

121
201



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"ESTRATEGIAS DE MANEJO COMO APOYO A LA BIOCONSERVACION DE LA ZONA NORTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA' AN, QUINTANA ROO, MEXICO".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

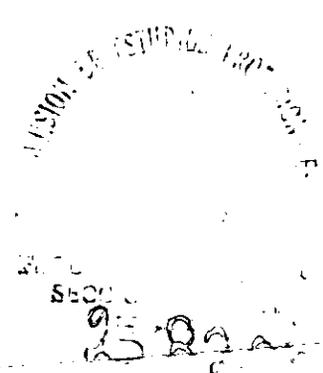
P R E S E N T A :

ILIANA ORTEGA BACMEISTER



DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. JUAN MANUEL RODRIGUEZ CHAVEZ.

1998



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
P r e s e n t e

„ Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:
Estrategias de Manejo como Apoyo a la Bioconservación de la
Zona Norte de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México”

realizado por

Iliana Ortega Bacmeister
con número de cuenta 9052200-8 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez

Propietario M. en C. Mónica Vizcaino Cook

Propietario Biól. Alfredo Arellano Guillermo

Suplente Biól. David Gutiérrez Carbonell

Suplente Biól. Anibal Huerta López

Consejo Departamental de Biología

M. EN C. ALEJANDRO MARTINEZ MENA

FACULTAD DE CIENCIAS
U. N. A. M.



DEPARTAMENTO
DE BIOLOGÍA

AGRADECIMIENTOS

A la UNAM por abrirme a un mundo nuevo.

A la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an; "lugar donde nace el cielo" por permitirme entrar por sus puertas y conocer su "magia" y belleza inigualable. Logrando admirarla, respetarla y quererla. Haciéndome sentir "VIVA" y con ganas de continuar luchando por un mundo ecológicamente mejor.

A la Dirección de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an (SEMARNAP -INE), especialmente a su Director; Biól. Alfredo Arellano Guillermo por su coordinación, asesoría, apoyo y amistad. Dedicando tiempo, entusiasmo y paciencia. Ya que sin ello no hubiera sido posible este trabajo.

A la Organización "Amigos de Sian Ka'an", especialmente a su Director; Arq. Juan Bezaury Creel por brindarme su apoyo, amistad y la oportunidad de basarme en el Subprograma de Uso Turístico y Atención a Visitantes de la Zona Norte de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, proyecto en el que colaboré como investigadora, para poder desarrollar el presente trabajo.

A mi Director de Tesis; M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez, por su dirección, asesoría, apoyo, confianza y amistad. Lo cual fue fundamental para llegar hasta aquí.

A el Biól. David Gutiérrez Carbonell, por su amistad y apoyo, a la M. en C. Mónica Vizcaino y al Biól. Anibal Huerta, quienes aportaron valiosas observaciones durante la revisión del texto.

A mis padres; Alfonso y Betty, por su maravilloso ejemplo como personas; su fuerza, sensibilidad, ganas de vivir...continuar, por su amor, confianza, amistad y apoyo para permitirme emprender el vuelo en todo lo que he deseado.

A mi hermana Ana Elisa por su esencia y sensibilidad. A mis hermanos Ana Cecilia y Alfonso por su amor, por ser los mejores hermanos y por estar siempre ahí!!....cuando más los he necesitado.

A mis colegas y amigos; Horacio, Suneeta, Deni, Surya, Lourdes, Guille, Daniela y Nadia por su amistad a lo largo de toda la carrera y hasta hoy.

A Alma por su cariño y amistad durante casi toda mi vida, A Juan Carlos por su cariño, apoyo y compañía durante la parte terminal de este trabajo, A mis amigos de Cancún; Pedro y Rogelio por su amistad. A Chambón por su increíble amistad y consejo, A mis compañeros y amigos de ICF Kaiser; Chato, Julie, Margarita, Vero, Blanca, Pipo... y todos por su amistad y apoyo desde hace ya varios años. Gracias por la computadora, impresora y todos los favores que me han hecho. A Gerardo y Sergio por su apoyo en las instalaciones de Opercom.

A los "amigos" de Amigos de Sian Ka'an los cuales fueron compañeros y amigos. Agradeciendo principalmente a Yuri, por su apoyo y a Don Fidel por su amistad.

A la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, Instituto Nacional de Ecología, a la Dirección de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales y a la CONABIO.

Y en general a toda la gente que estuvo conmigo a lo largo de esta aventura..... ¡ Gracias!

RESUMEN

La Reserva de la Biosfera Sian Ka'an (RBSK) está ubicada en la costa central del estado de Quintana Roo, con una superficie de 528,147 hectáreas más la Zona de Protección de Flora y Fauna Silvestre Uaymil, suman en conjunto 617,265 hectáreas. La RBSK está decretada como Patrimonio de la Humanidad por parte de la UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). Está zonificada tomando en cuenta sus recursos naturales, su accesibilidad, el uso actual y la vocación de cada zona.

El presente estudio se basa en el Subprograma de Uso Público y Atención a Visitantes dentro de la Zona de Manejo Integral del Turismo o Zona Turística, ubicada en la parte norte de la Reserva. Teniendo como objetivo general el contribuir a la labor de la conservación de la biodiversidad presente dentro de ésta zona, a través de la planeación, establecimiento, operación y evaluación de estrategias de manejo basadas en la biología de la conservación, educación ambiental y dentro de ésta al ecoturismo.

Para tal fin se describe un contexto teórico que sienta los antecedentes sobre temas relacionados con el medio ambiente y su conservación, entre estos sobresalen aspectos sobre la conservación biológica, la biodiversidad, áreas naturales protegidas en México, educación ambiental, desarrollo sustentable, y el manejo del turismo y el ecoturismo como fuente de financiamiento para la conservación. Posteriormente se realiza una descripción de la zona de estudio y sobre sus características físicas (abióticas), biológicas (bióticas), con un valor interpretativo así como las socioculturales.

La columna vertebral del presente trabajo, consiste en la propuesta de estrategias de manejo, entre ellas de la educación ambiental y dentro de ésta, al ecoturismo, para lograr la conservación del área, fomentando la participación de las comunidades locales y del público en general en el trabajo de protección y conservación de estos recursos naturales; en su mayoría amenazados y con especies en peligro de extinción. Dicha participación se propone sea canalizada a través de la educación ambiental, la interpretación de los recursos biológicos y culturales, la difusión y contacto *in situ* con el medio ambiente, en la Zona Norte de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

El Plan Maestro que se propone consiste en la subdivisión de la Zona Turística en subzonas. Definiendo para cada una la intensidad de uso, las actividades actuales y las propuestas, las estrategias de manejo para el control de los visitantes, la infraestructura necesaria, su financiamiento e indicadores de impacto por actividad; metodología de monitoreo de los impactos y sus estándares de evaluación y finalmente, la aplicación y evaluación de alternativas de manejo, logrando así el control de los visitantes dentro del área, para obtener, tanto la satisfacción del usuario, y la protección y conservación de los recursos naturales presentes.

INDICE

Agradecimientos	
Indice	
Resumen	
1. Introducción	1
2. Antecedentes	3
2.1 La Conservación de los Recursos Naturales	3
2.2 Biodiversidad en México	15
2.3 Papel que juegan las Areas Naturales Protegidas (ANP) en la conservación	17
2.3.1 Planificación y Manejo de ANP	19
2.4 Educación ambiental	21
2.5 La industria del turismo y el ecoturismo como fuente de financiamiento para la conservación	23
2.5.1 Interpretación Ambiental	27
3. Objetivos	29
4. Métodos y Técnicas	30
5. Diagnóstico	32
5.1 Descripción de la zona de estudio	32
5.2 Características físicas	32
5.3 Características biológicas	34
5.3.1 Zona marina	35
5.3.2 Zona costera	39
5.3.3 Zona de humedales	43
5.3.4 Zona de selva	47
5.4 Características Culturales y Socioeconómicas	54
5.4.1 Arqueología	54
5.4.2 Asentamientos humanos dentro de la zona	55
5.4.3 Participación comunitaria en el desarrollo turístico	56
5.4.4 Organización comunitaria	56

