatal se encuentran las rancherías: Suytunchén, Chacmay y Copteilá. Mientras que las rancherías que se encuentran en la zona de influencia son: Culul, San Antonio Colonté, Chacsuy, Sutupil y Yax-ol. Es importante mencionar que existen grupos de campesinos que viven en las cabeceras municipales de Tekit, Homún y Huhí, que tienen sus ejidos, al interior del área natural protegida y en la zona de influencia; lo que representa una relación importante en los ámbitos socioeconómico y cultural; razón por la cual se debe considerar a estas comunidades como parte importante de la dinámica social observable.

3.2.1 ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LA PRODUCCIÓN

Entre los programas de apoyo del Gobierno Federal, destacan el Procampo y el Progreso, ambos son aplicados en los cuatro municipios que conforman el Parque Estatal Lagunas de Yalahau, Homún, Huhí, Tekit y Sotuta.

El Procampo proporciona recursos económicos anuales para las personas que se dedican a la agricultura, a través del Comisariado Ejidal.

El Progreso apoya con recursos económicos a las familias más necesitadas, en coordinación con la Secretaría de Salud del gobierno estatal y municipal.

TEKIT

Entre las organizaciones sociales y productivas se identificaron:

1. Agrupación campesina.
2. Grupo Nicté-Ha (grupo de mujeres horticultoras)
3. Sindicato de taxistas.
4. Organización de apicultores.
5. Agrupaciones porcícolas.
6. Agrupación ganadera.
7. Maquiladoras en unidades familiares.

La función de cada una de estas organizaciones es:

La agrupación campesina es un grupo de ejidatarios que vigila lo relacionado con la producción y los aspectos legales de la tierra y de los productores. El grupo Nicté-Há esta formado por un grupo de mujeres que siembran hortalizas en sus casas y reciben apoyo de SEDESOL estatal.

El sindicato de taxistas es la instancia que agrupa a todos los taxistas y que vigila los derechos y las obligaciones de los mismos.

La organización de apicultores agremia a los productores de miel y ve todo lo relacionado con la producción y comercialización del producto. La agrupación de porcicultores agremia a los productores de puercos y se encarga de todo lo relacionado con la producción y comercialización de su producto. La agrupación ganadera agremia a los productores de ganado y está encargada de todo lo relacionado con la producción y la comercialización de sus productos. Las maquiladoras en unidades familiares son un grupo de familias que maquilan ropa en sus casas por encargo.

HOMÚN

Se identificaron diferentes programas sociales e instituciones que apoyan el desarrollo económico y social. Entre los programas de apoyo del Gobierno Federal, destacan los del Procampo y Progreso. El Procampo proporciona recursos económicos anuales a personas que se dedican a la agricultura; esto es a través del Comisario Ejidal. El Progreso apoya con recursos económicos a las familias más necesitadas, se coordina con la Secretaría de Salud del gobierno estatal y municipal.

Entre las organizaciones sociales y productivas se identificaron:

1. Grupo de ejidatarios.
2. Sindicato de taxistas.
3. Agrupación ganadera.
4. Mujeres que se dedican a sembrar hortalizas.

La función de cada una de estas organizaciones es:

La agrupación campesina, es el grupo de ejidatarios que vigila todo lo relacionado con la producción y los aspectos legales de la tierra y de los productores. El sindicato de taxistas, es la instancia que agrupa a todos los taxistas y vigila los derechos y las obligaciones de los mismos. La agrupación ganadera agremia a los productores de ganado y se encarga de todo lo relacionado con la producción y la comercialización de sus productos. Son un grupo de mujeres horticultoras que reciben apoyo de SEDESOL estatal.

ORGANIZACIÓN FAMILIAR EN LA PRODUCCIÓN

Los habitantes que viven al interior del Área Natural Protegida y en la zona de influencia están agrupadas por lo general en rancherías en las que conviven únicamente personas que forman parte de una familia extensa.

La principal actividad económica a la que se dedican estas familias es la agricultura y en segundo término la apicultura y la producción de traspatio (aves, cochinos y algunas cabezas de ganado). La totalidad de la producción de estas unidades familiares está destinada al autoconsumo.

3.2.2 IMPACTO AMBIENTAL

En este ámbito se detectaron diversas problemáticas, que a continuación se mencionan por áreas; además de presentarse alternativas de solución.

3.2.2.1 CUERPOS DE AGUA

Al interior del Parque Estatal y en la zona de influencia, existen 203 cenotes, muchos de ellos importantes, por su magnitud, por las especies de flora y fauna que se encuentran a su alrededor y que dependen de ellos. Sin embargo, muchos de ellos, son objeto de contaminación por el vertido de desechos resultantes de las actividades antropogénicas (latas, envases, plásticos y desechos orgánicos de ganado).

PROBLEMÁTICA

1. Contaminación por basura inorgánica, como bolsas y envases de plástico, papeles de todo tipo que son depositados en los lugares por las personas que visitan los cenotes.
2. Contaminación por materia orgánica a causa de la defecación al aire libre.
3. Contaminación por agroquímicos por uso incontrolado en la agricultura.
4. Falta infraestructura para poder entrar a todos los cenotes (caminos, cuerdas, escaleras, etc), lo que provoca el desprendimiento continuo de piedras.
5. Contaminación con desechos sólidos (latas y envolturas) en los cenotes.
6. Corte de estalactitas de los cenotes para llevárselas de recuerdo.
7. Uso de las lagunas como abrevadero para el ganado bovino.

ESTRATEGIAS

1. Colocar basureros en los cenotes más frecuentados y disponer de un sistema para su recolección.
2. Evitar fuentes de contaminación.
3. Capacitación en el manejo adecuado de los agroquímicos.
4. Permitir el acceso controlado a los cuerpos de agua, para los pobladores de los municipios incluidos.
5. Reglamentar la ingestión de bebidas alcohólicas.
6. Tratamiento de agua para consumo, por medio de técnicas de purificación.
7. Aplicar horarios de visita a los cenotes.
8. Instalaciones sanitarias para los usuarios de los cuerpos de agua.
9. Reglamentar el buceo autónomo.

3.2.2.2 CACERÍA

La actividad cinegética en el Parque Estatal está dirigida al autoconsumo y a fines comerciales de ámbito local. La densidad de las poblaciones humanas cercanas, la fragmentación a que es sometida la comunidad vegetal y la cacería sin control, provoca una menor abundancia y riqueza de especies dentro del Parque y en su zona de influencia.

Las poblaciones de las diferentes especies son afectadas, lo cual repercute en la disminución del número de individuos en las diferentes categorías de edades. La insuficiente vigilancia es un factor que incide en el impacto a que es sometida la comunidad animal del Parque.

PROBLEMÁTICA

1. En la cacería no existe distinción de edades reproductivas, sexos ni especies.
2. Gente externa a los municipios realiza cacería deportiva de forma ilegal.
3. Cacería furtiva y captura ilegal de especies protegidas.
4. Los terrenos no están declarados como UMA's y por lo tanto no existen tasas de aprovechamiento autorizadas para ninguna especie por lo que todo aprovechamiento de especies, productos y subproductos es ilegal.

ESTRATEGIAS

1. Difusión de información para hacer el uso adecuado de los recursos faunísticos
2. Hacer investigaciones acerca de los organismos para establecer tasas de aprovechamiento, aún para la cacería de autoconsumo.
3. Informar a los habitantes de la Zona de Influencia las leyes sobre vida silvestre.
4. Capacitar a personal propio de la región para cumplir las funciones de vigilancia y control.
5. Promover el establecimiento de UMA's.

3.2.2.3 MILPA

El sistema agrícola denominado como milpa es una actividad que se ha venido desarrollando desde épocas prehispánicas en la Península de Yucatán. En la actualidad debido a varios factores externos la milpa ha modificado su proceso lo cual ha repercutido fuertemente en el manejo sustentable de los recursos que intervienen en el sistema. Por tal motivo es necesario desarrollar trabajos de investigación con la finalidad de generar sistemas opcionales de producción agropecuaria que se adapten a los nuevos aspectos económicos, sociales y ambientales del Parque.

PROBLEMÁTICA

1. Utilización inadecuada del sistema roza-tumba-quema para la agricultura de temporal.
2. Uso inadecuado de herbicidas en milpa y en caminos de acceso; se utilizan sin protección y en dosis inadecuadas.
3. Disminución de la participación de los jóvenes en el trabajo de la milpa, como actividad económica y cultural.
4. Corte de monte alto: para cumplir compromisos con PROCAMPO y por facilidad de tumbar el monte (menos malezas).
5. Baja producción de maíz debido a lluvias irregulares y poco abundantes y al suelo inadecuado.
6. Presencia de plagas: "aguijones" o gusano del elote, hormiga arriera, chinche, así como tuza y mapaches.
7. Falta asesoría técnica y seguimiento para alternativas a la roza-tumba y quema.
8. Falta de organización para el trabajo adecuado de la milpa.

ESTRATEGIAS

1. Capacitación para el uso de fertilizantes, plaguicidas y alternativas agroecológicas para mejorar la producción.
2. Capacitación a los jóvenes sobre sistemas de producción agropecuaria que promuevan el uso y manejo sustentable de los recursos.
3. Facilitar la gestión administrativa entre campesinos e instancias gubernamentales.
4. Gestionar ante las autoridades el incremento y mejora de la distribución de apoyos como el PROCAMPO.
5. Promover la utilización de maíz de la variedad "país", debido a su resistencia y a su capacidad de almacenamiento.
6. Apoyo para la organización de campesinos.
7. Apoyar para la gestión de recursos.
8. Promover el sistema roza-pica-incorpora.

3.2.2.4 POBLACIÓN

La situación socioeconómica, la falta de infraestructura (servicio de recolección de basura, alcantarillado) y la falta de programas de educación ambiental en las principales comunidades, provoca que estas poblaciones impacten de manera importante el ambiente y la salud de sus habitantes.

PROBLEMÁTICA

1. Defecación al aire libre.
2. Hacinamiento.
3. Consumo de agua no potable.
4. Viviendas inadecuadas.
5. Modificación a la vivienda maya.
6. La infraestructura en las poblaciones es insuficiente (agua no potable, ubicación del tanque elevado y drenaje pluvial).
7. Las principales enfermedades son: respiratorias agudas, diarreicas agudas, parasitosis intestinales, desnutrición infantil, infecciones urinarias, caries y gingivitis enfermedades de la piel, lumbalgia y dorsalgia.
8. Manejo ineficiente de basura, no existe una cultura de la separación de la basura, esta es quemada o arrojada en los terrenos del solar. Sistema de recolección ineficiente en las comunidades.
9. Abandono de uso tradicional de plantas medicinales, en general hay una disminución del cultivo de plantas medicinales en los terrenos del solar.

ESTRATEGIAS

1. Programas para promover la construcción de letrinas.
2. Gestión de apoyos para caminos, drenaje, recolección de basura.
3. Programas de educación para la salud.
4. Capacitación para el saneamiento y mejoramiento de la vivienda.
5. Programas de capacitación para mejorar la nutrición, con manejo de alimentos regionales, alimentación materna, ablactación y destete oportunos.
6. Implementar programas y clubes de diabéticos, hipertensos y cardiópatas.
7. Capacitación para el manejo de la basura.
8. Campañas de descacharrización.
9. Gestionar la mejora del servicio de recolección de basura.
10. Talleres de sensibilización sobre la basura y su mannejo.
11. Talleres sobre los beneficios de la medicina tradicional que tengan como fin la revalorización de la cultura popular.

3.2.2.5 ELEMENTOS HISTÓRICO CULTURALES

La presencia de vestigios arqueológicos tanto en la Laguna de Yalahau, como en el sur del Parque Estatal es importante; pero la falta de infraestructura adecuada para su aprovechamiento provoca su deterioro.

PROBLEMÁTICA

1. Saqueo del patrimonio natural y cultural.
2. Falta de información sobre los vestigios arqueológicos.
3. Construcción de asentamientos cercanos a los vestigios históricos y culturales.

ESTRATEGIAS

1. Impartir talleres sobre la conservación y uso del patrimonio cultural.
2. Elaborar folletos, revistas, talleres para difundir el patrimonio cultural.
3. Promover el uso de los medios masivos de comunicación.
4. Impartir cursos sobre educación ambiental y cultural.
5. Elaborar el reglamento de visitas a los diferentes centros culturales.
6. Realizar investigación multidisciplinaria sobre el origen y desarrollo de los diferentes procesos culturales y naturales.
7. Implementar programas de vigilancia por parte de las autoridades estatales, municipales y de la población en general.

3.2.2.6 GANADERÍA

Es una actividad representativa en la zona de la reserva. En las últimas fechas se ha intensificado su aceptación por los habitantes del área, los cuales en sus intentos por desarrollar sistemas productivos que genere ganancias económicas a bajos costos, no toman en cuenta el impacto que ocasionan al deforestar grandes superficies de selvas para establecer potreros y pastizales. A largo plazo la ganadería en la zona ha impactado una basta superficie de la Selva Baja Caducifolia; de igual forma esta actividad genera contaminación en los cuerpos de agua, los cuales son utilizados como sitios de descanso y abrevadero para el ganado.

PROBLEMÁTICA

1. Ranchos ubicados cerca de la laguna de Yalahau y de ruinas arqueológicas.
2. Tala de monte para establecimiento de praderas o poda de selva (árboles a la mitad) para permitir que los animales puedan comer.
3. Compra de subproductos (gallinaza, cáscara de naranja molida) para poder alimentar a los animales en época de sequía.
4. Manejo de los animales sin ninguna medida zootecnica.
5. Contaminación de los cenotes con excretas, debido a que los corrales están ubicados en las orillas.

ESTRATEGIAS

1. Talleres dirigidos a los dueños y empleados de los ranchos, de educación ambiental.
2. Gestionar apoyo por parte de Alianza para el Campo y de las autoridades en las comunidades.
3. Capacitación para la aplicación de sistemas agrosilvopastoriles.
4. Manejo intensivo y rotacional de los potreros.
5. Reubicación de algunos potreros e instalaciones.
6. Implementación de áreas de riego para zacate de corte.
7. Capacitación para el manejo zootécnico.
8. Programa de reemplazo de animales.

3.2.2.7 AVES DE TRASPATIO

La cría de animales en los solares de las casas es una actividad secundaria que genera ingresos económicos esporádicos o en el mejor de los casos contribuye en la dieta alimenticia de la familia; su mal manejo provoca contaminación del suelo en los solares.

PROBLEMÁTICA

1. Contaminación del suelo y de cuerpos de agua
2. Alta incidencia de parásitos (internos y externos)

ESTRATEGIAS

1. Capacitación en el manejo zootécnico
2. Infraestructura adecuada

3.2.2.8 APICULTURA

El estado de Yucatán es considerado como una entidad que participa fuertemente en la producción de miel al nivel nacional. A pesar de la superficie que tiene comparado con otros estados, su fortaleza radica en la gran diversidad de especies vegetales que son consideradas como grandes productoras de néctar, por ejemplo: *Gymnopodium floribundum*, *Viguiera dentata*, *Hampea trilobata*, *Piscidia piscipula*, entre otras.

La apicultura, al contrario de la ganadería, debería de ser apoyada, porque esta actividad favorece a la vegetación al evitar su corte, debido a que la flora juega un papel fundamental para la obtención de néctar y polen por las abejas.

Asimismo, la miel podría integrarse a la dieta de las familias con lo cual se apoyaría a que mejoren su alimentación en lo que respecta al consumo de productos energéticos de calidad.

PROBLEMÁTICA

1. Plaga de varroa.
2. Falta de asesoría técnica para diversificar la producción.
3. Quema de terrenos que afecta las colmenas.
4. Falta de acceso a los apiarios y vehículos para el transporte del producto.

ESTRATEGIAS

1. Capacitación.
2. Asesoría técnica para diversificación.
3. Control de quemas, mayor vigilancia.
4. Gestionar apoyos crediticios.

4

OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

El Parque Estatal Lagunas de Yalahau, se establece con la finalidad de asegurar la conservación de los ecosistemas propios de la zona, para lograr su aprovechamiento sustentable, procurando la utilización integral de los recursos naturales existentes. Los objetivos para el área son los siguientes:

4.1 OBJETIVO GENERAL

Conservar y manejar en forma sustentable los recursos naturales y culturales del Parque Estatal Lagunas de Yalahau a través de estrategias que sean implementadas por las comunidades que tienen relación directa con el área.

4.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Garantizar que el uso del suelo dentro del área sea compatible con la conservación de los recursos naturales.
- II. Promover la investigación científica y la educación ambiental.
- III. Resguardar y preservar el patrimonio cultural y natural del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.
- IV. Disminuir el impacto negativo hacia los ecosistemas del Parque Estatal desarrollando actividades productivas sustentables.
- V. Diversificar actividades productivas que permitan la conservación de las poblaciones de flora y fauna silvestre.
- VI. Desarrollar actividades que mejoren la calidad de vida de las poblaciones humanas que se encuentran en la zona de influencia del Parque Estatal.

5

ZONIFICACIÓN

En este apartado se describen las zonas de manejo del Parque Estatal Lagunas de Yalahau. La ubicación de las zonas se definió en función de las actividades susceptibles de realizarse en ellas, algunas de las cuales requerirían autorización o permiso de las instancias competentes.