5.4.5 Bases legales	57
6. Resultados	59
6.1 Estrategia global	59
6.2. Subdivisión de la Zona Turística	60
6.3. Definición de Intensidad de uso en la RBSK y estrategias de manejo para el control de visitantes por Subzona	60
6.3.1 Estrategias administrativas	62
6.3.2 Estrategias físicas	62
6.3.3 Subdivisión de la zona turística	63
I. Sitio Arqueológico de Muyil	65
II. Laguna de Muyil	66
III. Laguna Chunyaxché, canal y Petén	67
IV. Laguna Caapechén	69
V. Laguna Boca Paila	71
VI. Zona Costera	73
VII. Zona marina (Zona de Manejo Integral del Turismo)	75
VIII. Zona Núcleo Marina Xamach	75
IX. Zona Marina (Zona de Manejo Integral de Recursos Marinos)	76
X. Bahía de la Ascensión	77
7. Infraestructura	79
7.1 Areas de servicio	79
7.1.1 Centro de visitantes Boca Paila	79
7.1.2 Sendero interpretativo o puente peatonal con torre de observación.	80
7.1.3 Zona de playa, palapa y sanitarios	80
7.1.4 Zona de campamento, sanitario y palapa comedor	80
7.1.5 Centro de visitantes Muyil	81
7.1.6 Petén norte de Chunyaxché	81
7.1.7 Muelle Xlapak	81
7.1.8 Centro Ecoarqueológico Chunyaxché - Muyil	81

8. Programación	82
8.1 Operación	83
8.2 Financiamiento	84
9. Estrategia de Monitoreo de Impactos generados por Actividades Turísticas	85
9.1 Clasificación de impactos	85
9.1.1 Impacto Biológico	85
9.1.2 Impacto Físico	85
9.1.3 Impacto Psicológico	86
9.1.4 Impacto Social	86
9.2 Indicadores de impacto, Metodología propuesta para su Monitoreo y Estándares de Evaluación	86
10. Aplicación y Evaluación de Alternativas de Manejo basadas en el Monitoreo de la Actividad.	91
11. Discusión	97
12. Comentarios finales	105
13. Bibliografía	107
Anexo 1	Proyecto Arquitectónico Centro de Visitantes Boca Paila
Anexo 2	Contexto Turístico Regional y Local (Infraestructura Actual)

1.- INTRODUCCION

Dentro del contexto teórico del presente trabajo se retoman varios temas sobre los aspectos principalmente biológicos, sociales, políticos y económicos relacionados con el medio ambiente y su conservación, ya que son los que sientan las bases y antecedentes relevantes de este estudio; temas de interés e importancia nacional y mundial, dado que actualmente nos enfrentamos a una creciente necesidad de crear y actuar con mayor conciencia ecológica para el bienestar de la humanidad y de todos los seres vivos. Dentro de estos temas se habla sobre la conservación de recursos, de la biología de la conservación como ciencia aplicada, diversidad biológica a nivel mundial, nacional y regional, áreas naturales protegidas; su manejo y planeación, educación ambiental e interpretación ambiental, desarrollo sustentable y de los aspectos de importancia económica, como lo son la industria del turismo y del ecoturismo como fuentes de financiamiento para las Areas Naturales Protegidas.

Estos temas están asentados en un proyecto particular dentro de una de las Reserva de la Biosfera de México, llamada Sian Ka'an, ubicada en el estado de Quintana Roo. El incremento del turismo en este estado de la república durante las últimas dos décadas ha evidenciado el gran potencial con que cuenta la entidad. Cada año cerca de 2,000,000 de turistas visitan Cancún. La creciente proporción de estos visitantes, que deciden también visitar atracciones arqueológicas y ecológicas en otras localidades cercanas, ofrece grandes oportunidades tanto para las áreas naturales protegidas como para los residentes locales.

De la misma forma, el interés por el Ecoturismo o Turismo Sustentable, ha crecido notablemente en los últimos años. El amplio reconocimiento que ha tenido la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, que incluye el de haber sido declarada como sitio de Patrimonio Mundial Natural por la UNESCO, entre otros factores, ha atraído en especial a un mayor número de turistas nacionales y extranjeros, teniendo un incremento notorio en el número de visitantes anuales. Tulum es el último punto importante del corredor turístico anteriormente llamado Cancún-Tulum ahora Riviera Maya. Este corredor abarca 120 km de franja costera dedicada básicamente al turismo. La zona norte de La RBSK por su cercanía a Cancún y al corredor turístico Riviera Maya, tiene gran potencial para el desarrollo de actividades turísticas controladas o ecoturísticas como una alternativa directa de desarrollo sustentable y conservación, que permita integrar a las comunidades locales en el beneficio económico directo, así como ofrecer educación ambiental tanto a los pobladores locales como a los visitantes y que éstos auxilien a la autosuficiencia financiera del área.

Para la consecución de los múltiples objetivos que se pretenden alcanzar en la Reserva, fue conveniente dividir su territorio en diferentes zonas, que pueden ser manejadas bajo normas específicas. Esta zonificación se realizó tomando en cuenta sus recursos naturales, su accesibilidad, el uso actual a que se destinan y la vocación de uso de cada una de las zonas.

De esta forma es posible detectar áreas más apropiadas para la preservación de especies, otras para la investigación, la producción, la regeneración de áreas perturbadas o el turismo (SEMARNAP, 1996B).

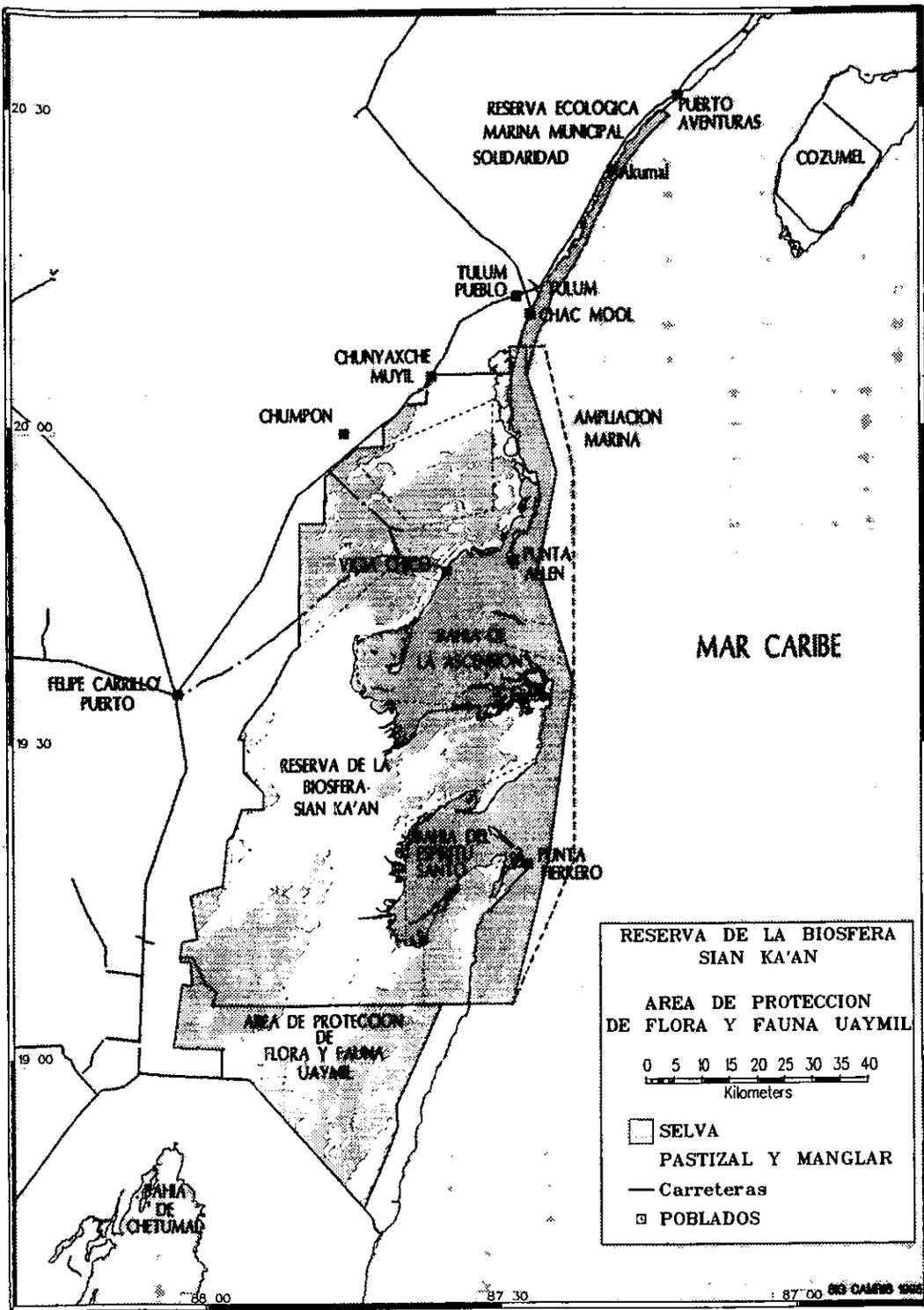
El anexo del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an (SEMARNAP, 1996B), que se refiere a las Normas de Uso y Zonificación, hace mención a la zonificación básica de la Reserva; donde principalmente se describen las zonas núcleo, zonas de amortiguamiento, zonificación complementaria (zona de cooperación) y zonas críticas; dentro de las cuales se identifica a la zona continental, zona marina, zona costera, zona de protección y en su numeral 2.2.1.1.3. la zona de manejo integral del turismo o zona turística.

Esta zona turística representa el ámbito de estudio del presente trabajo, su delimitación comprende el norte de la Reserva; la zona arqueológica de Muyil, las Lagunas de Muyil y Chunyaxché, el Canal de Chunyaxché, las Lagunas Costeras de Caapechén, Boca Paila y San Miguel. Por delimitación la zona norte sólo incluye los sitios anteriormente mencionadas, pero dentro del presente estudio se ha incluido a la Colonia Rojo Gómez (Punta Allen) y a la Bahía de la Ascensión, ya que dichas localidades cuentan actualmente con actividades turísticas dentro de la Reserva, siendo conveniente que sean integradas para ser manejadas adecuadamente con dicho fin.

La zona turística de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, se encuentra en la zona de amortiguamiento de la Reserva, la cual por definición de ley, de acuerdo al Plan de Manejo de la R.B.S.K. (SEMARNAP, 1996B), es el área al interior de la Reserva en donde se encuentran los asentamientos humanos, se lleva a cabo las actividades de uso reglamentado de los recursos naturales y la investigación participativa orientada a los diferentes aspectos que conforman un esquema de ecodesarrollo. Esta zona es utilizada para cumplir con objetivos de educación y recreación, representativa de los ecosistemas más notables de Sian Ka'an, accesibles por tierra y mar, hacia donde se canalizará la mayor parte del flujo turístico al área. (SEMARNAP, 1996B).

El presente estudio se basa en el Subprograma de Uso Público y Atención a Visitantes dentro de la Zona de Manejo Integral del Turismo o Zona Turística en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, siendo éste un caso de estudio donde son propuestas varias estrategias de manejo como apoyo a la bioconservación de esta zona.

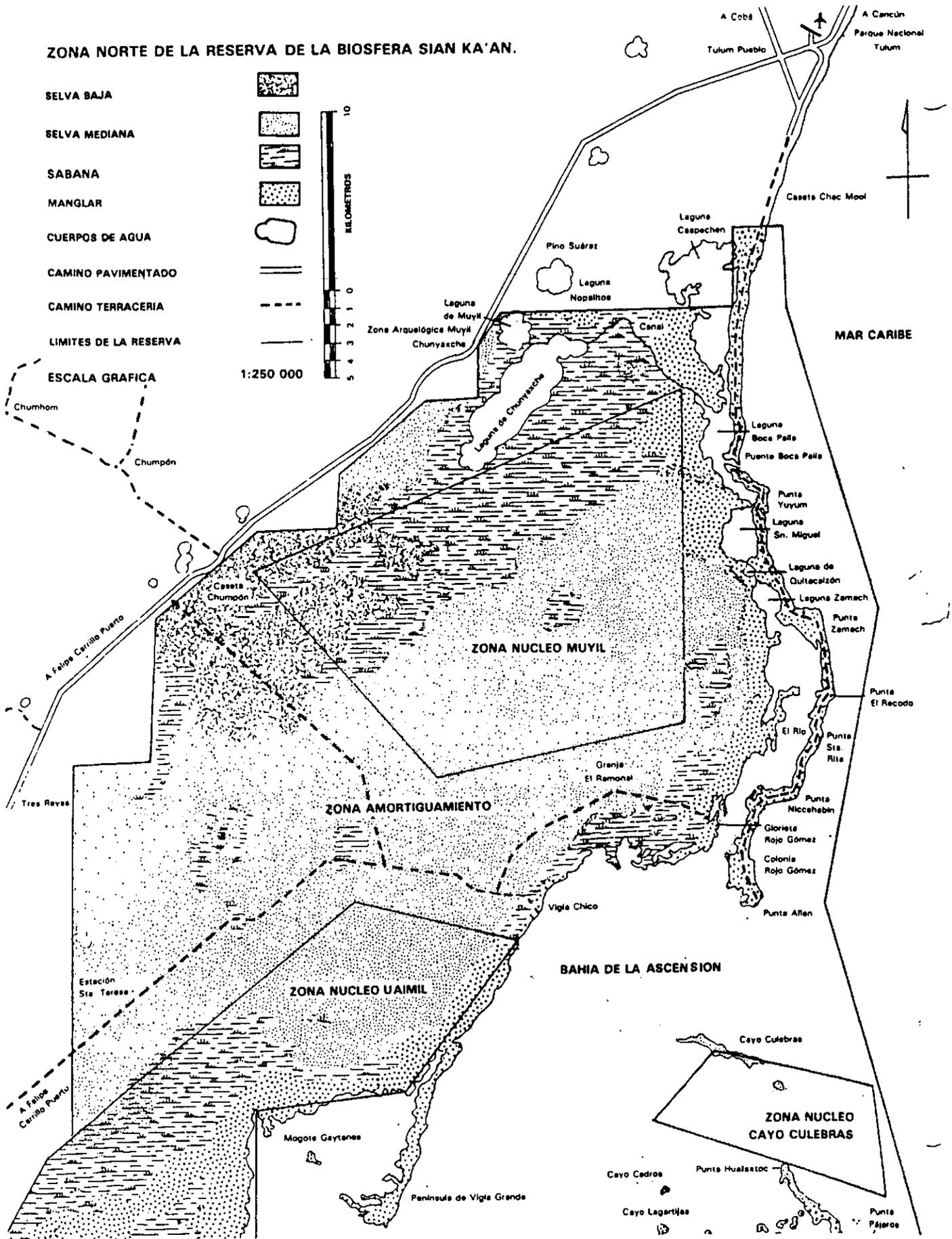
La primera estrategia que se propone para lograr la conservación biológica de la Zona Turística, es la subdivisión interna de la misma, definiendo para cada una la intensidad de uso, actividades actuales y propuestas, estrategias de manejo para el control de visitantes, infraestructura necesaria, financiamiento, indicadores de impacto por actividad, metodología de monitoreo y sus estándares de evaluación y finalmente la aplicación y evaluación de alternativas de manejo, logrando así un adecuado control de los visitantes en el área, donde se obtenga tanto la satisfacción del usuario como la protección y conservación de los recursos naturales presentes.



MAPA No. 1

RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN

ZONA NORTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN.



2. ANTECEDENTES

En todo el planeta, casi ningún sitio se encuentra libre de las señales del impacto humano. Esto es notorio, en grandes extensiones de la mayoría de los países, donde es lamentable el deterioro y la destrucción de vastas zonas.

Dadas las necesidades del futuro, se podrá considerar a las especies silvestres como las materias primas más valiosas para la sociedad. Cualquier reducción en la diversidad de la flora y la fauna silvestres, limitará las posibilidades de la sociedad para responder a nuevos problemas y oportunidades de desarrollo (Myers, 1986 en: López H., 1994).

Los años 80s serán recordados por ser una época donde surge un auge y un interés con respecto a los aspectos ambientales, una preocupación que ha sido difundida lenta pero firmemente a todos los países del mundo. El número de socios y/o miembros de organizaciones ambientalistas se ha incrementado notoriamente, los temas sobre el medio ambiente son discutidos ampliamente en el campo de la política internacional y de alguna manera se han intentado evaluar los beneficios de una conservación biológica (Spellerberg I.F, Hards S.R., 1995).

Los organismos internacionales manifiestan continuamente su preocupación por la conservación de nuestro planeta, tratando de obligar a todos los países para que apliquen medidas que extremen el cuidado de sus recursos y de su medio ambiente.

2.1 La Conservación de los Recursos Naturales

La necesidad y el deseo de conservar ciertos recursos naturales se ha manifestado en diversas sociedades mucho antes de lo que generalmente se cree. Por ejemplo Platón señalaba la importancia de conservar los bosques para regular el ciclo del agua y la defensa de los suelos contra la erosión (Garza, García, G. 1992).

Esta inquietud, genera la aparición de dos vertientes o modalidades de protección, una es la que se refiere a las vedas específicas, y otra a la conservación de espacios o ecosistemas. La primera de ellas deriva, en épocas remotas, de la observación de los ciclos reproductivos de las especies animales sujetas a cacería, y se intuye la necesidad de no ejercer presión sobre las mismas durante su época de reproducción. La segunda, tiene su antecedente más antiguo en Polonia, durante el siglo IV de nuestra era, en que el rey Jagellón establece la Reserva de Bialowieza con el fin de preservar algunos animales amenazados de extinción.