Cabe mencionar que en todas las zonas se permitiría la realización de actividades de investigación y monitoreo, siempre que se apeguen a la normatividad vigente.

5.1. CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

De acuerdo a las características definidas en la Fracción XXXIII del Artículo 3° de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, a los objetivos de la declaratoria del Área Natural Protegida (D.O.G.E.Y., 1999) y con base en el diagnóstico de uso de los recursos naturales de la misma, se determinó la zonificación para el área que abarca el Parque Estatal basada en los siguientes criterios:

VALORES BIOLÓGICOS.

Se identifican las áreas consideradas de mayor diversidad de flora y fauna y aquellas mejor conservadas.

VALORES HISTÓRICO CULTURALES.

Se identifican las zonas con vestigios históricos de mayor relevancia.

USOS.

Se identifican las zonas de uso, en función de las actividades antropogénicas que se realizan dentro de la poligonal del Parque Estatal.

De este modo, dentro la poligonal del Parque Estatal Lagunas de Yalahau se establecen tres zonas internas:

- a) La Zona Núcleo con dos Subzonas de Uso Restringido con 970 hectáreas.
- b) Las Zonas de Amortiguamiento con la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales con 4,479.75 ha. y de las Subzonas de Uso Público Norte y Sur, ambas sumando 138.46 ha.
- c) Además se toma en cuenta la superficie de los cuerpos de agua de 95.07 ha.
- d) La externa o Zona de Influencia.

5.1.1. ZONA NÚCLEO

Tendrá como principal objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo. Está conformada por la siguiente subzona:

SUBZONAS DE USO RESTRINGIDO

Aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así lo requieran, y en las que se podrán realizar (excepcionalmente) actividades de aprovechamiento sustentable que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.

Esta zona esta comprendida por dos áreas: la primera (400 hectáreas), representativa de la Selva Baja Caducifolia, ubicada en la porción norte del Parque, al noreste de la Laguna de Yalahau y del cenote Xnuc cuyas coordenadas son: 20°40'39.3" latitud Norte y 89°13'17.1" longitud Oeste; 20°39'45.6" latitud Norte 89°13'15.1" longitud Oeste 20°39'45.6" latitud Nortey 89°10'49.2" longitud Oeste; 20°40' 41.3" latitud Norte 89° 10'49.9" longitud Oeste.

La segunda (570 hectáreas) representando a la vegetación de transición entre la Selva Baja caducifolia y la Selva Mediana Subcaducifolia, hacia la porción centro-oriental del Parque, al sur del rancho Chikulil y al norte del rancho Sutupil, coordenadas 20°37'12.3" latitud norte, 89°13'46.2" longitud oeste; 20°37'14.3" latitud norte, 89°11'23.8" longitud oeste ; 20°36'7" latitud norte, 89°11'23.1" longitud oeste y 20°36'5.1" latitud norte, 89°13'44.8" longitud oeste (Anexo 5. Mapa 4).

5.1.2. ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

Esta zona tiene como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación y restauración de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:

SUBZONA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES

Aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable.

Son las áreas dentro de la poligonal del Parque Estatal que están o han estado sujetas a un uso productivo de manera continua (4,479.75 hectáreas), por lo que los ecosistemas naturales de la región se encuentran notoriamente alterados. Se encuentra entre las coordenadas: 20°39'16" latitud Norte 89°13.41'6" longitud Oeste; 20°39'45.6" latitud Norte, 89°13'15.1" longitud Oeste; 20°39'45.6" latitud Norte, 89°10'49.2" longitud Oeste; 20°37'52" latitud Norte, 89°10'50" longitud Oeste; 20°37'13" latitud Norte, 89°11'24" longitud Oeste; 20°35'00" latitud Norte, 89°11'24" longitud Oeste; 20°34'59.2" latitud Norte, 89°14'59.4" longitud Oeste y 20°36'05" latitud Norte, 89°15'00" longitud Oeste.

SUBZONAS DE USO PÚBLICO

Aquellas superficies (138.46 ha.) que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. Asimismo se permiten actividades recreativas y de turismo sustentable siempre que observen las disposiciones de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán y de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y otros ordenamientos aplicables en la materia.

SUBZONA DE USO PÚBLICO NORTE

Son aproximadamente 94.79 ha, en las que se encuentran los monumentos históricos. Sus coordenadas son: 20°39'94" latitud Norte, 89°13'3.3" longitud Oeste, 20°39'22.4" latitud Norte, 89°12'37.7" longitud Oeste 20°40'2.5" latitud Norte, 89°12'57.1" longitud Oeste; 20°39'54" latitud Norte, 89°13' 22.7" longitud Oeste.

Cuenta con la presencia de arquitectura prehispánica monumental con un mínimo de cinco estructuras principales, tres de aproximadamente 5 a 6 m de altura y dos de cerca de 3 m de alto, la mayoría construidas sobre una gran plataforma de cimentación que no excede el metro de alto. Cuatro de los edificios están alineados sobre un eje este-oeste, paralelo a la orilla de la laguna. El quinto edificio muestra en su lado oeste una gran habitación de estilo Puuc, con una bóveda en pie, orientado sobre su eje norte-sur con accesos al poniente, el cual solo conserva parte de la moldura media como elemento decorativo de la fachada exterior. En la esquina suroeste del sitio se encuentra un chultún, así como restos de la decoración estilo Puuc que tuvo este edificio.

SUBZONA DE USO PÚBLICO SUR

Esta subzona abarca 43.67 ha, y en ella se encuentra otro de los montículos principales, con coordenadas 20°35' 59.9" latitud Norte y 89°13' 52.4" longitud Oeste; 20°36'05" latitud Norte y 89°13'17.1" longitud Oeste; 20°35'32.1" latitud Norte, y 89°13'16.4" longitud Oeste; 20°35'32.1" latitud Norte y 89°13'52.4" longitud Oeste.

Para toda investigación relacionada con el aspecto histórico, arqueológico o antropológico el anteproyecto a realizarse deberá contar con la aprobación del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

5.1.3. ZONA DE INFLUENCIA

Se puede señalar que se localiza entre las coordenadas 20° 34' 4" latitud Norte, 89°10'12" longitud Oeste; 20°36'55" latitud Norte, 89°10'13.8" longitud Oeste; 20°37'32.2" latitud Norte, 89°09'41" longitud Oeste; 20°41'46.1" latitud Norte, 89°09'41" longitud Oeste; 20°41'46.1" latitud Norte, 89°12'35.5" longitud Oeste; 20°39'57.8" latitud Norte, 89°14'39.9" longitud Oeste; 20°36'21.1" latitud Norte, 89°16'9.7" longitud Oeste y 20°33'55.5" latitud Norte, 89°16'8" longitud Oeste, sigue una línea paralela a la poligonal del Parque Estatal, la distancia entre ambas líneas es de aproximadamente 2.1 km.

El Parque Estatal está constituido principalmente por terrenos ejidales, y en menor grado por terrenos particulares. Los propietarios y posesionarios de los terrenos del Parque habitan en las cabeceras municipales. Por lo que la zona de influencia incluye las cabeceras municipales de los municipios de Tekit, Homún, Huhí y Sotuta así como sus respectivas comisarías.

5.2 POLÍTICAS DE MANEJO

Para el manejo del Parque Estatal se impulsarán los proyectos y programas de conservación, manejo, restauración, aprovechamiento y mejoramiento ambiental, en particular en las zonas poco alteradas, así como el establecimiento de alternativas de desarrollo sustentable, que no provoquen un impacto negativo en los diferentes ecosistemas del Parque. Las políticas deberán cumplir con lo establecido en este Programa de Manejo.

Zona Núcleo: Subzonas de Uso Restringido: Se desarrollarán políticas de manejo tendientes a conservar y preservar sus condiciones naturales, buscando que no haya afectación a los componentes ecológicos (flora, fauna, suelo y cuerpos de agua), de acuerdo a la Reglas Administrativas del Programa de Manejo.

Zona de Amortiguamiento: Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales: En esta área se podrán realizar actividades productivas que sean ambientalmente compatibles con los objetivos de creación del Parque Estatal, que permita el desarrollo sustentable de los pobladores del interior del área y de la Zona de Influencia para disminuir la presión que ejercen las actividades productivas sobre las zonas de conservación, dando cumplimiento a los ordenamientos legales vigentes en la materia.

Subzonas de Uso Público: Donde se localicen vestigios arqueológicos, con el apoyo del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y otras instituciones de investigación, se realizarán los estudios y la delimitación de las áreas a conservar, para efectos de establecer, en su caso, programas de desarrollo arqueológico, incorporando los programas a las alternativas de desarrollo.

Zona de Influencia: En ella se llevará a cabo las actividades de capacitación y educación ambiental para el manejo sustentable de los recursos del Parque Estatal.

5.3 MATRIZ DE MANEJO

La siguiente matriz muestra los componentes y subcomponentes de manejo; así como las organizaciones involucradas en la realización de las acciones necesarias dentro del Área Natural Protegida (Cuadro 7).

Cuadro 7. Matriz de Manejo de acuerdo a los componentes del Programa de Manejo del Parque Estatal Lagunas de Yalahau, a realizar por diversas instituciones.

Componente de manejo	Subcom-ponente de manejo	Organizaciones Operantes								
		SECOL	SEMARNAT	GOB. DEL ESTADO	Municipios	UADY	Otras Universidades	Comunidades Locales	INAH	ONG's
Conservación y Manejo	Flora y Fauna									
	Prevención y control de incendios									
	Recuperación de ecosistemas degradados									
	Señalización									
	Inspección y vigilancia									
Investigación y Monitoreo	Investigación Científica									
	Monitoreo ambiental									
	Sobreexplotación de recursos naturales									
	Conversión directa de habitat									
	Conocimiento ambiental y capacidad de gestión									
	Impactos por el turismo									

6

REGLAS ADMINISTRATIVAS

Debido a la complejidad del área y la diversidad de programas e instituciones que participan en alguna forma en el desarrollo de la región, es necesario contar con un instrumento que asiente las normas y actividades permitidas y no permitidas en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau, indicando el adecuado uso y aprovechamiento de los recursos naturales y aplicando los instrumentos legales necesarios que faciliten su manejo y operación, teniendo como fundamentación la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán y su Reglamento.

6.1 OBJETIVOS

- I. Incorporar a los usuarios de los recursos naturales del área natural protegida, en el proceso de planeación y diseño de los reglamentos y normas de uso.
- II. Aplicar el reglamento interno del área natural protegida, observándose las disposiciones contenidas en la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, su Reglamento y en la Zonificación establecida en este programa de manejo.
- III. Difundir la reglamentación entre los guarda parques y la población en general.
- IV. Asesorar a los usuarios en conocimiento y aplicación del presente Reglamento y normas de uso.
- V. Capacitar al personal del Parque Estatal en el conocimiento y aplicación del reglamento y normas de uso.
- VI. Brindar de una herramienta normativa para poder sancionar a las personas grupos y organizaciones que cometan algún tipo de daño a los recursos naturales con que cuenta el Parque

ESTRATEGIAS

- I. Integrar a los habitantes del Área Natural Protegida en la elaboración de los reglamentos específicos señalados en las normas de uso.
- II. Estas Reglas Administrativas, así como los reglamentos de las leyes mencionadas con anterioridad, se deberán difundir en las poblaciones de Homún, Huhí, Sotuta y Tekit, así como en la zona de influencia del Área Natural Protegida.
- III. Elaborar el Programa de Manejo en versión didáctica, así como diseñar y repartir folletería donde se detalle la normatividad del Área Natural Protegida y el significado de los términos incluidos, que no son del dominio común. Incluir en dicha publicación un croquis señalando los poblados, carreteras, entradas al Área Natural Protegida y su zonificación interna, haciendo énfasis en las zonas de conservación y en la zona arqueológica.
- IV. Detallar las políticas de uso para el desarrollo de actividades dentro de cada una de las zonas propuestas a fin de propiciar que los habitantes de la zona de influencia se informen, se interesen y participen.

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

- Regla 1.** Las presentes Reglas son de observancia general y obligatorias para todas aquellas personas físicas o morales que realicen o pretendan realizar actividades dentro del área natural protegida denominada Parque Estatal Lagunas de Yalahau, ubicada en los municipios de Tekit, Homún, Huhí y Sotuta, con una superficie total de 5683.28 hectáreas, de acuerdo a la zonificación establecida, y tiene por objeto regular dichas actividades en la reserva.
- Regla 2.** La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Ecología del Poder Ejecutivo del Estado de Yucatán, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal o Municipal, de conformidad con el Decreto de creación del área, el Programa de Manejo, la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán y su Reglamento, así como los demás ordenamientos aplicables en la materia.
- Regla 3.** Para efectos de las siguientes Reglas Administrativas se entenderá por:
- ACTIVIDADES RECREATIVAS.-** Aquellas consistentes en la observación del paisaje, de la flora y fauna silvestre en su hábitat natural, de los vestigios arqueológicos, así como cualquier manifestación cultural, de forma organizada y sin alterar o dañar el entorno natural, mediante la realización de recorridos y visitas guiadas en rutas o senderos de interpretación ambiental dentro del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.
- ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.-** Aquellas actividades que fundamentadas en el método científico, conlleven a la generación de información y conocimiento sobre los aspectos relevantes del Parque Estatal Lagunas de Yalahau, 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.
- ACTIVIDADES DE COLECTA.-** Aquellas actividades que fundamentadas en un proyecto de investigación científica, manejo y/o protección de los recursos naturales, que cuenten con los permisos correspondientes, requieran de la colecta de individuos o sus partes, el cual, de acuerdo con las necesidades de la investigación para el logro de los objetivos y estrategias planteadas en el proyecto.
- APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.-** La utilización de los recursos naturales de forma tal que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas del Área Natural Protegida por períodos indefinidos de tiempo.
- APROVECHAMIENTO EXTRACTIVO.-** La utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza.
- APROVECHAMIENTO NO EXTRACTIVO.-** Las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones y hábitat de las especies silvestres.
- ÁREA NATURAL PROTEGIDA.-** El área comprendida dentro de la poligonal que establece el Decreto Número 202 de creación del área natural protegida denominada Parque Estatal Lagunas de Yalahau, ubicada en los Municipios de Homún, Huhí, Sotuta y Tekit en el Estado de Yucatán.
- ADMINISTRACIÓN.-** La planeación, implementación, supervisión, operación y evaluación del Programa de Manejo del Área Natural Protegida realizada por el Estado de Yucatán a través de su Secretaría de Ecología.
- DIRECCIÓN.-** A la persona y/o institución designada por la Secretaría de Ecología del Poder Ejecutivo del Estado de Yucatán para ejecutar las acciones de coordinación, desarrollo y evaluación del Programa de Manejo del Área Natural Protegida.
- CONTAMINACIÓN.-** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.
- DESARROLLO SUSTENTABLE.-** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental y socioeconómico que tiende a mejorar la calidad de vida y productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de los recursos naturales de manera que no comprometa las necesidades de las generaciones futuras.

ECOSISTEMA.- La unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de éstos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados.

ESPECIES ALÓCTONAS.- Especie de flora o fauna no nativa de la región biogeográfica a la que pertenece el Área Natural Protegida.

FAUNA SILVESTRE.- Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre así como los animales domésticos que por abandono se tornen ferales y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

FLORA SILVESTRE.- Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes que se encuentran bajo control del hombre.

GUIA LOCAL.- Poblador del Área Natural Protegida y su zona de influencia que a través de capacitación cuenta con la autorización y los conocimientos suficientes sobre interpretación ambiental, ecología, medio ambiente, conservación, uso sustentable de los recursos naturales, así como de aspectos culturales y arqueológicos, que desarrolla actividades y/o presta servicios de acompañamiento a los turistas y visitantes para mayor satisfacción, entendimiento y disfrute de los atractivos naturales e históricos.

INAH.- Al Instituto Nacional de Antropología e Historia.

INVESTIGADOR.- A la persona acreditada por alguna institución académica ó de investigación que tiene como objetivo el conocimiento de los procesos naturales, sociales y culturales, así como el desarrollo tecnológico dentro del Área Natural Protegida, como parte de un proyecto de investigación técnica o científica.

LA.- Ley Agraria.

LAN.- Ley de Aguas Nacionales.

LDRS.- Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

LGEEPA.- La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LGDFS.- La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

LGVS.- Ley General de Vida Silvestre.

LPAEY.- La Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

RLPAEY.- Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

PERMISO, LICENCIA Y/O AUTORIZACIÓN.- Al documento que expiden las autoridades federales, estatales y municipales, a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de visita, exploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro del Área Natural Protegida, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

PRÁCTICAS DE CAMPO.- A la actividad que con fines de docencia realizan estudiantes de instituciones de educación básica, media, media superior, superior o postgrado que no impliquen la recolección de organismos o sus partes, ni actividad alguna que impacte a los ecosistemas naturales, por lo que deberán considerarse únicamente como actividades de observación.

VISITAS DE GRUPOS.- A las visitas realizadas por grupos scouts, cuerpos de conservación, voluntarios y/o por instituciones educativas, con la finalidad de realizar actividades de observación, campamento y/o didácticas.