La otra raíz de la conservación se encuentra en escritos de naturalistas y filósofos que aman el paisaje natural y a las especies que habitan en él. Su gusto consiste en la soledad ofrecida por la vida silvestre y en la satisfacción de conocer la multitud de especies silvestres que comparten ese espacio con ellos. Para estos conservacionistas la degradación y pérdida de paisajes rurales

y naturales ha sido una preocupación mayor que la escasez de recursos. Para ellos, el crecimiento poblacional y la expansión económica son plagas gemelas que amenazan todas las cosas más valiosas en la vida.

Para estos conservacionistas nuevas emergencias están reemplazando sus antiguas prioridades. Aunque la conservación del paisaje sigue siendo importante, la pérdida de biodiversidad (extinción de especies), está siendo crítica. La pérdida del paisaje jamás podrá ser rehabilitada, si las especies que comprenden el paisaje son perdidas. Los conservacionistas de recursos y los naturalistas están empezando a coincidir en una cosa; mejorar la calidad de vida debe de ser de igual o mayor importancia que el incrementar la cantidad de los recursos. El aire contaminado, el agua envenenada, la congestión urbana, y otras manifestaciones de la desenfrenada expansión económica así como de la explosión demográfica es poco saludable para la humanidad y para las especies silvestres. Las estrategias de los dos tipos de conservacionistas están empezando a fusionarse, ahora que reconocen que el bienestar de la especie humana y de la naturaleza están estrechamente interrelacionadas. No sólo las prioridades conservacionistas están cambiando, sino que también su énfasis está dando un giro de *técnicas* de manejo de recursos y conservación del paisaje a *políticas* que promoverán la conservación. En general en la actualidad tanto mundial como nacional, no es la falta de técnicos expertos lo que está limitando los esfuerzos para lograr el uso de los recursos de manera más racional; para mitigar la contaminación, y para salvar especies en vías de extinción. En muchos casos, ya es sabido lo que se debe de hacer, pero la acción está frenada por barreras políticas, económicas y culturales (Jordan C.F., 1995).

Actualmente se habla cada vez con más frecuencia de lo que es la "Conservación Biológica"; la conservación biológica tiene un objetivo claro y aplicable y tiene sus orígenes en el manejo de vida silvestre y el manejo de parques, los cuales han sido apoyados por mucho tiempo por los jardines botánicos, zoológicos y organizaciones conservacionistas. Hoy en día la conservación biológica ocurre generalmente en Areas Naturales Protegidas, áreas de importancia por su vida silvestre, zonas rurales, en los océanos, en las ciudades, en jardines botánicos, zoológicos, y en laboratorios científicos. Existen diferentes niveles de conservación, oscilando de la conservación de la biosfera a la conservación de simples grupos de plantas y animales. La conservación biológica tiene como objetivo mantener la diversidad de seres vivos, su hábitat y las interrelaciones entre los organismos y su medio ambiente. La conservación biológica puede ser lograda utilizando aspectos aplicables de varias ciencias; incluyendo la biología de la conservación (que se compone de taxonomía, ecología, genética, fisiología, y otros aspectos de la biología) biogeografía y demografía. Diciendo así, que la conservación de los seres vivos tiene como fin la conservación biológica y este objetivo es alcanzado con la aplicación de varias ciencias (Spellerberg I.F, Hargis S.R, 1995).

La biología de la conservación no sólo se refiere a la conservación de plantas y animales, sino que esta dirigida a todos los aspectos de vida (biodiversidad), incluyendo al material genético, poblaciones, comunidades y ecosistemas. Una población es un grupo de individuos de la misma

especie viviendo en una área definida. Una comunidad es un grupo de poblaciones de diferentes especies y un ecosistema consiste de comunidades interactuando con su medio ambiente. Biodiversidad es un término que se usa para referirse a toda la diversidad y variabilidad de la naturaleza (Ver figura No. 1) (Spellerberg I.F, Hards S.R, 1995).

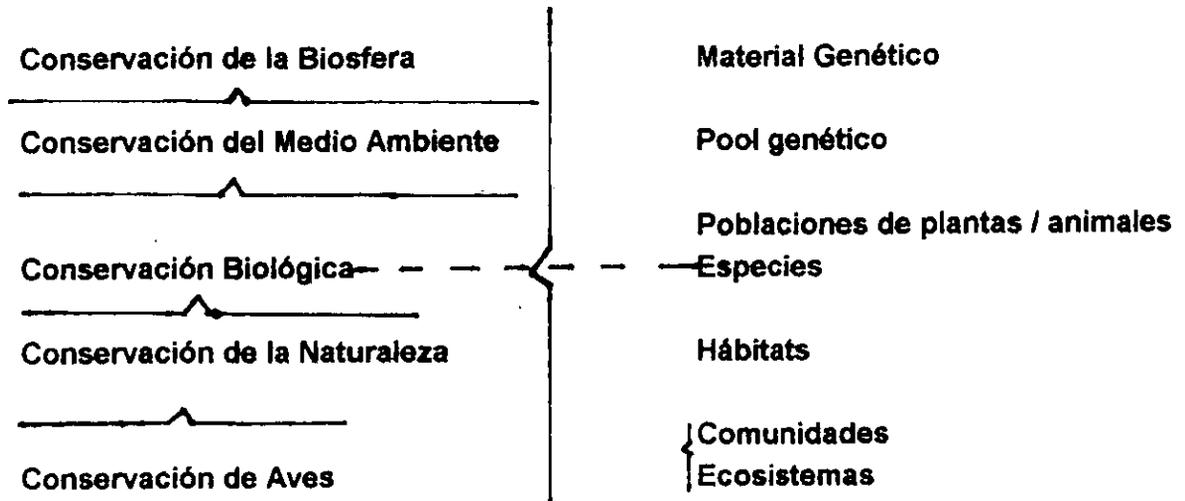


Fig. No. 1 Niveles de conservación basados en orden de amplitud de un simple grupo taxonómico (en este caso las aves) a la conservación de la biosfera (incluyendo la atmósfera, capas de ozono, agua, minerales y energía, así como los seres vivos). Eso es lo que es biología de la conservación, parte de la conservación ambiental (Spellerberg I.F, Hards S.R, 1995).

Muchas especies de plantas y animales están en peligro de llegar a la extinción, actualmente están siendo cuidados en jardines botánicos y zoológicos donde se intenta incrementar la población mundial con el fin de algún día poder ser reintroducidos a la vida silvestre. Este tipo de conservación se denomina "*ex situ*", por lo contrario la conservación de plantas y animales en su medio ambiente natural se denomina "*in situ*". (Spellerberg I.F, Hards S.R, 1995).

Dentro de la conservación *ex situ* existen varias soluciones potenciales, por medio de sitios específicos, lugares y actividades, a la gran amenaza de la pérdida de biodiversidad que se está presentando a nivel mundial, como lo son los jardines botánicos, los bancos de semillas, los invernaderos donde se tienen colecciones de plantas vivas, los almacenamientos de células vegetales embrionarias preservadas a temperaturas muy bajas, entre otras. La clave para la salvación de la gran biodiversidad existente en el mundo, es la integración de conservación *in situ* y *ex situ*.

La conservación incluye el mantenimiento, la sostenibilidad, la restauración y la mejora del entorno natural, y constituye por ende una respuesta mundial al impacto destructor de las actividades humanas, que paulativamente, van reduciendo la capacidad de renovabilidad que tienen los recursos bióticos en una época, en la cual, el aumento de la población y del consumo plantea exigencias crecientes a dicha capacidad.

La conservación de los recursos bióticos tiene tres finalidades específicas de acuerdo a la Estrategia Mundial para la Conservación (UICN 1980 en: López H.S., 1994):

1.- Mantener los procesos ecológicos esenciales (la regeneración y protección de suelos, la recirculación de nutrientes, la purificación del agua, etc.), de las cuales depende la supervivencia y desarrollo humano.

2.- Conservar la biodiversidad de la cual depende el funcionamiento de muchos de los procesos ecológicos antes mencionados, los programas de mejoramiento genético de plantas cultivadas, de los animales domésticos y de los microorganismos, así como buena parte del progreso científico y médico, de las numerosas industrias que utilizan recursos bióticos como materia prima.

3.- Asegurar el aprovechamiento continuo de las especies y de los ecosistemas que constituyen la base del alimento de la mayoría de las comunidades rurales.

En nuestro país, los primeros antecedentes oficiales de protección de recursos se remontan a 1870 cuando se emitieron las primeras disposiciones sobre cacería y se establecen en el Código Civil las vedas sobre algunas especies en su época reproductiva. Posteriormente, en 1876, se creo lo que puede considerarse la primera Area Natural Protegida en México, al expropiarse la zona boscosa del "Desierto de los Leones", para proteger el curso de los manantiales que abastecían de agua a la Ciudad de México. Esta misma zona pasa a constituir en 1917, el primer parque nacional de nuestro país (Garza, García, G.,1992). Mismo año donde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos da fundamento y directriz a las acciones de conservación, al considerar los recursos naturales como propiedad de la nación y para beneficio de la sociedad en su conjunto.