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 al Área Natural Protegida con fines recreativos y culturales, y que requiere del permiso otorgado por la Secretaría de Ecología del Poder Ejecutivo del Estado de Yucatán.

PROFEPA.- A la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

PROTECCIÓN.- Al conjunto de políticas y ejecución de medidas para preservar el ambiente y evitar su deterioro.

QUEMA CONTROLADA.- Al uso del fuego para el control de plagas, elaboración de guardarrayas, la preparación de tierras para cultivo y cualquier actividad relacionada con el ciclo de quemas de uso tradicional, supervisado y vigilado por los campesinos, propietarios o poseedores de tierras ubicadas al interior, que colinden o estén presentes en la zona de influencia del Área Natural Protegida.

RECURSO NATURAL.- El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

REGLAMENTO.- A las presentes reglas administrativas.

RESTAURACIÓN.- Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

SECTUR.- A la Secretaría de Turismo.

SECOL.- A la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de Yucatán.

SEMARNAT.- A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

TRANSEÚNTE.- Persona física que habita en alguna de las localidades de la zona de influencia del área natural protegida y que temporal o permanentemente tiene la necesidad de atravesar ésta para trasladarse de un lugar a otro, sin fines recreativos.

TURISMO SUSTENTABLE.- Aquella modalidad turística ambientalmente responsable que consiste en viajar o visitar el Área Natural Protegida sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dicha área, así como cualquier manifestación cultural que pueda encontrarse a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto negativo ambiental cultural y propicia un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones locales.

UMAS.- A las Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre.

VISITANTE.- A la persona física que ingresa al Área Natural Protegida con fines recreativos y culturales.

ZONIFICACIÓN.- División geográfica del área natural protegida en zonas definidas en función del grado de conservación y representatividad de sus hábitats, 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 y sus objetivos, 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 del área natural protegida se sujetarán a las disposiciones establecidas en la LGEEPA, LGVS, LPAEY, LA, y LGDFS, sus respectivos reglamentos y demás disposiciones legales aplicables en la materia, así como de su Programa de Manejo.

Regla 5. Previo al inicio de cualquier actividad que se pretenda llevar a cabo dentro del área natural protegida los responsables deberán cumplir con lo que estipula las presentes Reglas Administrativas y hacerlo del conocimiento de la SECOL.

Regla 6. Corresponde a la SECOL de acuerdo con las políticas y lineamientos derivados de los ordenamientos legales aplicables:

- I. Procurar que las actividades que se realicen dentro del área natural protegida estén de acuerdo al decreto, la compatibilidad del uso y conservación de los recursos naturales.
- II. Tomando como base los estudios técnicos y socioeconómicos practicados y de conformidad con el artículo 64 de la LGEEPA, solicitar a la dependencia competente la cancelación o revocación del permiso, licencia, concesión o autorización correspondiente, cuando la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos ocasione o pueda ocasionar deterioro al equilibrio ecológico dentro del área natural protegida.
- III. Promover la modificación de la extensión y los usos del área natural protegida, siguiendo los lineamientos previstos en la LPAEY y su reglamento.
- IV. Celebrar convenios de coordinación para la administración, organización, manejo, inspección y vigilancia del área natural protegida.
- V. Designar al personal de apoyo de la dirección del área natural protegida.

CAPÍTULO II

DE LOS PERMISOS, AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS

Regla 7. Se requerirá de la autorización otorgada por la SEMARNAT y del permiso de la SECOL, para la realización de las siguientes actividades:

- I. Colecta e investigación científica
- II. Establecimiento y operación de jardines botánicos, viveros y criaderos de fauna silvestre intensivos a través de UMAS.
- III. Aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables.
- IV. Aprovechamiento de flora y fauna silvestre.

V. Cambio de uso del suelo.

Regla 8. Se requerirá permiso de la SECOL, para la realización de las siguientes actividades:

- I. Prestación de servicios para la realización de actividades recreativas y de turismo sustentable.
- II. Filmación, video grabación y fotografía con fines comerciales o culturales.
- III. Acampar y/o pernoctar dentro de la poligonal del área natural protegida, fuera de las instalaciones de la zona de amortiguamiento, subzona de uso público.
- IV. Realización de obras de infraestructura dentro de la poligonal del área natural protegida, para lo cual deberán solicitar a la SECOL la autorización de impacto ambiental, en los términos establecidos en el artículo 22 de la LPAEY y su Reglamento.
- V. Creación de caminos y senderos dentro del área natural protegida.
- VI. Excavación y remoción de cobertura vegetal con cualquier fin, dentro del área natural protegida.
- VII. Educación, comunicación e interpretación ambiental, las que consistirán en la realización de pláticas, talleres y prácticas de campo
- VIII. Prácticas de campo dirigidas a la investigación y/o docencia.
- IX. Desarrollo de talleres para el aprovechamiento de los recursos naturales.
- X. Para el desarrollo de unidades de hospedaje, cabañas u hoteles solo se podrán autorizar hasta que se cuente con el ordenamiento ecológico para la zona, el cual definirá los sitios permitidos para construir con la asignación de las densidades correspondientes.
- XI. Las personas físicas y morales que pretendan realizar obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites de cambio aceptable y las condiciones establecidos en las disposiciones aplicables en cada caso, con el fin de proteger el ambiente.

Regla 9. Las concesiones y asignaciones para la explotación, uso ó aprovechamiento de las aguas nacionales será otorgada por el ejecutivo federal a través de la Comisión Nacional del Agua, en lo sucesivo se le denominará CNA, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece la LAN y su Reglamento.

Regla 10. La planeación, organización y actividades de desarrollo sustentable en el área natural protegida, dentro de la zona de amortiguamiento: subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (uso productivo), estarán sujetas a lo establecido en la LDRS.

Regla 11. Para la obtención del o los permisos a que se refieren las Reglas 9 y 10, el promovente deberá de presentar una petición que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Solicitud por escrito dirigida a la SECOL.
- II. Programa que contenga el nombre del área natural protegida, actividades que se llevarán a cabo, los días de estancia, sitios y número de personas que visitarán ésta, así como los objetivos del proyecto a realizar.
- III. Carta compromiso del prestador del servicio, investigador o guía local haciéndose responsable de los actos, que por cualquier razón se susciten en contra de las instalaciones del área natural protegida, así como de los recursos naturales presentes en ella, cometido por los visitantes a su cargo.
- IV. Autorización de la SEMARNAT
- V. Domicilio
- VI. El carácter con que comparece, acreditándolo debidamente con un documento fehaciente.
- VII. Copia de su identificación
- VIII. Acreditar mediante copia certificada de la escritura de constitución social y de las reformas si las hubiere, su existencia legal si se trata de una Sociedad.

Regla 12. Acreditar el pago de los derechos correspondientes a la actividad a desarrollar (pernoctas, campamento, visitas guiadas e ingreso a la reserva, así como filmaciones y fotografías con fines de comercialización).

Regla 13. El otorgamiento de los permisos deberá ser solicitado ante la SECOL, con una antelación de 15 días hábiles a la realización de las actividades propuestas.

Regla 14. Para el otorgamiento de los permisos, la SECOL tomará en cuenta los antecedentes de la calidad del servicio del promovente y el cumplimiento de lo establecido en las presentes Reglas Administrativas.

Regla 15. La SECOL otorgará o negará el permiso dentro de un plazo de ocho días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud.

- Regla 16.** En caso de anomalías la SECOL realizará una evaluación y levantará un informe de las acciones realizadas en el servicio por los prestadores de servicios recreativos, de los guías locales o de investigadores a los cuales se les entregará una copia.
- Se considerarán como faltas:
- I. Incumplimiento del programa de actividades propuesto para la visita.
 - II. Exceso en el número de visitantes señalado en el programa de actividades.
 - III. Cualquier anomalía causada tanto por los visitantes como por los prestadores del servicio recreativos, guías locales e investigadores al área natural protegida.
- Regla 17.** El refrendo de los permisos se sujetará a la evaluación del comportamiento de los prestadores de servicios recreativos, guías locales e investigadores, del cumplimiento de la entrega en tiempo y forma del informe al término de las actividades, de las disposiciones contenidas en el permiso correspondiente y a la evaluación que realice la SECOL.
- Regla 18.** Para la obtención del refrendo se deberá presentar un informe anual de las actividades realizadas, dentro de los 15 días hábiles anteriores a la terminación de la vigencia del permiso correspondiente. La solicitud debe presentarse por escrito ante la instancia administrativa del área natural protegida, quien otorgará su visto bueno o sus comentarios en contra de otorgar el refrendo, y la obtención o negación del mismo estará sujeto a las evaluaciones que la SECOL haya realizado sobre los servicios prestados.
- Regla 19.** Los prestadores de servicios turísticos y guías locales deben elaborar y presentar a la SECOL el informe anual a que se refiere la Regla 18, que contenga los recorridos, actividades desarrolladas, sitios visitados, número de turistas manejados, problemática detectada, así como cualquier incidente relevante que se haya suscitado durante la visita.
- Regla 20.** Sólo podrán utilizar las instalaciones del área natural protegida, aquellos prestadores de servicios recreativos que cuenten con el permiso expedido por la SECOL.
- Regla 21.** Para el caso de colecta e investigación científica a que se refiere la regla 7 fracción I, el promovente deberá presentar a la SECOL, una solicitud por escrito que cumpla con los siguientes requisitos:
- I. Anexar la autorización vigente otorgada por la SEMARNAT, en la que se especifiquen las condiciones y limitantes que deben observarse en la realización del proyecto presentado.
 - II. Oficio de notificación de inicio y término de las acciones en hoja membretada, dirigida al Secretario de Ecología
 - III. Carta de apoyo de la institución promovente con el nombre y cargo del responsable técnico, el cual deberá contar con título y cédula profesional.
 - IV. Currícula del responsable técnico que contenga: nombre, dirección, puesto en la institución que representa, último grado de estudios, experiencia sobre el proyecto que desea llevar al cabo.
 - V. Proyecto de investigación que contenga: Nombre, introducción, objetivo general, objetivos específicos, metodología a aplicar, nombre y número de especies sujetas a investigación y/o recolecta, calendario de actividades, número de personas participantes en el proyecto, mapa de ubicación con sitios de recolecta, presupuesto y literatura citada.
 - VI. Copias de los informes técnicos parciales y el informe final.
 - VII. Copia de los productos generados (Tesis, artículos, capítulos de libro, reseñas, resúmenes, videos, fotos, trípticos, mapas, carteles, etc).
 - VIII. Carta compromiso donde se obliga a cumplir con lo especificado en la autorización o permiso correspondiente.
 - IX. Escrito mediante el cual se responsabilice en general de los daños que pudieran causarse al área natural protegida, a su infraestructura así como de las restituciones o reparaciones que llegaran a requerirse como resultado del desarrollo de sus actividades.
- Regla 22.** Las actividades de educación y docencia a desarrollarse dentro del área natural protegida, deberán presentarse por escrito a la SECOL, con 15 días hábiles de antelación al desarrollo de éstas y deberán estar signadas por un representante que acredite la experiencia en los temas educativos que se pretenda desarrollar.
- Regla 23.** Todos los proyectos, talleres, seminarios que se ofrezcan en el Área Natural Protegida, con el fin de concientizar a personas de cualquier nivel de estudios, deberán ser presentados a la SECOL para su aprobación, y basarse en los objetivos del área natural protegida.

- Regla 24.** Para toda actividad científica o educativa relacionada con el aspecto histórico, arqueológico y/o antropológico, se debe contar con la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Regla 25.** Quienes realicen cualquier actividad en el área natural protegida serán responsables de los daños que pudieran causarse en el lugar, a su infraestructura así como de las restituciones y/o reparaciones que llegaran a requerirse como resultado del desarrollo de sus actividades.
- Regla 26.** La realización de quemas requerirá del permiso de las autoridades municipales y deberán sujetarse a las siguientes disposiciones:
- I. Solo se permitirán las quemas en la zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
 - II. El usuario deberá abrir y vigilar guardarrayas para proteger los linderos del monte, las cortinas rompevientos, los árboles de sombra, los arbustos y árboles forrajeros.
 - III. Las quemas se harán de acuerdo al calendario de quemas oficial del año correspondiente.
 - IV. No podrán realizarse quemas en años secos, considerados como tales cuando las precipitaciones totales hayan sido inferiores a los 500 mm anuales, conforme a las determinaciones de la Comisión Nacional del Agua.
 - V. Deberán contemplarse formas de sustitución de quema para la milpa, como el uso de leguminosas fijadoras de nitrógeno (frijoles aboneros), para confinamiento y creación de parcela fija.
- Regla 27.** Se requerirá del permiso de la SECOL, para la tala de árboles que se encuentren en zonas o parcelas destinadas a quemas, si éstos tienen las siguientes características:
- I. Con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor de 30 centímetros en selvas bajas y las de mayor a 25 centímetros en selvas bajas.
 - II. De más de 20 metros de altura
 - III. Con nidos ocupados por aves o que sean refugio de aves o mamíferos.

CAPÍTULO III

DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS RECREATIVOS, GUÍAS LOCALES Y VISITANTES

- Regla 28.** Los prestadores de servicios recreativos y guías locales que pretendan desarrollar actividades de turismo sustentable y/o utilizar las instalaciones del Área Natural Protegida, deben contar con el correspondiente permiso otorgado por la SECOL, el cual deberá portar durante el desarrollo de las actividades autorizadas.
- Regla 29.** Es obligación de los prestadores de servicios recreativos y guías locales conocer las presentes Reglas administrativas del Área Natural Protegida, así como su Programa de Manejo e informar a los visitantes de las obligaciones a que son sujetos, así como de sus derechos.
- Regla 30.** Durante el desarrollo de la actividad recreativa o de turismo sustentable los prestadores de servicios recreativos, guías locales y las personas que contraten sus servicios, deberán llevarse consigo fuera del área natural protegida la basura ó depositarla en los sitios determinados para tal fin.
- Regla 31.** Los prestadores de servicios recreativos, su personal y los visitantes que contraten sus servicios deberán acatar en todo momento, las indicaciones del personal del área natural protegida, y cumplir lo establecido en estas Reglas.
- Regla 32.** Los prestadores de servicios que tengan conocimiento u observen algún hecho u omisión que pueda causar daños a los recursos naturales de los ecosistemas o puedan constituir algún posible delito ambiental, dentro del área natural protegida, deberán reportarlo a la SECOL.
- Regla 33.** El prestador de servicios recreativos y los guías locales, deberán respetar la señalización, las rutas y senderos ubicados en el área natural protegida.

- Regla 34.** Los prestadores de servicios recreativos no podrán emplear vehículos motorizados para sus recorridos dentro del área natural protegida, fuera de los sitios designados para ese fin.
- Regla 35.** Los prestadores de servicios recreativos se obligan a informar a los usuarios y visitantes que ingresen a un área natural protegida, las acciones que se desarrollan para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural, así como la impartición de una plática de educación ambiental en la cual se destaquen los atractivos naturales de dicha área, así como la importancia de su conservación, los objetivos de la misma y sobre las condiciones para su visita, apoyando esa información con material gráfico y escrito. Asimismo darán a conocer las presentes Reglas a los turistas y visitantes.
- Regla 36.** Dependerá de las acciones operativas de la administración del área natural protegida y de los calendarios propuestos por los prestadores de servicios, la disponibilidad de espacios para los servicios turísticos de dicha área, dando aviso y presentando un Programa de Planeación a la SECOL.
- Regla 37.** El prestador de servicios recreativos deberá designar un guía local naturalista por cada grupo de hasta 12 visitantes, quién será responsable del comportamiento del grupo y deberá tener conocimientos básicos sobre la importancia y conservación del área natural protegida, la cual expondrá a los visitantes mediante una breve plática de educación ambiental.
- Regla 38.** El guía local deberá portar durante la realización de sus actividades su acreditación, misma que le será otorgada por la SECOL al aprobar los cursos de capacitación, sobre las características de los ecosistemas existentes en el área natural protegida, su importancia y las medidas de conservación.
- Regla 39.** Los prestadores de servicios recreativos y guías locales estarán obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal del área natural protegida en las labores de vigilancia y protección, así como en cualquier situación de emergencia o contingencia.
- Regla 40.** Los prestadores de servicios recreativos y guías locales serán los responsables de los daños o perjuicios que sufran en su persona o en sus bienes, las de los visitantes a su cargo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el área natural protegida.
- Regla 41.** Los prestadores de servicios recreativos y los guías locales serán responsables de los daños ocasionados a los ecosistemas y a los elementos naturales causados por ellos o por los visitantes a su cargo, por no acatar las presentes disposiciones y demás leyes aplicables.
- Regla 42.** Los prestadores de servicios recreativos y guías locales deben cerciorarse que los visitantes o turistas, no introduzcan al área natural protegida cualquier especie vegetal o animal alóctono, así como cualquier tipo de herbicidas, pesticidas u otro tipo de sustancia contaminante.
- Regla 43.** Previo al desarrollo de cualquier proyecto de desarrollo sustentable, los prestadores de servicios recreativos o guías locales, deberán acatar los límites de la capacidad de carga máxima permitida, establecidos por los estudios previos para protección de los recursos naturales del área.
- Regla 44.** Cuando se proponga un proyecto específico para el desarrollo de infraestructura o para el uso de recursos naturales con fines de desarrollo sustentable, se deberá presentar a la SECOL un estudio de capacidad de carga turística de la zona donde se desarrolla el proyecto.
- Regla 45.** Los grupos de visitantes que ingresen al área natural protegida y que no cuenten con un permiso expedido por la SECOL para el desarrollo de actividades recreativas, así como de los servicios de un prestador de servicios recreativos y/o guía local, quienes fungirán como responsables y asesores de los grupos, no podrán realizar actividades dentro del área natural protegida.
- Regla 46.** Los visitantes deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en el área natural protegida:
- I. Las personas y sus vehículos, solo podrán acampar y estacionarse, en los sitios especificados dentro del área natural protegida.
 - II. Llevarse consigo todos los desperdicios que generen durante su estancia en el área natural protegida ó depositarlo en los sitios que determine la administración.

- III. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal del área natural protegida, para asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área; también deberán respetar las rutas y senderos de interpretación ambiental y los de acceso a las zonas arqueológicas.
- IV. 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 SECOL y la PROFEPA.
- V. No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área visitada. Las fogatas sólo se permiten en los sitios destinados para acampado.
- VI. Sólo se podrá fumar en las áreas designadas para ello.
- VII. 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).
- VIII. Sólo con la autorización otorgada por la SECOL, de conformidad con las disposiciones prevista en el Programa de Manejo del área, se podrá ingresar a la zona núcleo.
- IX. Mantener en buen estado las instalaciones.

CAPÍTULO IV DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

- Regla 47.** Los proyectos de investigación relacionados con las acciones del Programa de Manejo serán prioritarios.
- Regla 48.** Todos los integrantes del grupo de investigación estarán obligados a acatar las disposiciones de las presentes Reglas Administrativas.
- Regla 49.** Todo investigador extranjero que pretenda realizar estudios dentro del área natural protegida, debe observar los siguientes ordenamientos:
- I. Acreditar su legal estancia en el país, así como su calidad de investigador.
 - II. Cumplir con todos los requisitos solicitados por las Dependencias del Gobierno Federal que tengan injerencia en el otorgamiento del permiso.
 - III. Una vez evaluada la solicitud, y en caso de cumplir con todos los requisitos exigidos, la SECOL expedirá el permiso correspondiente, quedando obligado el solicitante a entregar con anticipación a la instancia administrativa del área natural protegida una copia del proyecto a desarrollar, que contenga, objetivos, metas, acciones, calendario de actividades, beneficios, etc.
 - IV. Proporcionar a la SECOL y autoridades correspondientes, toda información relativa a los hallazgos que hubieran tenido lugar durante su estancia dentro del área.
- Regla 50.** Para toda investigación relacionada con el aspecto histórico, arqueológico o antropológico el anteproyecto deberá contar con la aprobación del INAH.
- Regla 51.** Para las actividades de investigación y recolecta científica en las distintas zonas que comprende el área natural protegida, el investigador deberá contar con la autorización correspondiente expedida por la SEMARNAT y el permiso por escrito de la SECOL.
- Regla 52.** Previo al inicio de actividades de investigación y colecta, el responsable del proyecto deberá entregar a la SECOL un plan de trabajo en el área natural protegida y este a su vez indicará las condiciones particulares y las recomendaciones a que halla lugar para el buen desarrollo del estudio.
- Regla 53.** Todo investigador esta obligado a entregar a la SECOL, un reporte final de las actividades desarrolladas, que incluya los hallazgos o descubrimientos sobre su investigación, de la problemática detectada y de las eventualidades que se presentaron para su adecuado desarrollo, así como los anexos fotográficos, sonoros y filmicos que se hayan obtenido, junto con sus conclusiones y recomendaciones. También se deberá entregar una copia de la publicación de los resultados obtenidos, con el objeto de enriquecer el acervo y conocimiento sobre los recursos naturales existentes en el área natural protegida.

- Regla 54.** Los proyectos de investigación se desarrollarán preferentemente en la zona de amortiguamiento, con el fin de generar el conocimiento suficiente que permita diseñar acciones y estrategias para su conservación.
- Regla 55.** Con el fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica, el investigador deberá obedecer las recomendaciones que le sean formuladas por la SECOL y deberá coadyuvar con los planes, proyectos y programas de investigación oficialmente aprobados por las autoridades competentes en coordinación con la administración.
- Regla 56.** Los investigadores y los miembros de los grupos de trabajo deberán sujetarse a los lineamientos y consideraciones previstas en la LGEEPA, LGVS, LPAEY, LAN, LA, y LGDFS, sus respectivos reglamentos y demás disposiciones legales aplicables en la materia, así como al Programa de Manejo del Área Natural Protegida y las presentes reglas administrativas.
- Regla 57.** No se permitirá el desarrollo de ninguna 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 se establece el área natural protegida, o que contravenga lo dispuesto en el Programa de Manejo y las presentes reglas administrativas.
- Regla 58.** Las investigaciones y experimentos manipulativos estarán restringidos a los permisos correspondientes y los sitios específicos con apego a la zonificación establecida en el Programa de Manejo.

CAPÍTULO V DE LOS APROVECHAMIENTOS

- Regla 59.** Los pobladores, así como los ejidatarios, comuneros, pueblos indígenas, propietarios o poseedores de predios y cualquier persona que detente o habite en el área natural protegida, tendrán preferencia para obtener los permisos, autorizaciones y concesiones para desarrollar obras o actividades económicas en los términos de la LGEEPA, de la LGVS, de las normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos aplicables.
- Regla 60.** Los núcleos agrarios, los pueblos indígenas y los propietarios de inmuebles ubicados en el área natural protegida, podrán realizar las acciones que se admitan en los términos de la LDRS, de la LGEEPA, LGVS, LPAEY, al Programa de Manejo, a las Reglas Administrativas y de toda la normatividad aplicable sobre el uso, extracción, aprovechamiento y apropiación de la biodiversidad y los recursos genéticos.
- Regla 61.** Las actividades de aprovechamiento de fauna y flora silvestre deberán ser realizadas de forma sustentable; y si dichos aprovechamientos implican un cambio de uso del suelo, se deberá contar con la autorización correspondiente así como sujetarse a los términos establecidos en la LGEEPA, LPAEY, sus respectivos reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables, así como al Decreto de establecimiento del área natural protegida, su programa de manejo y estas Reglas Administrativas.
- Regla 62.** Las personas que realicen aprovechamientos de la fauna o flora dentro de los sitios autorizados para tal fin, deberán portar en todo momento la autorización otorgada.
- Regla 63.** Sin perjuicio de las atribuciones conferidas a otras dependencias competentes en la materia, la SECOL realizará la supervisión técnica de los aprovechamientos de flora y fauna silvestre en el interior del área natural protegida.
- Regla 64.** El uso doméstico de recursos naturales (leña, piedra, tierra roja y madera) que realicen los usuarios del área natural protegida, solo se podrá llevar a efecto en la zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y será supervisado por el personal de SECOL adscrito al área.
- Regla 65.** Cuando se proponga un proyecto de aprovechamiento, dentro del área natural protegida, este sólo podrá realizarse en la zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

- Regla 66.** Se permite el control de malezas por medio del chapeo manual (con machetes, hachas, hoz u otro instrumento similar). Los usuarios procurarán adoptar métodos biológicos para el control de malezas, o en su defecto, métodos de lucha integrada, entendiendo esta como un ataque a las malezas con diferentes técnicas debilitadoras, todas ellas aplicadas con baja intensidad, especialmente en lo que se refiere a la utilización de productos químicos.
- Regla 67.** La preparación de tierras para cultivo sólo podrán hacerse siguiendo los métodos tradicionales y en la zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Regla 68.** La realización de quemas en tierras de cultivo deberán respetar el calendario de quemas correspondiente y contar con la autorización del municipio.
- Regla 69.** Los herbicidas, funguicidas, fertilizantes y plaguicidas a utilizar en los cultivos de la zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, deberán ser de tipo orgánico y se requiere permiso expreso de las dependencias correspondientes.
- Regla 70.** Las actividades pecuarias de especies domésticas (bovinos, caprinos y equinos) sólo se permitirán en la zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Regla 71.** El establecimiento y operación de criaderos de fauna silvestre bajo el sistema intensivo o semi-intensivo, en la modalidad de UMAS, sólo podrá ser realizado en la zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, preferentemente en los ranchos ganaderos ubicados en los límites y al interior del área natural protegida.
- Regla 72.** Se deberá fomentar, entre los ranchos ya establecidos, el pastoreo intensivo tecnificado promoviendo el mejoramiento del suelo en los pastizales elevando el índice de agostadero.
- Regla 73.** El aprovechamiento de uso doméstico como forrajes, hojas para techado, plantas alimenticias, plantas medicinales, plantas tintóreas, plantas ornamentales, leña y hojarasca podrá ser realizada por los pobladores del área natural protegida y solo podrá realizarse en la zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y con la autorización de la SECOL.
- Regla 74.** La reforestación y restauración de las áreas degradadas se realizará exclusivamente con especies nativas de la región.
- Regla 75.** Las acciones de reforestación y restauración dentro del área natural protegida deberán establecerse de común acuerdo con los propietarios o posesionarios de los predios y preferentemente en acahuales, potreros, cultivos abandonados y áreas siniestradas.
- Regla 76.** Sólo podrá cazarse dentro de las UMAS, debiendo contarse con las autorizaciones correspondientes.
- Regla 77.** La piedra necesaria para construcciones rurales domésticas tales como bardas, paredes y otras, podrá recolectarse dentro de los predios agropecuarios, ubicados en la zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y con la autorización de la SECOL.
- Regla 78.** Solo se permitirá el manejo de flora y fauna silvestre, sin impactar sus poblaciones, incluyendo el cultivo de especies acuáticas.
- Regla 79.** Sólo se permitirán las actividades de pesca de autoconsumo, y deportiva dentro de la zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales utilizando cordel y anzuelo, ajustándose en lo dispuesto en la Ley de Pesca y a las vedas que para el efecto establezcan los organismos federales y estatales correspondientes.

CAPÍTULO VI DEL USO DE LA ZONIFICACIÓN

Regla 80. Los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar en el área natural protegida estarán determinadas de acuerdo a la siguiente zonificación:

Zona Núcleo: Subzonas de Uso Restringido: Son las zonas mejor conservadas o poco alteradas. En estas zonas solo se permitirán actividades de conservación de ecosistemas, de investigación y colecta científica, de educación ambiental y en ellas se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control y deberán limitarse y/o prohibirse aquellas actividades que pongan en riesgo los sistemas ecológicos o cualquiera de sus componentes.

Zona de Amortiguamiento: Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales: En ella se permitirán actividades de aprovechamiento de recursos naturales las cuales deberán efectuarse bajo esquemas de aprovechamiento sustentable. En esta área se podrá realizar cualquier actividad productiva que sea ambientalmente compatible con los objetivos del Área Natural Protegida, que permita la demostración de actividades de desarrollo sustentable a los pobladores del área natural protegida y la zona de influencia, siempre y cuando se dé cumplimiento a los ordenamientos legales vigentes en la materia. Se permitirá la creación de parcelas experimentales acordes al desarrollo sustentable para la implementación de talleres de producción dirigidos a los habitantes del área natural protegida y la zona de influencia, así como para la ejecución de proyectos piloto.

Subzonas de Uso Público: Son aquellas zonas o lugares específicos, situados dentro la poligonal del área natural protegida, en donde se localizan los elementos arqueológicos, históricos y culturales. En ella se podrán realizar acciones de recreación, esparcimiento, recorridos en grupos o individuales. En esta área se permite pernoctar y acampar en las zonas establecidas para tal fin. Los baños públicos deberán ser de tipo ecológico. Se deberá establecer la capacidad de carga de la Subzona de uso público indicando las limitaciones en el número de visitantes, así como el tiempo de estancia de los mismos, para protección de los recursos del área.

CAPÍTULO VII DE LAS PROHIBICIONES

Regla 81. En la totalidad del área que comprende el área natural protegida queda estrictamente prohibido:

- I. La construcción de obras o infraestructura sin la autorización de la SECOL. Se deberá tomar en consideración la Regla 8 de este Reglamento.
- II. La creación de nuevos centros de población.
- III. El aprovechamiento de aquellas especies consideradas probablemente extintas en el medio silvestre (E), en peligro de extinción (P), amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr) enlistadas en la NOM-SEMARNAT-059-2001, salvo que se trate de aquellos ejemplares obtenidos de las UMAs.
- IV. Alimentar, acosar o hacer ruidos intensos que alteren a las especies de fauna silvestre.
- V. Alterar o destruir los sitios de anidación y reproducción de especies silvestres.
- VI. El uso de lámparas de mano o cualquier otra fuente de luz para el aprovechamiento u observación de especies de fauna, salvo para las actividades de educación ambiental y científicas que así lo requieran, como la observación de fauna nocturna, previa autorización de la SECOL.
- VII. La introducción de especies alóctonas.
- VIII. La cacería comercial y deportiva, sin la autorización correspondiente y fuera de las UMAs.
- IX. Capturar, molestar o extraer todo tipo de animales, plantas y sus productos, incluyendo material mineral, histórico o cultural, sin la autorización correspondiente.

- X. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminantes líquidos, así como desechos sólidos que puedan ocasionar alguna alteración a los ecosistemas, fuera de los sitios de confinamiento y destinos finales autorizados para tal fin, así como rebasar los límites máximos permitidos por las normas oficiales.
 - XI. La pavimentación y construcción de nuevos caminos para vehículos motorizados y la construcción de senderos sin la autorización de la SECOL.
 - XII. Talar, descumbrar, cinchar o quemar las especies de árboles maderables y no maderables que se indiquen en las Normas Oficiales Mexicanas sobre la materia, sin los permisos correspondientes.
 - XIII. El uso de insecticidas, fungicidas o pesticidas fuera de los especificados o regulados por las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en la materia.
 - XIV. La apertura de bancos de material para construcción.
 - XV. El abandono de los desperdicios generados por los visitantes o los prestadores de servicios, guías locales e investigadores, así como por cualquier persona que entre al área, ya que deberán llevarse los consigo o dejarlos en los lugares que determine la SECOL .
 - XVI. El uso de altoparlantes, equipos de sonido, radios, televisores, grabadoras o cualquier equipo que pueda generar ruido excesivo, a cualquier hora del día, fuera de la zona de uso público.
- Regla 82.** Queda prohibido contaminar con desperdicios orgánicos e inorgánicos, así como, con cualquier otro tipo de contaminante líquido o sólido dentro del área natural protegida.
- Regla 83.** No pueden construirse caminos de relleno sobre cuerpos de agua ni estructuras que obstruyan el flujo natural del agua.
- Regla 84.** Alterar los patrones y ciclos naturales de los cuerpos de agua dulce.
- Regla 85.** Los caminos existentes, no podrán recibir revestimiento con materiales ajenos a la zona, ser pavimentados o cambiar su estructura por ningún motivo.
- Regla 86.** Queda prohibido el uso de nitratos y fosfatos por el alto riesgo a la contaminación y eutroficación de los mantos freáticos.
- Regla 87.** Está prohibida la utilización de pesticidas organoclorados.
- Regla 88.** No se permite el uso indiscriminado de fertilizantes inorgánicos ni de pesticidas.
- Regla 89.** El uso de fuego para cualquier actividad sin previa autorización de la SECOL y otras autoridades que sean competentes.
- Regla 90.** Queda prohibido portar armas de fuego y utensilios para matar o capturar animales sin las autorizaciones correspondientes.
- Regla 91.** Se prohíbe la introducción, reintroducción o repoblamiento con especies animales y vegetales que no sean nativas de los sistemas ecológicos del área natural protegida.
- Regla 92.** Se prohíbe el pastoreo de ganado fuera de su potrero y en las orillas de los cuerpos de agua.
- Regla 93.** Queda prohibido el empleo de los siguientes métodos de pesca: pesca con redes fijas, redes de arrastre de fondo, el uso de explosivos, el uso de sustancias químicas y los electrochoques.
- Regla 94.** Queda prohibido el uso de otras especies de fauna del área natural protegida como carnada para pesca.
- Regla 95.** En la zona núcleo: subzona de uso restringido, además de las restricciones señaladas en la declaratoria del área natural protegida, queda prohibido:
- I. El aprovechamiento forestal maderable y no maderable; la apicultura, la agricultura y la ganadería.
 - II. El cambio de uso de suelo.
 - III. El ingreso a los sitios en los cuales la administración del área natural protegida realice o coordine actividades de monitoreo e investigación de la flora y fauna silvestre.
 - IV. La recolección de especies de flora y fauna silvestres y de subproductos forestales y animales que no sea con fines científicos o no cuenten con las autorizaciones correspondientes.
 - V. No se permiten actividades de turismo convencional
 - VI. Cualquier alteración de la vegetación natural.
 - VII. Cualquier tipo de explotación de banco de materiales y de extracción de agua.