Hacia principios de los ochenta, México contaba con 56 parques nacionales, los cuales constituían prácticamente la totalidad de las áreas naturales protegidas, concentrados sobre los estados de Nuevo León, Veracruz, México, Tlaxcala y Puebla (SEMARNAP, 1996).

La adscripción sectorial de los parques nacionales, como áreas naturales protegidas, siguió siendo cambiante y azarosa, pasando de la Secretaría de Agricultura a la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, (SAHOP), en los setenta, y después a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), a principios de los ochenta, para volver a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, (SARH), en 1992, y ubicarse, finalmente en 1995, en la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), a cargo del Instituto Nacional de Ecología (INE) (SEMARNAP, 1996).

Las Areas Naturales Protegidas (ANP), constituyen porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde el

ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo (SEMARNAP, 1996). Otro concepto lo encontramos en el Convenio de la Diversidad Biológica, producto de la cumbre de Río de Janeiro en 1992, "área protegida; se entiende una área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar los objetivos específicos de conservación" (Art. 2o del Convenio de la Div. Biol. Creado dentro de la Cumbre de Río, sobre medio ambiente, 5 de junio de 1992).

El concepto de Areas Naturales Protegidas aparece con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988), que los define como: "las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación, ejerce su soberanía y jurisdicción, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre y que han quedado sujetos a régimen de protección y siendo éstas consideradas de utilidad pública" (Artículo 3o fracción ii de la LGEEPA).

El artículo 44 de la LGEEPA menciona que las áreas naturales del territorio nacional, podrán ser materia de protección, como reservas ecológicas, para los propósitos y con los efectos y modalidades que en tales ordenamientos se precisan, mediante la imposición de las limitaciones que determinen las autoridades competentes para realizar en ellas sólo los usos y aprovechamientos sociales y nacionales necesarios. Las mismas son consideradas por la presente Ley como áreas naturales protegidas y su establecimiento es de interés público. En la actualidad existe un Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas (SINAP) que comprende 94 áreas decretadas, cubriendo 11,171,648 hectáreas, el 5.68% del territorio nacional, y de acuerdo al decreto publicado en el Diario Oficial del 13 de diciembre de 1996 en el que se reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se encuentran agrupadas en las siguientes categorías que son responsabilidad a nivel federal: reservas de la biosfera; parques nacionales; monumentos naturales; áreas de protección de recursos naturales; áreas de protección de flora y fauna silvestre; y santuarios.

El SINAP entró en vigor en 1988 junto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y fue creado para administrar las áreas naturales protegidas que son de interés de la federación. El objetivo de estas áreas es preservar las regiones biogeográficas y ecológicas más representativas del país, los ecosistemas frágiles y la diversidad genética de las especies, asegurando la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, y al mismo tiempo, generando condiciones para el uso racional y sostenido de los recursos a partir de la investigación científica y el desarrollo de tecnología. Se pretende, también, que sean espacios para conservar y proteger los alrededores de asentamientos humanos, monumentos arqueológicos, históricos y artísticos de importancia cultural.

Tabla No. 1 "Número de áreas, porcentaje del total de áreas decretadas, superficie y porcentaje de la superficie protegida", para las categorías de manejo administradas por el SINAP.

CATEGORIA	No. DE AREAS	(%) Del total del No. de ANP	SUPERFICIE (ha)	(%) Superficie Protegida
Reserva de la Biosfera	19	20.2	7,697,232	68.9
Reserva Especial de la Biosfera*	13	13.8	491,336	4.4
Parque Marino Nacional*	6	6.4	620,357	5.6
Parque Nacional	44	46.8	687,199	6.2
Area de Protección de Flora y Fauna Silvestre	9	9.6	1,660,499	14.9
Monumento Natural	3	3.2	13,023	0.1
TOTAL	94	100	11,171,646	100

Fuente: Semamap, INE, Unidad Coordinadora de Areas Naturales Protegidas, enero de 1997. * Estas categorías se derogan y cada una de las áreas de la categoría de Reserva Especial de la Biosfera quedan sujetas a recategorización de acuerdo a su uso y manejo; las áreas de la categoría de Parque Marino Nacional se incorporarán a la de Parque Nacional.

El ANP de interés para el presente trabajo es la Reserva de la Biosfera, categoría con mayor número de áreas. Las 19 reservas de la biosfera existentes, decretadas en su mayoría durante los años noventa, representan el 20.2% del total del número de áreas decretadas y el 68.9% de la superficie protegida en el país. Las reservas de la biosfera, en México, funcionan con base en cuatro puntos clave: incorporar a las poblaciones e instituciones locales a la tarea común de conservación del germoplasma; incorporar la problemática socioeconómica regional a los trabajos de investigación y desarrollo de la reserva; dar a la reserva una independencia administrativa encargando su gestión a instituciones de investigación que respondan ante las más altas autoridades del país y considerar que las reservas deben formar parte de una estrategia global de conservación. De esta manera las reservas de la biosfera, con mayor o menor éxito, funcionan como espacios de investigación y concertación para la conservación y el desarrollo regional sustentable. Algunos de los centros académicos responsables de la administración y manejo de reservas de la biosfera son: el Instituto de Ecología (Reservas de Mapimí y La Michilía), la Universidad de Guadalajara (Reserva de Manantlán) y el Instituto de Historia Natural de Chiapas (Reservas La Encrucijada y La Sepultura).

Una Reserva de la Biosfera para ser decretada debe contar con la siguiente definición:

"Se constituirá en áreas representativas biogeográficamente relevantes a nivel nacional, de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre y, al menos, una zona no alterada en que habiten especies consideradas endémicas, amenazadas, o en peligro de extinción, y cuya superficie sea mayor a 10,000 hectáreas."

"En tales reservas podrá determinarse la existencia de la superficie o superficies mejor conservadas, o no alteradas, que alojen ecosistemas, o fenómenos naturales de especial importancia, o especies de flora y fauna que requieran protección especial, y que serán conceptuadas como zona o zonas núcleo. En las propias reservas podrán determinarse la superficie o superficies que protejan a la zona núcleo del impacto exterior, que sean conceptuadas como zonas de amortiguamiento. En las Reservas de la Biosfera no podrá autorizarse la fundación de nuevos centros de población."

Categorías de manejo, objetivos y administración de las áreas naturales protegidas en México, de acuerdo al decreto del Diario Oficial del 13 de diciembre de 1996 sobre reformas, adiciones y derogaciones de diversas disposiciones de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

- 1.- Reserva de la Biosfera: Conservar áreas biogeográficas representativas y relevantes, a nivel nacional, de uno o más ecosistemas no alterados significativamente y, al menos, una zona no alterada, en que habiten especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
- 2.- Reserva Especial de la Biosfera: Conservar áreas representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente, en que habiten especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. Son de menor superficie o diversidad de especies que las Reservas de la Biosfera. Se deroga, éstas áreas están sujetas a nueva categoría de acuerdo a su uso y manejo.
- 3.- Parques Nacionales: Conservar áreas biogeográficas representativas a nivel nacional, de uno o más ecosistemas, importantes por su belleza escénica, valor científico, educativo, histórico o recreativo, por la existencia de flora y fauna de importancia nacional y por su aptitud al turismo.
- 4.- Monumentos Naturales: Conservar áreas que contengan uno o varios elementos de importancia nacional, de carácter único o excepcional, interés estético, valor histórico o científico.
- 5.- Parque Marino Nacional: Conservar playas y la zona federal marítimo terrestre contigua, relacionadas con actividades de conservación de los ecosistemas acuáticos, de investigación, recreación, educación ecológicas, y aprovechamiento de recursos naturales autorizados. Se deroga, éstas áreas se incorporan a la categoría de Parque Nacional.

6.- Área de Protección de Recursos Naturales: Conservar áreas destinadas a la preservación y restauración de zonas forestales y a la conservación de suelos y aguas.

7.- Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre: Conservar hábitats de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de especies de flora y fauna silvestre y acuáticas.

8.- Santuarios: Son aquellas áreas que se establecen en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora y fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida. Dichas áreas abarcan cañadas, riegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas, u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser conservadas o protegidas.

9.- Parques y Reservas Estatales: Conservar áreas de uso público para obtener y preservar el equilibrio de los ecosistemas, y proteger un ambiente sano, el esparcimiento de la población y valores artísticos, históricos y de belleza natural.

10.- Entidades Federativas Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población: Conservar uno o más ecosistemas, cercanos a asentamientos urbanos, en buen estado de conservación, para preservar los elementos naturales indispensables para el equilibrio ecológico y el bienestar general. Entidades federativas y municipios.

Fuente: Semamap, INE, Unidad Coordinadora de Areas Naturales Protegidas, enero de 1997.

En el establecimiento, administración y desarrollo de las ANP participarán sus habitantes, de conformidad con los acuerdos que al efecto se celebre, con objeto de proporcionar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección de los ecosistemas.

A continuación se enlistan las Reservas de la Biosfera existentes dentro del territorio nacional.

Tabla No. 2 "Reservas de la Biosfera en México"

Nombre	Estados	Superficie (ha)	Año decretada	Integración Red MAB - UNESCO	Ecosistemas
Alto Golfo y Delta del Río Colorado.	Baja California y Sonora	934,756	1993	1995	Matorral xerófilo, vegetación de dunas costeras, ecosistema marino y estuarino.
Archipiélago de Revillagigedo	Colima	636,685	1994		Vegetación de zona árida, halófitas, matorral, arbusto de pradera, pastizales.
Banco Chinchorro	Quintana Roo	144,360	1998		Arrecife Coralino
Calakmul	Campeche	723,185	1989	1993	Bosque mesófilo, selva perennifolia.
Chamela - Cuixmala	Jalisco	13,142	1993		Matorral xerófilo.
El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Sonora	714,556	1993	1993	Matorral xerófilo, desierto.
El Triunfo	Chiapas	119,177	1990	1993	Bosque mesófilo, bosque de coníferas, selva altaperennifolia
El Vizcalno	Baja California Sur	2,546,790	1988	1993	Matorral xerófilo micrófilo, bosque de pino, vegetación halófitas de dunas costeras y manglar.
La Encrucijada	Chiapas	144,868	1995		Manglar, selva baja inundable, sistemas lagunares y reductos de selva mediana y baja subperennifolia.
La Michilía	Durango	35,000	1979	1977?	Pastizal, bosque de encino-pino, ciénegas.
La Sepultura	Chiapas	167,309	1995		Bosque lluvioso de montaña y niebla, selva caducifolia.
Lacan - Tun	Chiapas	61,873	1992		Selva altaperennifolia
Mapimí	Durango	20,000	1979	1977?	Matorral xerófilo, pastizales, veg. Halófitas

Nombre	Estados	Superficie (ha)	Año decretada	Integración Red MAB-UNESCO	Ecosistemas
Montes Azules (Selva Lacandona)	Chiapas	331,200	1978	1978	Selva alta perennifolia y mediana subcaducifolia, pino - encino.
Pantanos de Centla	Tabasco	302,706	1992		Pantanos y marismas, selva mediana y baja subperennifolia, selva baja caducifolia, baja espinosa.
Slan Ka'an	Quintana Roo	528,147	1986	1986	Selva mediana y baja subperennifolia, selva baja caducifolia, manglar marismas, petenes y dunas costeras.
Sierra de Abra Tanchipa	San Luis Potosí	21,464	1994		Selva mediana y baja subperennifolia, selva baja caducifolia.
Sierra de la Laguna	Baja California Sur	112,437	1994		Bosque de coníferas, selva tropical, palmares, matorrales, pino-encino.
Sierra de Manantlán	Jalisco y Colima	139,577	1987	1988	Pino-encino, oyamel. Bosque mesófito de montaña, selva mediana subcaducifolia.

Fuente: SEMARNAP, INE, Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, 1997.

El análisis biogeográfico es, sin duda, un instrumento de gran utilidad con que cuenta la investigación científica para diseñar una estrategia apropiada de conservación de los recursos bióticos. El conocimiento de los patrones de distribución de las especies o de grupos de ellas sirve a la conservación en tres sentidos; ofrece información sobre las áreas de mayor importancia florística y faunística; proporciona listas de especies amenazadas de extinción por la destrucción de los hábitats naturales, y permite evaluar las áreas protegidas en función de la riqueza y unicidad de la flora y fauna que alojan (Toledo V.M., 1988).

La biogeografía analiza la distribución de los seres vivos en función de sus adaptaciones a condiciones actuales del medio, y la biogeografía histórica, que explica dichas distribuciones en términos de factores históricos, es decir, aquellos que ya no intervienen en la actualidad. En la década de los 50's Leon Croizat propuso que "la vida y la Tierra evolucionan juntas", significando con ello que las barreras evolucionan conjuntamente con las biotas.

La identificación de las regiones del territorio nacional que ameriten una atención prioritaria para su conservación y manejo apropiado, ha sido una antigua preocupación de los estudios relacionados con la naturaleza y su protección. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en 1996, realizó un taller en donde especialistas de diversas áreas trazaron y caracterizaron 155 regiones prioritarias para la conservación, basándose en criterio y apoyos cartográficos diversos, sistemas de información geográfica, bibliografía y la experiencia de los participantes. Elaborando un mapa nacional a escala 1:4,000,000, con la ubicación y límites de cada una. También se redactaron fichas técnicas sobre cada región, que contienen la información general sobre sus valores biológicos, las amenazas a que están expuestos, las oportunidades para su conservación e información adicional relacionada.

El objetivo fundamental fue identificar áreas que por su importancia biológica, porque estén amenazadas o presentan oportunidades de conservación deban ser consideradas en un esquema de planeación nacional, además de reconocer grupos de regiones con condiciones similares, para proponer estrategias adecuadas de conservación, y de aprovechamiento de sus recursos. Esta selección de áreas no implicará necesariamente la recomendación para su establecimiento como áreas naturales protegidas mediante decretos, sino que se explorarán otras posibilidades de conservación y manejo de acuerdo con las condiciones de cada una.

La superficie total estimada para las 155 regiones identificadas es de 407,151.83 Km² (40'715,183 ha), lo que representa aproximadamente el 20.69 % de la superficie del territorio nacional. Para facilitar el análisis, el país se dividió en cuatro zonas: Sur-Sureste, Centro, Noreste y Noroeste. En todas ellas se pueden encontrar regiones que se ubiquen totalmente en un solo estado o abarcan varios estados vecinos; la zona noroeste fue la que incluyó un mayor número de regiones (50); Tlaxcala fue el único estado para el cual no se identificó ninguna región; en el otro extremo, Sonora presentó la mayor cantidad de regiones seleccionadas (33), de las cuales algunas se encuentran compartidas entre uno o más estados vecinos. Del total de regiones identificadas, 33 corresponden a áreas naturales ya protegidas por algún decreto.

Asimismo la CONABIO ha revisado varias clasificaciones ecológicas de los ambientes terrestres de nuestro país que ilustran su gran diversidad ecológica; la primera es la de tipos de vegetación, propuesta por Rzedowski en 1978, la segunda es una propuesta reciente de Toledo y Ordoñez en 1993, que define dentro del territorio distintos tipos de hábitats terrestres, también denominados zonas ecológicas; la tercera es la propuesta de eco-regiones de América Latina y el Caribe, y por último existe recientemente una clasificación en base a Provincias