- VIII. El tránsito de vehículos motorizados por caminos secundarios y brechas, excepto aquellos vehículos de uso oficial que se encuentren en el desarrollo de sus funciones.
- IX. No se permiten actividades turísticas a menos que la cruce un sendero interpretativo.

CAPÍTULO VIII SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA

- Regla 96 .** La inspección y vigilancia de las actividades realizadas dentro del área natural protegida, estará a cargo de la SECOL, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal o Municipal.
- Regla 97.** Cualquier persona podrá denunciar ante la SECOL todo hecho, acto u omisión que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del área natural protegida.

CAPÍTULO IX SANCIONES Y RECURSOS

- Regla 98.** Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con las disposiciones de la LPAEY y su Reglamento.
- Regla 99 .** El prestador de servicios recreativos, guía local, investigador o visitante que viole las disposiciones contenidas en las presentes reglas administrativas, salvo en situaciones de emergencia, será obligado a abandonar el área.
- Regla 100.** Los acuerdos y resoluciones que se dicten con motivo de la aplicación de las presentes reglas administrativas, podrán impugnarse en los términos establecidos en la LPAEY.

TRANSITORIO

- UNICO.** El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.

7

COMPONENTES DEL PROGRAMA DE MANEJO

7.1. CONSERVACIÓN Y MANEJO

En virtud de que el Parque Estatal se establece con la finalidad de conservar y aprovechar los recursos naturales de manera sustentable, el presente componente constituye el eje central de las acciones del programa de manejo junto con el componente de aprovechamiento, al cual está estrechamente vinculado.

En este componente se plantean los objetivos y acciones tendientes a la preservación de los recursos del área natural protegida. El objetivo general es mantener y/o recuperar, en su caso, los recursos naturales del Parque Estatal Lagunas de Yalahau. Los subcomponentes son:

7.1.1. FLORA Y FAUNA SILVESTRE

Dentro de la flora y fauna silvestre del Parque Estatal se encuentran especies endémicas o algunas que están en alguna categoría de riesgo, por lo que este subcomponente busca el manejo adecuado de estos recursos para su preservación.

En lo que se refiere a la vegetación existen dos componentes importantes: el área de transición entre Selva Baja Caducifolia y Selva Mediana Subcaducifolia, que ofrece la ventaja de proteger especies de ambos tipos de vegetación, como son: *Agave sisalana* (sisal o bab Kij), *Ceiba aesculifolia* (pochote), *Nopalea inaperta* (isakam), *Enterolobium cyclocarpum* (pich) y *Martynia annua* (chuk ch'ik). Las zonas de vegetación en avanzadas etapas de regeneración deben ser consideradas al momento de tomar decisiones sobre los usos y aprovechamientos permisibles.

En cuanto a la fauna se han registrado especies en peligro de extinción, amenazadas o en alguna otra categoría de riesgo, por ejemplo: *Ophisternon infernale* (kai), *Ctenosaura similis* (yax ikil), *Tamandua mexicana* (chab), *Eira barba* (cabeza de viejo o san hool). Estas especies han sido afectadas por la destrucción de hábitat natural a consecuencia de las actividades antropogénicas como son la agricultura, la caza, la ganadería y la contaminación de cuerpos de agua.

OBJETIVOS

1. Monitorear la distribución, abundancia y diversidad de todas las especies registradas a través de estudios de la comunidad.
2. Identificar las especies de flora y fauna que puedan ser susceptibles de ser aprovechadas por los habitantes de la zona de influencia del Área Natural Protegida.
3. Establecer programas que permitan el resguardo y recuperación de las poblaciones de flora y fauna.

ESTRATEGIAS

1. Actualizar periódicamente la caracterización de las poblaciones silvestres de flora y fauna del Área Natural Protegida.
2. Determinar cuales son las especies prioritarias de acuerdo a sus características y a sus categorías de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

3. Verificar el mejoramiento del hábitat en las zonas donde se ha indicado la prohibición de la tala de árboles, la extracción de madera y cualquier tipo de cacería, de acuerdo a la aplicación de este Programa de Manejo.
4. Establecer rondas de vigilancia alrededor y dentro de la poligonal del Área Natural Protegida

ACCIONES

1. Diseñar un programa de investigación y monitoreo de las especies amenazadas y en peligro de extinción.
2. Realizar encuestas con los pobladores de la zona de influencia de la reserva sobre el conocimiento que tengan de las especies que se escojan para realizar un aprovechamiento.
3. Definir a las especies de flora y fauna que presenten las mejores características, y de las que se tenga más información para realizar su aprovechamiento.
4. Establecer un sitio adecuado, dentro de la Zona de Aprovechamiento, para el desarrollo de la infraestructura necesaria para el establecimiento de UMA's.
5. Reubicar las unidades de producción que se encuentran en la zona de conservación del Parque Estatal.
6. Solicitar a las instituciones pertinentes, la asesoría adecuada para el manejo de las especies de flora y fauna, con el fin de realizar su aprovechamiento.
7. Establecer un programa de educación ambiental, que permita demostrar y enseñar el manejo de las especies de flora y fauna silvestres con el fin de que los pobladores de la zona de influencia se vean involucrados en la conservación de los recursos del Área Natural Protegida.

7.1.2. PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS

Como parte de las estrategias tendientes a la conservación de la flora y fauna del Area Natural Protegida, está la de prevenir y controlar los incendios.

OBJETIVOS

1. Identificar las zonas de riesgo, dentro del Área Natural Protegida , que puedan ser afectadas por un incendio forestal.
2. Establecer un programa de contingencia ambiental en caso de la ocurrencia de un incendio forestal dentro o en las cercanías del Área Natural Protegida.
3. Formar brigadas comunitarias que puedan hacer frente a una contingencia de este tipo.
4. Implementar el programa de control y prevención de incendios forestales a fin de mitigar sus efectos negativos.
5. Instruir al personal y pobladores de la Reserva sobre la función e importancia biológica del fuego y su control.

ESTRATEGIAS

1. Proporcionar asesoría y entrenamiento en materia de incendios forestales a los pobladores de la zona de influencia del Área Natural Protegida, para la creación de las brigadas para el combate de incendios forestales.
2. Realizar monitoreos periódicos del estado de la vegetación del Área Natural Protegida como en su zona de influencia, sobre todo en las épocas de secas, y en la temporada de quemas.
3. Basar todas las acciones de manejo en las leyes, normas y otros ordenamientos en la materia.

ACCIONES

1. Gestionar ante las autoridades correspondientes, la impartición de cursos sobre contingencias ambientales al personal de la admistración y a los pobladores de la zona de influencia del Área Natural Protegida con la finalidad de instruirlos sobre los posibles efectos del fuego en los procesos ecológicos, enfatizando las repercusiones positivas y negativas.
2. Formar brigadas contra incendios, con voluntarios de los asentamientos humanos de la zona de influencia del Área Natural Protegida .
3. Gestionar ante la autoridad competente el equipo necesario para hacer frente a un incendio forestal ya sea dentro del Área como en sus inmediaciones.
4. Promover una campaña de divulgación, durante la época de sequía, sobre el riesgo de los incendios y las medidas de prevención y control, incluyendo las siguientes consideraciones:
 - a) Evitar la quema de material combustible en periodos de sequía extrema.

- b) Evitar la quema de material combustible en condiciones de mucho viento para evitar que el fuego salga de control o se extienda a zonas no previstas.
- c) Quemar áreas pequeñas y evitar líneas de fuego que por sus dimensiones se tornen incontrolables.
- d) Evaluar la incidencia de los incendios naturales.

7.1.3 RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS

Algunas actividades antropogénicas, relacionadas con la agricultura, la caza y la ganadería, han impactado los distintos ecosistemas del Parque Estatal.

OBJETIVOS

1. Determinar el grado de deterioro ambiental que presentan los ecosistemas del Área Natural Protegida.
2. Realizar las investigaciones pertinentes para hacer frente a este deterioro ambiental.
3. Establecer los programas de trabajo necesarios para la restauración de los ecosistemas que se encuentren con algún grado de deterioro.

ESTRATEGIAS

1. Vincular a las instituciones de educación superior, a las organizaciones no gubernamentales y a la SECOL, para evaluar el grado de deterioro existente en los ecosistemas del Área Natural Protegida.
2. Analizar la problemática que ha ocasionado la degradación de los ecosistemas.
3. Elaborar programas de trabajo con el objetivo de frenar el deterioro de los ecosistemas y plantear los lineamientos a seguir para su recuperación.

ACCIONES

1. Brindar asesoría al personal administrativo del Parque Estatal para capacitarlos en técnicas que permitan detener el deterioro de los ecosistemas y al mismo tiempo puedan ser capaces de capacitar a pobladores de la zona de influencia.
2. Establecer un programa de reforestación para las zonas más perturbadas de los ecosistemas.

7.1.4 SEÑALIZACIÓN

Un factor importante que facilite y norme el comportamiento y la orientación de los usuarios del área, es el establecimiento de un sistema de señalización que incluya letreros informativos, tanto externos como internos, dirigidos a los prestadores de servicios turísticos recreativos, guías locales, investigadores, visitantes y público en general, con información relacionada sobre los usos y vocaciones del área.

OBJETIVOS

1. Establecer un sistema de señalización de carácter preventivo, restrictivo e informativo.
2. Crear la infraestructura necesaria para la elaboración, implantación y mantenimiento de los letreros para el Área Natural Protegida.

ESTRATEGIAS

1. Definir los sitios más adecuados para el establecimiento de la señalización interna y externa, considerando la zonificación del Área Natural Protegida.
2. Concertar con las organizaciones no gubernamentales (ONG's) y las diferentes instancias del Gobierno estatal y municipal, la creación de la señalización del Parque, así como la captación de fondos para la implementación de éstas acciones.
3. Proporcionar talleres de educación ambiental sobre el cumplimiento de la normatividad ilustrada por medio de la señalización y de la importancia de este programa.

ACCIONES

1. Identificación de sitios más adecuados para la ubicación de letreros.
2. Elaboración de letreros preventivos, restrictivos e informativos para el parque.
3. Colocar letreros preventivos, restrictivos e informativos en los sitios previamente identificados.
4. Mantenimiento de la señalización.
5. Proporcionar cursos y boletines con información acerca del significado de las señalizaciones.

EQUIPO E INSTALACIONES

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

COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN

1. Concertación con instancias del Gobierno Municipal y Estatal, para la creación de la señalización que se requiere en la Reserva, así como para la captación de fondos para el desarrollo de éstas actividades.

7.1.5 INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

Algunas de las actividades productivas que se realizan al interior del Parque Estatal deben de estar encaminadas a que su aprovechamiento no atente contra la integridad ecológica de la misma.

Para efectos de este componente, son de relevancia las actividades que, ejerciéndose de manera legal, en la práctica, rebasan o violentan las normas, criterios y límites autorizados para su ejercicio.

En consecuencia, las acciones de protección deben concebirse como una herramienta 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 para la región se requiere, un Programa de Inspección y Vigilancia permanente por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), no sólo al interior del Parque sino también en la zona de influencia de la misma. Es relevante tener presente que los actos que deben ser objeto de acciones de inspección y vigilancia no se limitan al aprovechamiento de flora y fauna, sino que deberán al mismo tiempo considerar otros rubros de importancia como el aprovechamiento turístico, el buen control de las quemas, el uso de los plaguicidas, entre otros.

OBJETIVOS

1. Regular el aprovechamiento de los recursos naturales dentro de los límites del Parque Estatal.
2. Crear un sistema de vigilancia que sea operado por personal identificado con los objetivos del Área Natural Protegida.
3. Propiciar la participación activa y consciente de la población en las acciones de protección de los recursos naturales.

ESTRATEGIAS

1. Organización de los recursos humanos disponibles en las diferentes dependencias, mediante el establecimiento de acuerdos de coordinación.
2. Involucrar a la gente de las comunidades en acciones de vigilancia comunitaria participativa.
3. Acoplamiento de las acciones de inspección y vigilancia con las de desarrollo y manejo, respetando las leyes en materia ambiental y el reglamento del Programa de Manejo del Área Natural Protegida.

ACCIONES

1. Revisión y análisis de las instalaciones existentes, para determinar su utilidad como centros de operación en actividades de inspección y vigilancia.
2. Realizar las reuniones de concertación necesarias para el Acuerdo de Concertación de Acciones en materia de vigilancia para el Área Natural Protegida y la inclusión de los apoyos correspondientes, incluso por parte de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).
3. Capacitación del cuerpo de vigilancia en asuntos relacionados en la tipología de ilícitos y sus trámites administrativos de seguimiento a penalidades y sanciones.
4. Definición de rutas de vigilancia terrestre.
5. Organización de cuerpos comunitarios de vigilancia participativa, estableciendo un sistema de denuncia popular, sobre transgresiones a las normas que rigen la Reserva.
6. Impartición de cursos y talleres sobre normatividad ambiental y el reglamento de este Programa de Manejo, así como de las sanciones en caso de ilícitos dirigidos a los pobladores de la Zona de Influencia.
7. Consignar con las autoridades competentes a cualquier persona que infrinja la reglamentación aplicable al Área Natural Protegida

MATERIAL E INSTALACIONES

Para cumplir con los objetivos y poder realizar las estrategias y las acciones anteriormente señaladas, se requiere contar por lo menos con: un vehículo, casetas de vigilancia, binoculares y

mapas, que permitan al personal de la Administración del Parque Estatal poder llevar a cabo la labor de vigilancia.

COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN

Se coordinarán acciones con la SECOL, PROFEPA, el Gobierno del Estado de Yucatán, Municipios de Homún, Tekit, Huhí y Sotuta, SEDENA, comunidades, organizaciones sociales y la Administración de la Reserva, en lo referente a la vigilancia del Área Natural Protegida.

7.2 INVESTIGACIÓN Y MONITOREO

7.2.1 INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Este componente pretende inducir la participación de diversas Instituciones de Investigación y Universidades en el establecimiento de convenios de interés científico, desarrollo tecnológico y monitoreo ambiental, que permitan lograr la restauración, conservación y aprovechamiento racional y sustentable de los diversos ecosistemas presentes en el área.

OBJETIVOS

1. Continuar los estudios botánicos básicos que permitan conocer en su totalidad los recursos vegetales presentes en el área de la reserva, complementándolos con estudios sobre el uso que los pobladores del área hacen de estos recursos para poder establecer políticas de manejo que permitan la continuidad de los procesos ecológicos en el Parque Estatal.
2. Investigar el proceso de regeneración de la selva baja caducifolia del área, para poder hacer predicciones y sugerencias en su forma de manejo, y mitigar el daño ocasionado por las actividades humanas que se realicen.
3. Evaluar los volúmenes de extracción de leña y conocer como impacta a la vegetación.
4. Investigar las características y los procesos físicos, químicos y biológicos de los distintos cuerpos de agua del Parque Estatal y determinar su grado de contaminación, vislumbrar su deterioro con el tiempo debido al uso inadecuado.
6. Estudiar la dinámica poblacional de las especies de fauna con referencia en el uso que hacen de los cuerpos de agua del área.
7. Determinar los diferentes traslapes de nichos en el uso que hace las diferentes especies de fauna del hábitat.
8. Determinar los usos que la población humana hace de la fauna para poder establecer los mecanismos necesarios para su adecuado uso, con la obtención de un recurso económico que les permita mejorar su calidad de vida.
9. Seleccionar áreas en la zona de influencia que son usadas como sitios de caza para realizar estudios pertinentes y establecer tasas de aprovechamiento.

7.2.2 MONITOREO AMBIENTAL

Esta actividad es indispensable para determinar el grado de afectación de los ecosistemas del Parque ya sea por causas naturales o antropogénicas a corto, mediano y largo plazo. El proceso de monitoreo ambiental dentro del Área Natural Protegida es una herramienta que permitirá tomar decisiones para implementar estrategias adecuadas para la conservación y manejo de las especies de flora y fauna silvestres.

OBJETIVO GENERAL

Realizar el seguimiento de la biodiversidad con estrategias que permitan valorar y medir su estado de conservación y evaluar los efectos que tiene una acción del hombre o natural sobre las especies y sus hábitat.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Identificar la importancia biológica, ecológica y socioeconómica de los recursos naturales en el Parque Estatal.
2. Proporcionar elementos y criterios que permitan proteger y conservar los hábitats críticos del Parque Estatal, incluyendo especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

3. Dar criterios y elementos del estado de conservación, uso actual y grado de alteración del ecosistema que permitan identificar y definir el aprovechamiento sustentable de los recursos.
4. Aplicar la información científica con que se cuenta y subsanar el vacío de información.
5. Proponer convenios de colaboración con centros de investigación y educación superior para crear una red de monitoreo que concentre datos sobre el desarrollo de procesos naturales, actividades humanas y su intensidad dentro del Parque Estatal, a través de su cuantificación en ciclos diarios, mensuales y anuales.
6. Establecer un sistema de procesamiento de los datos recabados por la red de monitoreo.

ESTRATEGIAS

1. Promover la realización de proyectos de investigación que obtengan resultados razonablemente rápidos.
2. Actualizar los inventarios y hacer un seguimiento permanente de la biodiversidad con planteamientos que:
 - a) Analicen en forma conjunta las características bióticas y abióticas de los hábitat que alberga el Parque Estatal.
 - b) Valoren y midan la diversidad biológica existente, tanto en hábitat naturales como inducidos, ubicados en las zonas núcleo y de amortiguamiento, a distintos tiempos y a diferentes niveles de segregación biológica.
 - c) Permitan comparaciones entre estudios de campo independientes.
 - d) Sean factibles de aplicar empleando distintos grupos de organismos.
 - e) Permitan obtener una visión global de los procesos naturales.
 - f) Identifiquen especies clave en el funcionamiento de los sistemas naturales.
3. Impartir cursos de capacitación al personal técnico.
4. Difundir entre todos los sectores de la población, las actividades y resultados del seguimiento de la biodiversidad.

ACCIONES

1. Promover apoyos a grupos de investigación mediante la gestión gubernamental ante instancias nacionales e internacionales.
2. Compilar la información con aplicación potencial y aquella que sea congruente para el análisis de los planteamientos aquí presentados.
3. Escribir un volumen sobre el conocimiento de la diversidad biológica del Parque Estatal, con la información existente hasta ahora.
4. Crear una base de datos computarizada, sistemática y flexible de la información obtenida, apoyada por un sistema de información geográfica.
5. Establecer sitios permanentes de estudio en hábitat identificados como críticos para la conservación y en áreas importantes para la restauración ecológica.
6. Realizar estudios ecológicos sobre la dinámica de poblaciones de especies clave y especies indicadoras y sobre interacciones interespecíficas.
7. El seguimiento de la biodiversidad debe realizarse con el siguiente enfoque:
 - a) El Parque Estatal debe considerarse como un *paisaje* formado por hábitat naturales e inducidos (*Paisaje* es una unidad geográfica que posee cierta heterogeneidad interna, donde las principales variables ambientales no cambian significativamente y la historia geomorfológica y biogeográfica es común)
 - b) Desde una perspectiva a nivel de comunidad (nivel multiespecífico o suprapoblacional) o de ecosistema (nivel geográfico) y utilizando grupos parámetro, grupos focales o grupos indicadores. Un grupo parámetro es un conjunto de organismos con condiciones biológicas y ecológicas similares, que representan un gremio importante para la estructura y funcionamiento de un sistema, que tienen un adecuado conocimiento sobre su sistemática, que son fácilmente de capturar, que poseen un estado de conservación estable y que pueda ser estudiado a distintas escalas.
 - c) La valoración y medición deben efectuarse considerando tres niveles de segregación biológica: La diversidad existente *dentro* de cada tipo de hábitat, sea este natural o inducido, la diversidad

existente *entre* cada tipo de hábitat y la proporción con la que contribuyen a la diversidad regional existente en la reserva.

NECESIDADES DE PERSONAL, APOYO, CAPACITACIÓN E INFRAESTRUCTURA

1. Incrementar el personal técnico de campo y de vigilancia. Proveer al personal del apoyo y equipo indispensable para el seguimiento de la biodiversidad (motocicletas, bicicletas, lanchas inflables, mecanismos de observación y audición, consumibles, guías de identificación, casas de campaña, etc.).
2. Establecer colaboraciones con instituciones de educación superior y centros de investigación, locales, regionales, nacionales e internacionales, con el propósito que personal científico calificado en distintas áreas, proporcione cursos teóricos y prácticos de actualización y de capacitación a diferentes niveles: público en general, especialistas, consultores, técnicos de campo, guarda parques y administradores.
3. Procurar los mecanismos que el personal de asociaciones civiles y de organizaciones no gubernamentales requiera y que tenga la posibilidad de asistir o impartir dichos cursos.
4. Construcción de estaciones de campo debidamente equipadas dentro los límites del Parque Estatal que albergue al personal técnico de campo y a grupos de científicos con proyectos de investigación en el área.
5. Construcción de puestos de observación y de parcelas fijas de muestreo para el seguimiento de la biodiversidad.

NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN DURANTE EL SEGUIMIENTO

1. Se recomienda que el seguimiento de la biodiversidad mediante la estrategia y las acciones descritas en este subcomponente se realice con distintos grupos de organismos (insectos, anfibios, reptiles, aves o mamíferos).
2. Se recomienda obtener este tipo de información, con la estrategia aquí descrita, tanto en el Parque Estatal como en áreas ocupadas por sistemas productivos en uso o abandonados o con cobertura vegetal perturbada o secundaria.
3. Disminuir la subjetividad en decidir qué especies se debe agrupar como "*grupo parámetro*" (deben reflejar requerimientos del hábitat similares), así como la localización de límites flexibles y claros de los hábitat de estudio.
4. Se recomienda utilizar asociaciones de especies para elaborar "*grupos de especies*" y plantear su recurrencia en las comunidades naturales que ocupan para identificar "*grupos de formaciones*", en lugar de considerarlas de forma independiente y aislada.
5. El seguimiento de la biodiversidad mediante la utilización de un determinado grupo de organismos debe ser sistemático o cuantificar el esfuerzo de registro aplicado durante los muestreos en distintos hábitat y en diferentes tiempos. Se recomienda evaluar el efecto del área al comparar sitios con diferente superficie.
6. Evitar duplicación de esfuerzos.

NECESIDADES DE CONCERTACIÓN

1. Promover la participación de estudiantes en los estudios sobre el seguimiento de la biodiversidad mediante apoyo logístico e incentivos económicos (becas).
2. Asignar contrapartidas económicas para hacer los acervos bibliográficos y para publicar los resultados de la información biológica, ecológica y socioeconómica ya existente a nivel local y regional.
3. Crear un comité técnico asesor formado por investigadores, personal técnico de campo y personas que habitan en la reserva. Este comité deberá revisar, analizar, discutir y evaluar los resultados obtenidos provenientes del seguimiento de la biodiversidad y las acciones de conservación y manejo, propuestas o establecidas.
4. Promover acuerdos concretos con asociaciones civiles y organizaciones no gubernamentales para obtener fondos que se apliquen a estudios sobre la biodiversidad. Los resultados podrán ser utilizados en forma beneficiosa para cada parte.

5. El monitoreo requiere de la identificación de las amenazas que pueden incidir sobre el Parque Estatal, de los impactos que pueden causar, de las recomendaciones para mitigar esos impactos y de los indicadores que se usarán para medir la efectividad de las acciones recomendadas.
6. El monitoreo puede ser mensual o durante las estaciones de secas, lluvias, huracanes y la canícula, para conocer las variaciones en las poblaciones debidas a cambios climáticos. Se recomienda iniciar un monitoreo sencillo, pero constante, que genere información que pueda ser utilizada por los pobladores de la Zona de Influencia, así como por el personal de la Administración.
7. Se propone que las labores de monitoreo se realicen de manera coordinada entre el personal de la Dirección del Parque Estatal y los investigadores de otras instituciones.
8. El personal de la reserva se responsabilizará de darle seguimiento a los resultados del monitoreo y participará en el análisis de los mismos.
9. Conociendo la situación actual y las posibles condiciones a futuro, se pueden diseñar acciones para lograr el escenario potencial, mediante un modelaje. Obviamente esto depende del tipo de situación que se desee para los próximos años.

El monitoreo permite, entonces, ajustar aquellas acciones que no están cumpliendo su cometido y reforzar las que están dando buenos resultados, de esta forma se podrán abordar las fuentes de impacto hacia el Parque Estatal. Es necesario además establecer mecanismos que permitan la disminución de los impactos.

OBJETIVOS

1. Proporcionar elementos y criterios que permitan proteger y conservar los hábitats críticos del Parque Estatal, incluyendo especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
2. Dar criterios y elementos del estado de conservación, uso actual y grado de alteración del ecosistema que permitan identificar y definir el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (flora y fauna).
3. Proponer convenios de colaboración con centros de investigación y educación superior para crear una red de monitoreo que concentre datos sobre el desarrollo de procesos naturales, actividades humanas y su intensidad dentro de la reserva, a través de su cuantificación en ciclos diarios, mensuales y anuales según sea el caso.
4. Establecer un sistema de procesamiento de los datos recabados por la red de monitoreo.
5. Seleccionar los cenotes y las áreas que son usados como sitio de caza y pesca y así realizar los estudios pertinentes y establecer tasas de aprovechamiento para conservar los recursos de la reserva.
7. Evaluar las tasas de extracción y cosecha de especies de flora y fauna.

ESTRATEGIAS

1. Se debe considerar por lo menos 5 categorías de impactos:
 - 1) Sobreexplotación de recursos naturales,
 - 2) Conversión directa del hábitat,
 - 3) Conocimiento ambiental y capacidad de gestión insuficientes,
 - 4) Introducción de contaminantes y
 - 5) Impactos por el Turismo.

ACCIONES

1. El monitoreo requiere monitorear las amenazas que pueden incidir sobre el área protegida, evaluar los impactos que pueden causar, y verificar la aplicación de las recomendaciones para mitigar esos impactos y de los indicadores que se usarán para medir la efectividad de las acciones recomendadas.
2. El monitoreo se efectuara de manera periódica para conocer las variaciones en las poblaciones debidas a cambios climáticos. Se recomienda iniciar un monitoreo sencillo, pero constante, que genere información que pueda ser utilizada por los pobladores de la zona de influencia del Área Natural Protegida, así como por el personal de la Administración.
3. Las labores de monitoreo se realizarán de manera coordinada entre el personal de la Secol y los investigadores de otras instituciones. Además, el personal del Parque Estatal tendrá la ventaja de mayor accesibilidad a los sitios de muestreo.

4. El personal de la Secol se responsabilizará de darle seguimiento a los resultados del monitoreo y participará en el análisis de los mismos, así como en difundir la información hacia los habitantes de la Zona de Influencia.
5. Conociendo la situación actual y las posibles condiciones a futuro, se pueden diseñar acciones para lograr el escenario potencial.

Las personas que se encarguen del monitoreo de las zonas del Parque necesitarán un curso de capacitación para la identificación de las especies y el llenado de los formatos.

Se recomienda que la capacitación esté a cargo de especialistas dando seguimiento a la información obtenida. Se debe incluir la localización del sitio y aspectos biológicos como: especie, sexo y edad; el tipo de vegetación observada en el sitio de avistamiento; la presencia y/o disponibilidad de agua y de alimento para la especie en cuestión; la fecha y estación del año en la que se lleve a cabo el monitoreo. Se recomienda finalmente que las observaciones se realicen durante tres días por localidad, con duración de 2-4 horas diurnas y 2-4 horas nocturnas.

7.2.2.1 SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

CACERÍA

La cacería de subsistencia y furtiva, se practica en el Área Natural Protegida y en sus alrededores. Las principales especies cazadas son: venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), pecarí de collar (*Pecari tajacu*), tejón o pizot (*Nausa narica*), armadillo (*Dasyus novemcinctus*), tepezcuintle (*Agouti paca*), guajolote ocelado (*Meliagris ocellata*) y chachalaca (*Ortalis vetulla*).

La caza de estas especies es destinada al autoconsumo y en menor proporción por ser consideradas “plagas” para los cultivos, como los son: el loro, el tejón y los pecaríes, que pueden atacar las milpas.

EXTRACCIÓN NO PLANIFICADA DE MADERA

La extracción de leña y madera se considera una práctica generalizada, se reconoce que la mayoría de las personas obtienen maderos para construcción de casas de manera esporádica.

Cabe precisar que la vocación de uso de la tierra es forestal, pero es importante garantizar la existencia de estos recursos forestales a largo plazo mediante su uso sustentable.

7.2.2.2 CONVERSIÓN DIRECTA DEL HÁBITAT

AGRICULTURA DE ROZA-TUMBA-QUEMA (RTQ)

La agricultura de roza-tumba-quema (rtq) se practica principalmente para la siembra de maíz, es una técnica de producción predominante entre los campesinos en parcelas donde no se cuenta con sistema de riego. La producción de los cultivos es destinada primordialmente al autoconsumo. Como su nombre lo indica, la rtq requiere la tumba de monte y la quema del terreno, considerada aquí como una fuente de impacto.

A lo anterior se agrega la poca fertilidad del suelo y la competencia con los cultivos generada por las malezas. Esto hace necesario que los campesinos roten las parcelas cada dos o tres años, regresando a cultivarlos después de un periodo de descanso. No obstante, por las presiones poblacionales este periodo de descanso se ha acortado hasta llegar en promedio a los cinco años, tiempo insuficiente para recuperar la fertilidad y reducir las poblaciones de malezas. El tiempo idóneo de descanso de los terrenos después del cultivo es de 15 a 20 años.

7.2.2.3 CONOCIMIENTO AMBIENTAL Y CAPACIDAD DE GESTIÓN INSUFICIENTES.

Uno de los factores que más dificultan los esfuerzos de conservación es el bajo conocimiento que los pobladores tienen sobre los procesos ecológicos que operan en el Área Natural Protegida, haciéndose necesario los programas de educación ambiental, así como talleres participativos para los pobladores donde se incluyan las necesidades y soluciones de las mismas para mitigar el impacto.

7.2.2.4 IMPACTOS POR EL TURISMO.

Es necesario realizar con la mayor brevedad los estudios de capacidad de carga turística para el Área Natural Protegida. El turismo sin control puede deteriorar en gran manera los ecosistemas naturales de la reserva.

RECOMENDACIONES

Para que sea posible implementar las acciones descritas en los cuadros anteriores, será necesario tomar una serie de medidas previas que aumenten las posibilidades de que se mitiguen los impactos negativos sobre los recursos naturales del Área Natural Protegida .

La siguiente relación incluye las medidas más importantes:

1. Difundir el marco legal en el que debe de operar la reserva, los usuarios de la misma deben estar al tanto de la existencia de normas oficiales relativas a la protección del medio ambiente, y de la necesidad de contar con permisos o concesiones para la extracción de los recursos naturales.
2. Establecer mecanismos de comunicación entre administradores de la Reserva y pobladores, buscando un cambio de actitud y un consenso entre ambas partes.
3. Obtener bases de datos de la flora y fauna de la reserva e integrar la información para promover la educación ambiental.
4. Tener labores de vigilancia y control, sobre todo para las fuentes de impacto mencionadas.
5. Supervisar la disminución de la cubierta vegetal o el avance de los terrenos dedicados a la agricultura, entre otros aspectos.
6. Implementar sistemas de agroforestería.
7. Implementar la diversificación productiva, incluyendo las prácticas agropecuarias tradicionales con fines recreativos para el deleite del turismo: modalidades de producción, marcaje de ganado y otras técnicas de producción animal en la que pueda participar el turismo con el fin de que las personas dedicadas a la ganadería puedan obtener recursos económicos de la práctica que desarrollan, toda en forma estabulada, reduciendo el tamaño de los potreros.

7.3 APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES Y USO PÚBLICO

Las Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA), para trabajar con los recursos de la vida silvestre que tengan un potencial de aprovechamiento de tipo directo o indirecto; en este nuevo instrumento normativo se agrupan todos los viveros e invernaderos, jardines botánicos, criaderos intensivos de fauna así como los terrenos para manejo extensivo de las especies, en las que el cuidado de hábitat es primordial, que permitan la propagación de especies y la elaboración de productos y subproductos que puedan ser incorporados al mercado legal de la vida silvestre, buscando promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, a través del uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales, frenando o revirtiendo los procesos de deterioro ambiental.

7.3.1 USO DE LOS RECURSOS NATURALES

En los últimos años se ha tomado conciencia sobre el daño ocasionado a los recursos naturales, y se empiezan a tomar medidas para su conservación. En el caso del Área Natural Protegida Parque Estatal "Lagunas de Yalahau" una meta es manejar de manera sustentable los cuerpos de agua, la flora, fauna y las actividades agropecuarias.

7.3.1.1 VEGETACIÓN

El manejo de la vegetación en el Área Natural Protegida tiene que ser de manera sustentable; tomando en cuenta los usos y costumbres de los usuarios tradicionales.

OBJETIVO

Considerar las actividades que los habitantes de los núcleos urbanos localizados cerca o dentro de la reserva realizan, para integrarlos al plan de manejo que considere el uso sustentable de los recursos vegetales útiles para tales actividades, siempre que estas actividades se desarrollen en la zona de amortiguamiento de la reserva.

ESTRATEGIA

Implementar la investigación sobre especies útiles (para leña, forrajeras, comestibles, etc.) para poder detectar el recurso que debe de ser considerado en esta categoría.

ACCIONES

1. Establecer pláticas con la gente de la comunidad acerca del uso adecuado de sus recursos

2. Reforestar la selva con especies nativas y que puedan ser aprovechados por los grupos que tradicionalmente las utilizan.

7.3.1.2 CUERPOS DE AGUA

Debido a que la reserva posee recursos naturales atractivos (aguadas y cenotes) para la población que se encuentra alrededor, y a la costumbre que tiene la población de utilizar estos recursos, debe considerarse el establecimiento de leyes estrictas que impidan poner en riesgo el patrimonio biológico que se encuentra en el área.

OBJETIVO

Lograr la conservación y el manejo adecuado de los cuerpos de agua para evitar el inadecuado uso del agua.

ESTRATEGIAS

1. Reubicar los potreros aledaños a los cuerpos de agua.
2. Evitar el uso de jabones o detergentes en los cuerpos de agua.
3. Evitar el uso de bronceadores y bloqueadores solares durante el uso de algún cuerpo de agua.

ACCIONES

1. Organizar grupos de vigilancia de las comunidades que tienen mas relación con el área para el cuidado de este recurso.
2. Capacitar a los usuarios de este recurso para que las actividades productivas y turísticas no dañen los cuerpos de agua.

7.3.1.3 ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

OBJETIVOS

Desarrollar actividades agropecuarias que no dañen el ambiente y que garanticen el sustento de las familias que tienen relación directa con el Area Natural Protegida.

ESTRATEGIAS

Implementar un programa de educación ambiental en donde la gente de la zona de influencia tome conciencia de las actividades apropiadas para la conservación y manejo de sus recursos.

ACCIONES

1. Convertir la ganadería bovina extensiva en agrosilvopastoril, diversificando el uso y manejo de los recursos para un aprovechamiento sustentable.
2. Utilización de las aguas residuales de la porcicultura para el riego de pastizales para alimentar bovinos y cabras, asimismo utilizar la excreta del cerdo para la alimentación de bovinos y como abono de árboles frutales y hortalizas.
3. Disminuir el consumo de insumos extraprediales como el alimento balanceado, mediante el pastoreo de cerdos en praderas y eliminar el uso de hormonas promotoras del crecimiento, buscando fomentar la producción sustentable que se basa en la utilización racional de los recursos naturales.
4. Utilizar los pozos de los solares para animales y plantas.
5. Reubicar los cerdos de traspatio en terrenos de la periferia del poblado, cuando la cantidad de estos afecta a los vecinos por su olor *suigeneris* y contamine el manto freático.
6. Apoyar la construcción de instalaciones de bajo costo para proteger a las aves de depredadores.
7. Utilizar abonos de los animales para mejorar la fertilidad de los suelos de la milpa
8. Apoyar a los productores porcícolas para incorporar sistemas de tratamiento de aguas residuales de acuerdo a su capacidad económica.
9. Proporcionar apoyos a los productores para diversificar la producción de miel y cera hacia actividades complementarias como jalea real, polen y propóleos.
10. Apoyar con créditos y capacitación a los productores para cambiar sus sistemas de producción bovina.
11. Mejorar las redes de distribución del agua potable para abastecer los solares.
12. Apoyar la construcción de letrinas de bajo costo, accesibles a las familias.
13. Fomentar acciones para cría de mojarra endémicas en estanques artificiales.

14. Fomentar los criaderos intensivos de fauna que permitan la reproducción en cautiverio para la venta en los poblados de carne de animales silvestre que a largo plazo signifique un descenso en la presión de caza en la zona.

7.3.2 PARTICIPACIÓN SOCIAL

Dentro de la poligonal del Área Natural Protegida y en la zona de influencia existen asentamientos humanos que tienen relación estrecha con los recursos naturales del Parque, por lo cual se considera un componente relativo a las alternativas sugeridas para los pobladores.

OBJETIVOS

1. Implementar acciones que tengan como fin el acercamiento de la instancia administrativa del Parque Estatal con los pobladores del Área y de su zona de influencia
2. Minimizar la presión que realizan los pobladores de las comunidades localizadas al interior y en la zona de influencia.
3. Fomentar el uso y manejo sustentable de los recursos naturales.
4. Contar con actividades productivas que permitan generar ingresos a través de un aprovechamiento racional de sus recursos naturales.

ESTRATEGIAS

1. Desarrollar programas de capacitación en materia pecuaria y agrícola y de ganadería alternativa.
2. Fomentar el uso y manejo de prácticas agroecológicas
3. Impulsar el interés, capacidad y potencial productivo de las mujeres de la zona para realizar actividades productivas. Para ello, considerar que las mujeres tengan la posibilidad de combinar adecuadamente las tareas y actividades domésticas con las pecuarias y/o agrícolas de su interés
4. Generar canales y mecanismos de comercialización de la producción agropecuaria de los pobladores del Área y de la zona de influencia.

ACCIONES

1. Cría de aves de engorda para consumo humano propiciando, en un mediano y largo plazo, ampliarla a especies nativas de la región, y otras especies que puedan ser susceptibles de reproducirse en los patios sin causar daño al entorno.
2. Producción de hortalizas bajos sistemas agroecológicos de producción.
3. Creación y manejo de UMAs operadas por los pobladores.
4. Meliponicultura, cultivo de flores y plantas medicinales de la región.
5. Aprovechamiento y uso integral de los recursos naturales del solar.

EQUIPO E INSTALACIONES

Propiciar la obtención de equipo e instalaciones para la impartición de cursos y talleres y promover la vinculación con organizaciones no gubernamentales e instancias municipales y estatales la colaboración para la educación y aprendizaje en apoyo a los pobladores de la zona de influencia. Los materiales específicos necesarios para la correcta operación de las actividades a desarrollar se determinarán, previo diagnóstico participativo, conjuntamente con los pobladores y de acuerdo a los reglamentos del ANP. Pero es de preverse materiales para la construcción de gallineros, corrales, apiarios; instrumentos de trabajo y labranza como pico, pala, rastrillo, abono orgánico y sistemas de riego para las actividades agrícolas.

7.4 EDUCACIÓN AMBIENTAL, DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN

El programa de educación ambiental deberá estar enfocado a la realidad de la problemática del Área Natural Protegida para que los habitantes de la región obtengan información sobre los procesos y las interrelaciones que ocurren en el área natural protegida y de los recursos florísticos y faunísticos de la región así como de su uso y manejo sustentable para que la relación armónica entre el hombre y la naturaleza se mantenga.

Se debe avanzar en lograr la concientización de los habitantes del área natural protegida y alrededores, con respecto a la importancia de su participación en el cuidado del ambiente, mediante visitas domiciliarias, entrevistas, la elaboración de folletos, carteles, audiovisuales, impartición de pláticas y talleres. Se debe contemplar la educación ambiental como un proceso permanente, sujeto a evaluación progresiva que permita su constante mejoramiento.

7.4.1 EDUCACIÓN FORMAL

La educación formal es aquella que se aplica a la población cautiva y que se desarrolla en sus distintos niveles: preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y licenciatura.

OBJETIVO

Establecer un programa de educación ambiental formal permanente, para concientizar a los habitantes de la región que se encuentran en los distintos sistemas escolarizados para promover la conservación y desarrollo sustentable del Parque.

ESTRATEGIAS

1. Promover el conocimiento del concepto de Área Natural Protegida.
2. Promover el conocimiento y conservación de la cultura maya e historia de los sitios de relevancia cultural circunscritos al Área Natural Protegida.
3. Involucrar a las instituciones educativas y de investigación regionales en el programa de educación ambiental.
4. Desarrollar las actividades que involucren el intercambio de experiencias entre los educadores y los estudiantes para la resolución de problemas y generación de recomendaciones de uso de los recursos.
5. Implementar talleres dirigidos a los maestros de la región para su capacitación y desarrollo en temas de educación ambiental, el manejo y conservación de los recursos, para que funjan como promotores en los diferentes niveles de educación formal (preescolar, primaria, secundaria, bachilleratos y licenciaturas).
6. Implementar talleres y programas dirigidos a niños, jóvenes y adultos, utilizando al ÁNP como una herramienta para crear conciencia en lo referente a la problemática ambiental, conservación y mejoramiento de la calidad de vida.

ACCIONES

1. Enfocar el programa de educación ambiental prioritariamente a los pobladores de las localidades de Homún, Tekit, Tixcacal Quintero, Huhí, Zavala y a las familias que viven dentro de la poligonal de la reserva Yalahau y la zona de influencia.

7.4.2 EDUCACIÓN NO FORMAL

La educación no formal se da a través de programas de difusión y talleres demostrativos y participativos, que se imparten a los residentes al interior y de las comunidades aledañas al Área Natural Protegida. La educación no formal se apoya en materiales gráficos impresos y audiovisuales, que serán difundidos a través de los diversos medios de comunicación a nivel local y estatal.

OBJETIVO

Establecer un programa de educación ambiental no formal permanente, para concientizar a los habitantes de la región y visitantes en general, a favor de la conservación y desarrollo sustentable del área.

ESTRATEGIAS

1. Realizar vínculos con autoridades y con la población en general en la cual se explique la creación del Área natural protegida.
2. Lograr que las distintas instancias públicas con atribuciones en la materia, adquieran conciencia sobre las consecuencias ambientales que podrían resultar a causa de que no se respeten las reglas de manejo.

ACCIONES

1. Realización de talleres participativos comunitarios de temas de reglamentación ambiental.
2. Elaboración de guías de campo ilustradas para la identificación de la flora y fauna nativa, que además contenga información sobre el uso de las especies, distribución y otras características importantes principalmente para los habitantes de la región.
3. Realizar talleres para sensibilizar a la población acerca de la importancia de la flora y fauna, como usarlas y los beneficios que se pueden obtener al vivir cerca de una zona de protección ecológica.

4. Informar al personal del Área Natural Protegida y la gente relacionada directamente con la vigilancia de la reserva, sobre los recursos naturales del área de tal manera que ayude a la preservación y difusión del conocimiento de las especies.

7.5 ADMINISTRACIÓN

El programa de manejo debe implementarse de manera transparente, eficiente y correcta, para lograrlo es indispensable tener un mecanismo de administración de todos los recursos existentes en el Área Natural Protegida, como son personal, infraestructura, equipos y recursos financieros.

OBJETIVO

1. Establecer la organización interna por medio del cual se contará con el personal adecuado para dar cumplimiento al Programa de Manejo del Área Natural Protegida, para proponer y llevar a cabo las indicaciones realizadas en cada uno de los componentes de manejo de la reserva.

7.5.1. DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN

Para la operación del Parque Estatal Lagunas de Yalahau es necesario contar con una plantilla de personal profesional capacitado en el desarrollo de acciones compatibles con las planteadas en este programa, para ello es necesario:

1. Establecer el organigrama de los autores de la dirección y coordinación, definiendo las estructuras de gobierno, así como puestos, perfiles y funciones del personal del Parque y la estructura operativa.
2. Coordinar las acciones entre autoridades de la Secretaría de Ecología, Delegaciones de los municipios de Homún, Huhí, Sotuta y Tekit, y Gobierno del Estado de Yucatán.
3. Reglamentar la estructura operativa del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.
4. Las funciones de la Dirección del Parque Estatal son:
 - a) Operar el Programa de Manejo y proponer modificaciones al evaluar y dar seguimiento a los resultados contra lo programado
 - b) Proponer proyectos y acciones prioritarias
 - c) Gestionar la obtención de los recursos financieros
 - d) Promover la participación social de las comunidades adyacentes al Parque Estatal.
5. Crear un Consejo Técnico Asesor que apoye las actividades de la dirección y administración

7.5.1.1 ORGANIZACIÓN INTERNA

Para la operación del Área Natural Protegida Parque Estatal “Lagunas de Yalahau” es necesario contar con una plantilla de personal profesional capacitado en el desarrollo de acciones compatibles con las planteadas en este programa, para ello es necesario:

1. Establecer el organigrama de la dirección y coordinación, definiendo las estructuras de gobierno, así como puestos, perfiles y funciones del personal del Parque Estatal y su estructura operativa.
2. Coordinar las acciones entre autoridades de la SECOL y los comisariados ejidales de las comunidades de la zona de influencia de la reserva.
3. Reglamentar la estructura operativa del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.
4. Las funciones de la Administración del Área Natural Protegida Parque Estatal “Lagunas de Yalahau” son:
 - a) Operar el Programa de Manejo y proponer modificaciones al evaluar y dar seguimiento a los resultados contra lo programado.
 - b) Proponer proyectos y acciones prioritarias.
 - c) Gestionar la obtención de los recursos financieros.
 - d) Promover la participación social de las familias que viven al interior y de las comunidades de la zona de influencia del Área Natural Protegida Parque Estatal “Lagunas de Yalahau”
5. Crear un Consejo Asesor que apoye las actividades de la dirección y administración. El Consejo Asesor estará formado por personal propuesto por los comisariados ejidales, que fungirán como vocales, representantes de las Unidades de Riego, organizaciones no gubernamentales e institutos y universidades públicas o privadas.

7.5.2. ADMINISTRATIVO

El decreto de creación establece que la administración y el manejo del Área Natural Protegida estará a cargo del ejecutivo del estado de Yucatán, por conducto de la Secretaría de Ecología y los habitantes, propietarios y poseedores de los terrenos donde se ubica el Parque Estatal, así como de comunidades y organizaciones sociales, públicas o privadas, con quienes podrá celebrar acuerdos o convenios.

Los habitantes de los municipios de Homún, Huhí, Sotuta y Tekit, deben al mismo tiempo que asumir los compromisos de protección y manejo ecológico, ser los beneficiarios directos, potenciales y reales de los bienes y servicios ambientales que ofrece el Parque Estatal.

Por ello se debe establecer un mecanismo de coadyuvancia para la administración entre autoridades y comunidades.

El programa de manejo solamente podrá implementarse a través de un mecanismo de administración de recursos del Área Natural Protegida, como son, personal, infraestructura, equipos, y recursos financieros para lo cual se deben establecer los lineamientos y estrategias para:

1. Lograr los canales adecuados de participación para optimizar esfuerzos y recursos
2. Fomentar la toma de decisiones concertadas entre los sectores gubernamentales, sociales, científicos, no gubernamentales y privados que redunden en el aprovechamiento sustentable y conservación de los recursos naturales del Parque Estatal.
3. Consolidar la correcta administración de los recursos humanos, materiales y financieros del Parque Estatal, de manera que se garantice la operación y adecuada instrumentación del Programa de Manejo.

7.5.3. FINANCIERO

El manejo sustentable del Parque estatal Lagunas de Yalahau requiere de fondos suficientes y oportunos, y que además éstos se administren eficientemente. La falta de financiamiento es una de las principales causas del fracaso de muchas reservas.

Actualmente es más fácil obtener fondos de fuentes extranjeras para actividades de conservación, investigación y educación ambiental y más difícil la obtención de fondos para protección, vigilancia, y administración. Por lo que es indispensable buscar una estrategia de financiamiento y autosuficiencia económica que garantice el manejo sustentable del Parque Estatal a mediano y largo plazo, a fin de obtener fondos suficientes para cubrir la mayoría de los costos.

1. Identificar fuentes de financiamiento alternos que permitan hacer autofinanciables los costos de administración y operación del Parque Estatal.
2. Promover acuerdos de aporte de recursos mediante la participación de los sectores social y privado, como concesionarios y permisionarios dentro del Parque.
3. Planificar una campaña de obtención de donativos y detección de posibles donantes.

7.5.4. LEGAL

De acuerdo a los artículos 49 y 50, del capítulo IV de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, el establecimiento, administración y manejo de los parques estatales corresponderá al Ejecutivo del Estado de Yucatán y los habitantes, propietarios y poseedores de los terrenos donde se ubica el Parque Estatal, así como de comunidades y organizaciones sociales, públicas o privadas, con quienes podrá celebrar acuerdos o convenios, con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

OBJETIVOS

Establecer convenios de colaboración entre la PROFEPA, SECOL, Autoridades municipales y la dirección de la reserva, para planear, instrumentar y ejecutar las medidas de supervisión y vigilancia, patrullaje y señalamiento, que permitan mantener la integridad biológica del parque y sus recursos naturales.

8

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO

8.1 REUNIONES DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

Las reuniones de planeación participativa realizadas en las cabeceras municipales involucradas en el Parque Estatal (Tekit, Homún, Huhi y Sotuta) por parte de la Universidad Autónoma de Yucatán en coordinación con la Secretaría de Ecología reunió la información de autoridades del municipio, ejidales y población en general así como de pobladores de las comisarias, comisarios ejidales y con la población en general, y fueron de provecho para la elaboración del Programa de Manejo para que mediante este proceso participativo se vieran involucrados todos los actores de la comunidad y de gobierno. A continuación se describen las percepciones que tienen los pobladores por municipio.

En el municipio de Tekit los ejidatarios no están seguros de qué significa la declaratoria de un Área Natural Protegida, y piensan que se les va a expropiar sus terrenos y no podrán realizar sus actividades de sustento como son la milpa, cría de ganado y cacería principalmente. Es importante mencionar que en este municipio por la baja productividad de la milpa y los bajos precios del maíz, la disminución del ingreso por parte del sector maquila han generado que la cacería se convierta en una actividad secundaria que les proporcione recursos para autoconsumo y comercial a los habitantes. Ante lo cual, los componentes de manejo establecidos en el capítulo anterior señalan las diversas actividades de diversificación productiva para aplicarse en respuesta a estas preocupaciones.

En el municipio de Homún se ha expresado, de la misma forma, ignorancia en adoptar el modelo de las Áreas Naturales Protegidas, lo que ha causado expectación y cierta inconformidad entre la población. Sin embargo con la declaratoria del Parque Estatal, en 1999, el gobierno plantea la elaboración de un parador turístico en la Laguna de Yalahau, con el cual las ganancias por el uso de los cuerpos de agua y la adecuada promoción de los recursos naturales podría conducirlos a una mejora en su calidad de vida.

Por lo anterior, y con el interés ético de cumplir con los objetivos del Programa de Manejo, planteados al inicio de este documento, se necesita que los pobladores tengan la información necesaria de lo que implica un Área Natural Protegida. Los objetivos de SECOL son claros y transparentes lo que permitirá que en el corto y mediano plazo el análisis sobre esta problemática social de la desinformación se reduzca paulatinamente, de tal forma que las estrategias planteadas en este documento estén concensadas y aceptadas por los que tradicionalmente han manejado los recursos naturales del Parque.

Una estrategia importante para proporcionar información a los pobladores es la elaboración de un programa de Educación Ambiental que como se ha señalado en el capítulo 7 involucrará a los habitantes de las comunidades involucradas, en donde las escuelas primarias, secundarias y de bachillerato jugarán un papel importante en su divulgación.

8.2 CONTROL Y EVALUACIÓN

En su carácter de instrumento de planeación, dinámico y flexible en función de la problemática y las estrategias de manejo del Parque Estatal Lagunas de Yalahau, el presente programa deberá de ser evaluado y actualizado con el objeto de retroalimentar el proceso de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del área natural protegida.

Para ello deberán implementarse mecanismos de control y seguimiento para verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos en el programa de manejo. Los indicadores biológicos, ecológicos y socioeconómicos necesarios deberán obtenerse como parte del proceso de participación de las comunidades involucradas y de los grupos académicos de trabajo de manera que el proceso pueda ser seguido claramente por todos los actores y el proceso se constituya a su vez como el mecanismo para una instrumentación más efectiva de las acciones que conduzcan al logro de los objetivos propuestos para el Parque estatal.

La evaluación deberá ser permanente, realizándose evaluaciones de todas las acciones efectuadas como resultado de la aplicación del Programa de manejo; en diferentes escalas usando la base de los componentes de manejo establecidos en el presente programa.

8.2.1 EVALUACIÓN ANUAL Y ACTUALIZACIÓN

Al término de cada año se realizará una evaluación de las acciones emprendidas. Los resultados serán presentados por el administrador del Área Natural Protegida a los integrantes del Consejo Asesor para su análisis. El Consejo Asesor revizará los resultados obtenidos y emitirá las recomendaciones respectivas a la administración del Área Natural Protegida para modificar o continuar con los objetivos del Programa de Manejo. Además, se plantea realizar una actualización cada 5 años.

8.2.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El análisis se basará en tres criterios básicos de evaluación para cada una de las acciones, cada componente y subcomponente. El primer criterio es la eficiencia, considerada esta, como la relación entre los objetivos y las metas propuestas y las realizadas. El segundo criterio, es la eficacia desde el punto de vista económico y que tendrá como objetivo el de comparar el uso propuesto y el realizado de los recursos financieros aplicados a todos los niveles del Programa de Manejo. El tercer criterio consistirá en evaluar las acciones generales y específicas a través de su trascendencia para el avance y consolidación del ÁNP y de las comunidades que tienen relación con ella.

Los indicadores que deberán ser aplicados en la evaluación deben abarcar los diferentes componentes que constituyen la totalidad del Área Natural Protegida.

9

BIBLIOGRAFÍA

- Aranda, M. (2000) Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología A.C. 212 pp.
- Arizmendi, M. y Marquez, L. (2000) Áreas de importancia para la conservación de las aves en México. FMCN, CONABIO, CCE, CCA, CEC, Nacional Fish and Wildlife Foundation, Birdlife Internacional, SEMARNAP, American Bird Conservancy, National Audubun Society, Ubipro Iztacala, SIDA, UNAM, USAID, CIPAMEX, The David and Lucille Packard Foundation México. p. 15-22.
- Ayuntamiento de Mérida (Dirección de Desarrollo Urbano) (2004). Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica. Parque Estatal Cuxtal
- Back, W. (1975). "Hydrogeology of the Yucatan, in: Geology and hydrogeology of the Yucatan and Quaternary geology of northeastern Yucatan Peninsula"; In: Ward, W.C.
- Berlanga, M. (1999). Diagnóstico del área propuesta como Reserva Estatal Lagunas de Yalahau. Reporte técnico PRONATURA A.C.
- Bonet, F. y Butterlin, J. (1962). "Stratigraphy of the northern part of the Yucatan Peninsula.
- Butterlin, J. y F. Bonet (1960). "Información básica para la interpretación geohidrológica de la Península de Yucatán", México D.F. Secretaría de Recursos Hidráulicos; 28 p.
- Ceballos-Lascurain, H.; Howell, S; Ramos, M. y B. Swift (2000). Aves comunes de México. Ed. Diana. México 103 p.
- Chavez, M. (1995) Dzibilchaltún: Flora y Fauna. CONABIO-BIOGENOSIS México.
- Chumba –Segura, L y R. Medina –Gonzalez (2000). Los peces dulceacuicolas de Yucatán: Cenotes petenes y Manantiales. En: Mexicoa Volumen 2 Numero 1 73-79.
- Córdoba y Ordóñez, J. (1999). Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Capítulo I.1 y I.2 UADY. Ed. Proeesa. 11-42 pp.
- Diario Oficial de la Federación. (2002) Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección Ambiental, Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres, Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión y cambio.
- Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) (2003). Acuerdo por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- De la Garza, M. y A. L. Izquierdo (1983) Relaciones Histórico Geográficas de la Gobernación de Yucatán. "Relación de Tekit" por Bracamonte, Hernando en 1581. New Orleans Geological Society, New Orleans; pp 52-57.
- De la Garza Mercedes, Izquierdo Ana Luisa León María del Carmen y Figueroa Totita (eds). (1983) Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán. "Relación de Sotuta y Tibilón" de De Magaña, Juan. México, UNAM. I. pp. 285-291.
- Delfín, H. y J. Chablé (2004) *Uso y problemática actual de la fauna silvestre en el estado de Yucatán*. Informe final. Universidad Autónoma de Yucatán. Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de Yucatán. 58 p.
- Duch G., J. (1988). La Conformación Territorial del estado de Yucatán. Univ. Aut. de Chapingo.
- Escalante, P; Sada, A. y J. Robles Gil (1996). Listado de nombres comunes de las aves de México CONABIO Sierra Madre. 32p.

- Flores J.S. e I. Espejel (1994). Los tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora, Yucatanense. Fasc. 3. Universidad Autónoma de Yucatán y Sostenibilidad maya.
- Gaona-Viscayno, S., Gordillo-de Anda y M. Villasuso-Pino (1980). "Cenotes, Karst Característico: Mecanismos de Formación"; Revista del Instituto de Geología de la UNAM, v. 4 No 1; pp 32-36.
- García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Apuntes de climatología. Talleres Larios. México D.F.
- Garza Tarazona de González, S.G., y E.B. Kurjack (1980). Atlas arqueológico del estado de Yucatán, 2 vols., México, INAH, Centro Regional del Sureste.
- Gobierno del Estado de Yucatán. (1994). Programa de desarrollo regional de la zona henequenera del Estado de Yucatán
- Harting, H. M. (1979). Las aves de Yucatán. Edición Facsimil. Maldonado Editores.
- Howell, S.N.G. y S. Webb (1995). A guide to the birds of México and northern Central America, Oxford University Press. Nueva York. EUA. 851p.
- INEGI. (1999). Anuario Estadístico del Estado de Yucatán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. (1999). Cuaderno Estadístico Municipal Huhí. Estado de Yucatán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI (2000). Censo Nacional de Población. Contar. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. (2000) XII Censo General de Población y vivienda en Yucatán, México. Memoria electrónica. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Lee, J. C. (1996). Amphibians and Reptiles of the Yucatan Peninsula. Cornell University Press, Ithaca and London.
- Lee, J. C. (2000). A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World: The Lowlands of Mexico, Northern Guatemala, and Belize. Cornell Univ Pr.
- Lesser, J.M. y A. E. Weide (1988). "Region 25, Yucatan Peninsula. The Geology of North America, v.0-2"; Hydrogeology. Geological Society of America; pp 237-241.
- CITES UICN-HORMA. Listado de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: Listas rojas . Listas oficiales y especies en apéndices, WWF Centroamérica.
- López-Ramos, E. (1979). "Geología de México"; Tomo III. Edición Escolar, México, pp 263-265
- Mackinnon, B. (2002) Listado de aves de la Península de Yucatán Amigos de Sian Ka'an A.C. Secretaria de Turismo. 35p.
- MacKinnon, B. (1992) A check-list of the birds of the Yucatan Península. Amigos de Sian Ka'an A.C. P. 32.
- Martinic, S. (1997). Diseño y Evaluación de Proyectos Sociales. Herramientas para el Aprendizaje. Editorial.COMEXAMI-CEJUVX.
- Medellín, R.; Arita, H. y O. Sánchez (1997). Identificación de los Murciélagos de México. Asociación Mexicana de Mastozoología A.C. Publicaciones especiales Num.2 México.
- Medina-González, R., Proudlove,G.S., Chumba-Segura,L. y T. Iliffe (2001). Threatened fishes of the world: *Ophisternon infemale* (Hubbs, 1938). Environmental Biology of Fishes 62:170
- Miranda, S. (1958). Estudio acerca de la vegetación de la Península de Yucatán. In: Beltrán E. Los recursos naturales del Sureste y su aprovechamiento. Pub. del Instituto mexicano de Recursos Naturales Renovables, Vol2: 215- 271.
- Miranda, S. y X. E. Hernández (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Soc. Bot. de Mex. 28: 29- 179.
- National Geographic Society (2000),Field guide to the birds of North America, 3ª edición National Geographic Society. Washington. EUA. 479 p.
- Ortega, J; Arita, H.; J. M. Flores (1998). Guía de los murciélagos del jardín botánico. CICY-PNUD-Centro de Ecología UNAM. Mérida, México.
- Pearse, A. S. (1977) Enciclopedia Yucatanense. Tomo 1 Gobierno del Estado de Yucatán. pp. 224-256.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif (1989). Aves de México. Ed. Diana México.
- Pérez-Romero, A., Hoil Chacón, S. y R. Mier Aragón. (2000). Diario de Campo. Tekit. Parque Estatal Lagunas de Yalahau septiembre-noviembre. Mérida Archivo Coordinación de Arqueología FCAUADY.

- Perry, E. C; Marín, L. E; McClain, J. y G. Velázquez (1995). "The ring of cenotes (sinkholes) northwest Yucatan, Mexico: its hydrogeologic characteristics and possible association with the Chicxulub impact crater"; *Geology* 23; pp 17-20.
- Proudlove, G.S; Medina-Gonzalez, R; Chumba-Segura, L y T. Iliffe (2001). Threatened fishes of the world: *Ogilbia pearsei* (Hubbs, 1938). *Environmental Biology of Fishes* 62:214
- Reid, F. (1998) *A Field Guide to the Mammals of Central America & Southeast Mexico*. Oxford University Press.
- Richmond, A. (1990). Large scale microalgal culture and applications. In: I.C. Round y D.J.
- Sada, A.; Phillips, A. y M. Ramos (1984) *Nombres en castellano para las aves mexicanas*. INIREB. Jalapa, Veracruz, México. 66p.
- SARH. (1989). "Sinopsis Geohidrológica del Estado de Yucatán"; Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica, Dirección General de Administrativo y Control de Sistemas Hidrológicos, México DF, 50 p.
- Schmitter-Soto, J. (1998). *Ictiogeografía histórica de las aguas interiores de la Península de Yucatán*. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias
- SEMARNAP. (1995). NOM-059-1994. *Gaceta ecológica*. Vol 7 . No 33.
- SEMARNAP. (1999). *Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos*.
- Sharer, Robert J. (1998). *La civilización maya*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Sosa, V; Flores, J.S; Rico-Gray, V; Lira, R. y J. J. Ortiz (1985). *Lista florística y sinonimia maya. Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 1. INIREB
- Steinich, B. (1996). "Investigaciones geofísicas e hidrogeológicas en el noroeste de la península de Yucatán, México"; Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias de la Tierra (Aguas Subterráneas). Universidad Autónoma de México, 94 p.
- Velázquez, A.L. (1986). "Aplicación de Principios Geoquímicos en la Hidrología Kárstica de la Península de Yucatán"; *Ingeniería Hidráulica en México*; pp 21-29.
- Villasuso, P.M. y R. R. Méndez (1996). "Modelo conceptual del acuífero de la Península de Yucatán"; *International Institute for Applied Systems Analysis*; 1-16.
- Weidie AE y Back W (eds); *New Orleans Geological Society, New Orleans*; pp 99-123.

AGRADECIMIENTOS

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA

Se agradece a Luis Jorge Morales Arjona, Javier Enrique Sosa Escalante, Guy Piña Herrera, Wendy Castro Aguilar, Cástulo Chan Vermont por las revisiones y aporte de información bibliográfica y de archivos digitales de relevancia para la realización de este Programa de Manejo; Aída Fuentes González, Michelle Castillo y Maria Eugenia Aguilar Cárdenas por las revisiones y comentarios a las Reglas Administrativas; Carlos Vázquez Eúan, David Azcorra por la realización del diseño de portadas; Luis Méndez por el mejoramiento de los mapas y Adán Echeverría García por la revisión, corrección y edición final de este Programa de Manejo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Se agradece la contribución descriptiva y de diagnóstico del Área Natural Protegida a José Salvador Flores Guido quien coordinó el proyecto para la realización del Programa de Manejo; Rita Vermont Ricalde, Roger Medina González, Hugo Delfín González, Juan Chablé, Manuel Magaña Monforte y Fabiola Contreras Cordero; Francisco Bautista, Jorge Amaya Balboa; Ismael Sánchez por su apoyo en la elaboración de planos y a Eduardo Granel. Por el trabajo de campo a Gloria Cetz, Jesús Kantún Balam, Leonardo Guerrero, Ricardo Pasos, César González Martínez. Y a los estudiantes: Eduardo Bestard, Adán Zapata, Iram Gayosso, Humberto López, Miguel Palma, Yamile Pérez, Rita Pasos y Pastor Góngora, así como a Alma Albornoz y Enrique Chan.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Por el apoyo financiero para la elaboración e impresión de este Programa de Manejo a través del Programa de Desarrollo Institucional Ambiental.

**PERSONAL DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN QUE COLABORÓ EN LA
ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO.**

Responsable del Proyecto

Dr. José Salvador Flores Guido

Coordinación general

QFB Roger M. Medina González

Planeación e integración del equipo de trabajo

*Dr. José Salvador Flores Guido; QFB Roger M. Medina González; QFB Isabel Sánchez Molina;
M en C. Lizbeth Chumba Segura; Antrop. Humberto Pérez Romero*

Capacitación para entrevista de cargo

MVZ. Irma Gómez; MVZ Cynthia Marín; MVZ Julieta Moguel

Cartografía e Hidrología

M. en C. Ismael Sánchez y Pinto; M. en C. Carlos Zetina

Entrevistas de campo

MVZ Luis López Burgos

Diagnóstico florístico

*Dr. José Salvador Flores Guido; Dr. Juan J. Ortiz Díaz; M. en C. Carmen Salazar Varela;
M. en C. Juan Tun Garrido; Biol. Jesús Kantun.*

Diagnóstico Faunístico

*Dr. Hugo Delfin; M. en C. Juan Chablé (Aves); Dra. Silvia Hernández (Mamíferos);
M en C. Lizbeth Chumba Segura (Peces)*

Trabajo de campo y diagnóstico rural

*M. en C. Wilian Aguilar; Arqlo. Humberto Pérez Romero; M. en C. Ismael Sánchez y Pinto;
Dr. Eduardo Graniel; M. en C. Carlos Zetina; MVZ Luis López Burgos; M. en Ed. Jorge España; M.S.P. Jorge Alvarado
(Salud); M. en C. Manuel Rejón Ávila (Diag. rural);
MVZ Jorge C. Marrufo Olivares (Apicultura);
MVZ Jorge L. Puerto Nájera (Huertos familiares)*

Estudios en Microalgas y Limnología.

*QFB Isabel Sánchez Molina (Microalgas); QFB Silvia López (Microalgas);
QFB Roger M. Medina González (Limnología)*

Estudios en Hongos.

QFB Ligia Ancona

Encargada de educación ambiental.

M. en Ed. Rita Vermont

Realización de foros e integración del informe final.

*Dr. José Salvador Flores Guido; QFB Roger M. Medina González; MVZ Luis López Burgos;
M. en C. Ismael Sánchez y Pinto; Antrop. Jorge Amaya Balboa*

Participación de estudiantes de la licenciatura en biología.

*P. de Biol. Fabiola Contreras; Biol. Jesús Kantún; Br. Yameli Aguilar; Br. Alma Albornoz;
Br. Beatriz Bolívar; Br. Enrique Chan; Br. Azael Ché; Br. Eduardo Cuevas; Br. Marisol García; Br. Isaí Miranda;
Br. Sara Morales; Br. Óscar Reyes; Br. Toshío Yokoyama; Br. Flor Rodríguez; Br. Rosa Ma.Serrano; Br.
Andrés III Sierra; Br. Johnny Valdez; Br. aritere Zapata; Br. Alejandro Alcocer; Br. Carlos Cárdenas; Br. Luis
Flores; Br. Daniel González; Br. Pilar Madera.*