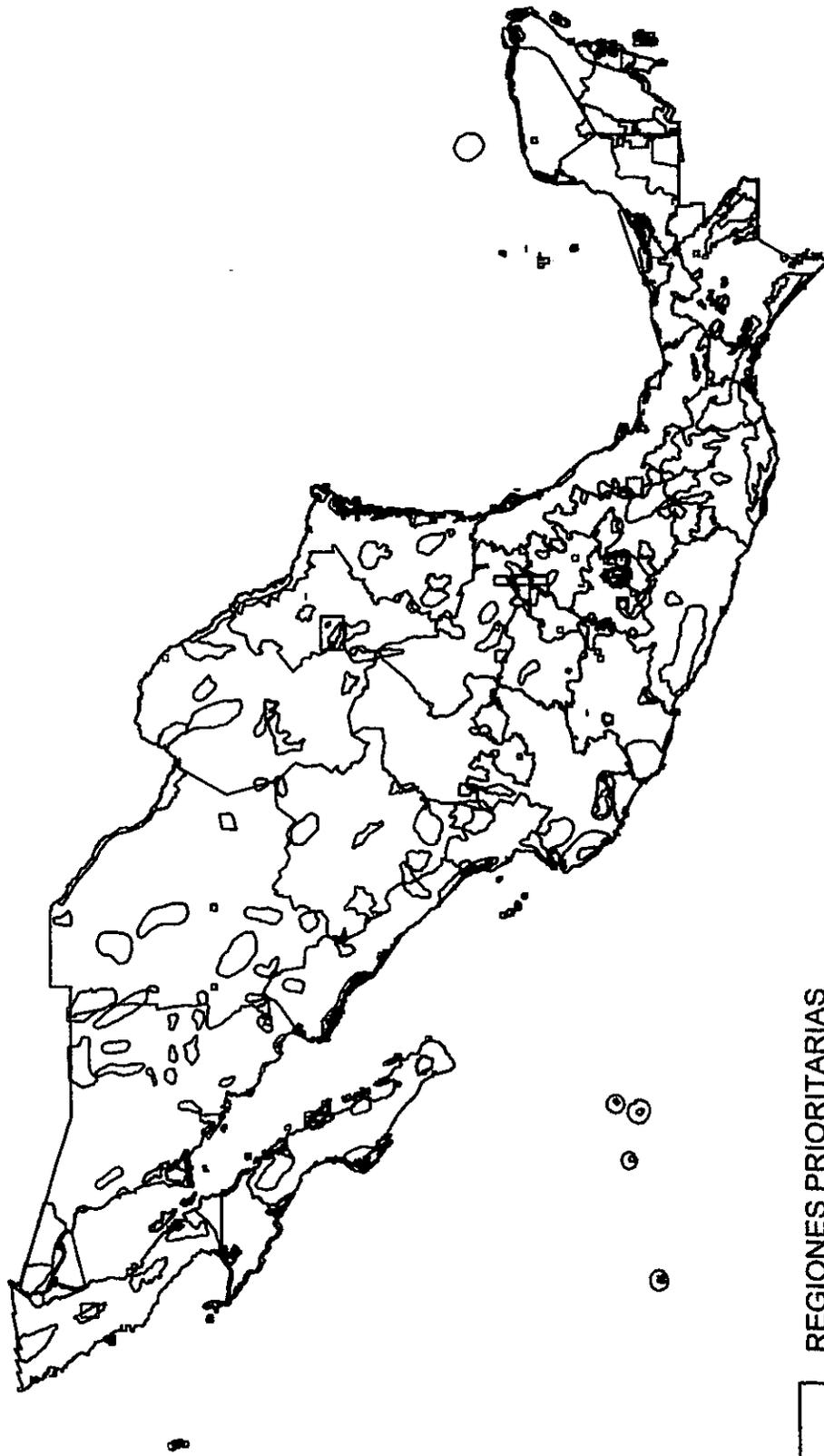
Biogeográficas de México, la metodología de trabajo se desarrolló sobre la utilización de los 4 sistemas de clasificación biogeográficos, basados en la distribución de plantas vasculares, rasgos morfotectónicos, reptiles y mamíferos así como en la cartografía de variables del medio físico: relieve, clima, hidrografía y vegetación potencial. El resultado se verifica en un mapa con 19 provincias biogeográficas en escala 1: 4,000,000 (CONABIO, 1996).

Enfocándonos a la situación de Quintana Roo y específicamente de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, relacionada a los resultados de clasificaciones de Áreas Prioritarias para la Conservación, las Eco-regiones de América Latina y el Caribe y las Provincias Biogeográficas. Se presentan los mapas correspondientes de Sian Ka'an basados en dichas clasificaciones. En donde se puede apreciar que Sian Ka'an cubre 2 de las eco-regiones clasificadas, 2 Regiones Prioritarias para la Conservación; coincidiendo con los límites de la RBSK y Uaymil, por último Sian Ka'an pertenece a una de las clasificaciones de Provincias Biogeográficas llamada Petén.

A continuación se presentan los Mapas No. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 :

- 3) "Regiones Prioritarias y Áreas Naturales Protegidas"
- 4) "Regiones Prioritarias para la Conservación"
- 5) "Zonas Ecológicas"
- 6) "Sian Ka'an dentro de las Ecoregiones y Áreas Naturales Protegidas"
- 7) "Tipo de vegetación de Sian Ka'an y ANP"
- 8) "Precipitación en Sian Ka'an y RPC"
- 9) "Sian Ka'an dentro de las Provincias Biogeográficas"

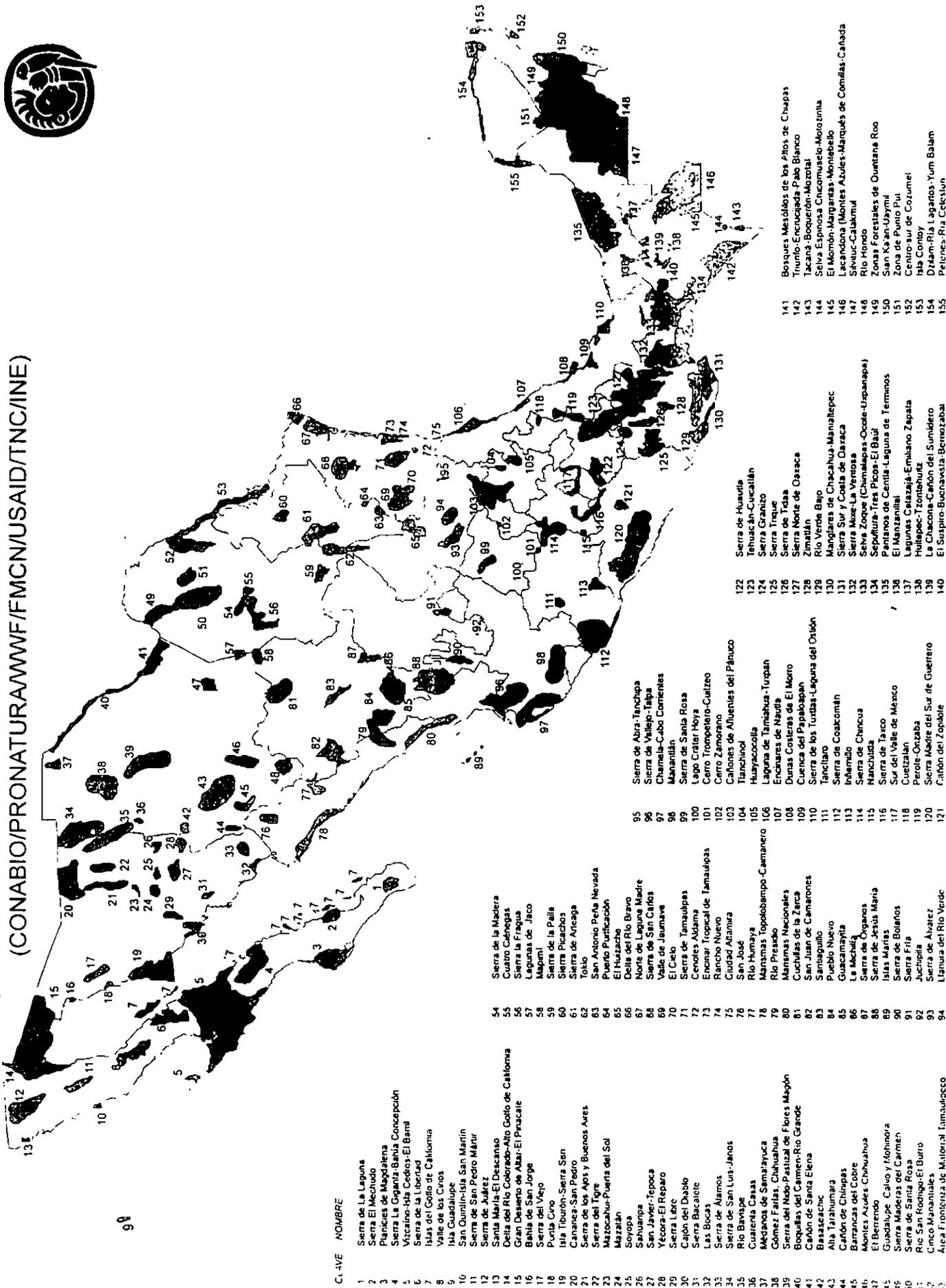
REGIONES PRIORITARIAS Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS



-  REGIONES PRIORITARIAS
-  ÁREAS PROTEGIDAS
-  PARQUES NACIONALES

FUENTE: CONABIO

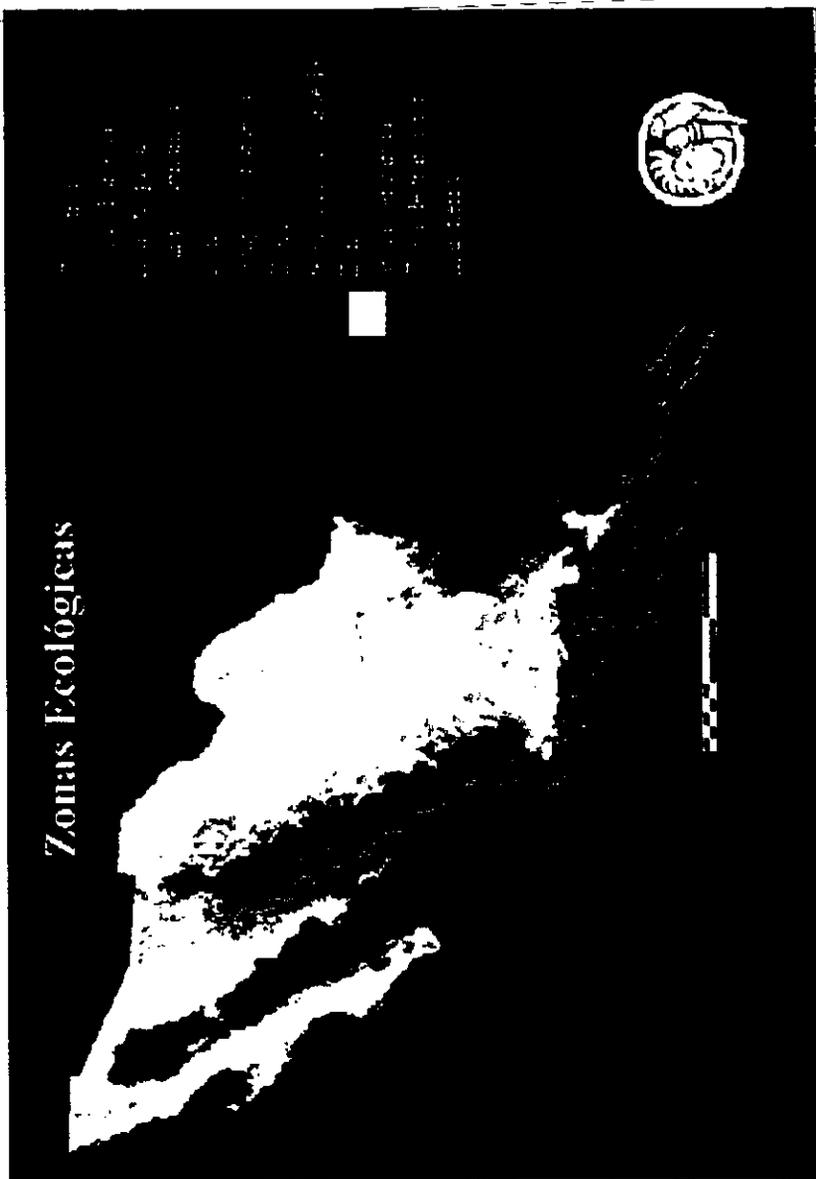
MAPA No. 4 REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (CONABIO/PRONATURAWWF/FMCN/USAID/TNC/INE)



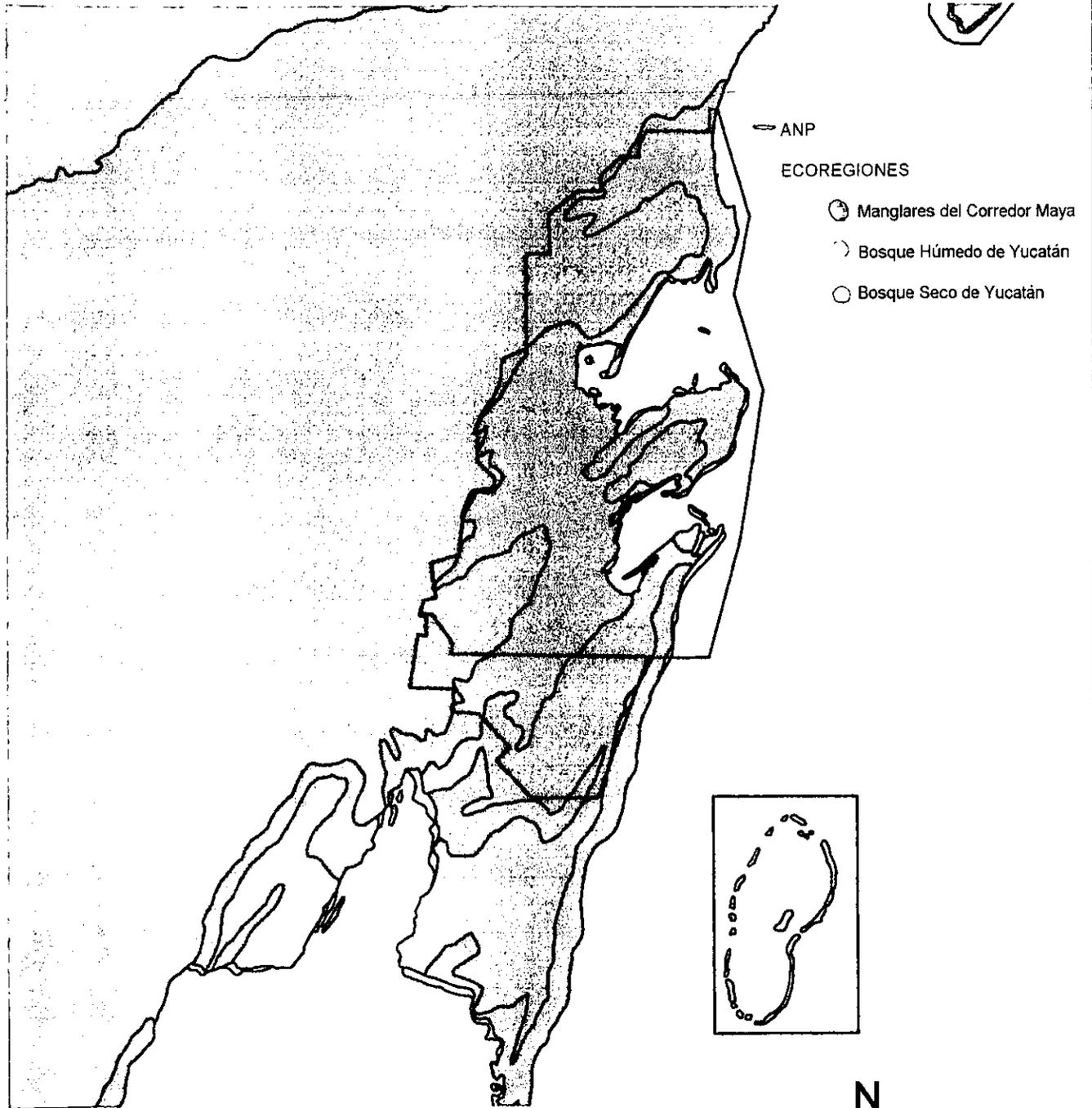
CLAVE NOMBRE

- 1 Sierra de La Laguna
- 2 Sierra El Mechudo
- 3 Planicies de Magdalena
- 4 Sierra La Gorgona-Bahía Concepción
- 5 Vicentino-Isla Cedros-El Bami
- 6 Sierra de la Libertad
- 7 Islas del Golfo de California
- 8 Valle de los Cirios
- 9 Isla Cuadalupe
- 10 San Quilín-Isla San Martín
- 11 Sierra de San Pedro Mártir
- 12 Sierra de Juárez
- 13 Santa María-El Descanso
- 14 Delta del Río Colorado-Alto Golfo de California
- 15 Gran Desierto de Altar-El Pinacate
- 16 Bahía de San Jorge
- 17 Sierra del Viejo
- 18 Punta Curo
- 19 Isla Tiburón-Sierra San
- 20 Cananea-San Pedro
- 21 Sierra de los Apos y Buenos Aires
- 22 Sierra del Torre
- 23 Mazcacahu-Puerta del Sol
- 24 Mazatlán
- 25 Sonora
- 26 Sahuana
- 27 San Javier-Topoca
- 28 Yécora-El Reparo
- 29 Sierra Libre
- 30 Cañón del Dabó
- 31 Sierra Bascaltic
- 32 Las Bucas
- 33 Sierra de Namoc
- 34 Sierra de San Luis-Janos
- 35 Río Bavapic
- 36 Cuarenta Casas
- 37 Médanos de Samáizayuca
- 38 Gómez Farfán, Chihuahua
- 39 Sierra del Nido-Pastizal de Flores Magón
- 40 Boquillas del Carmen-Río Grande
- 41 Cañón de Santa Elena
- 42 Basaseric
- 43 Alta Tarahumara
- 44 Cañón de Chínipas
- 45 Barrancas del Cobre
- 46 Montes Azules-Chihuahua
- 47 El Berrendo
- 48 Guadalupe, Calvo y Mohinora
- 49 Sierra Maderas del Carmen
- 50 Sierra de Santa Rosa
- 51 Río San Rodrigo-El Burro
- 52 Cinco Manantiales
- 53 Área Fronteriza de Matorral Tamaulipeco
- 54 Sierra de la Madre
- 55 Cuatro Ciénegas
- 56 Sierra La Fragua
- 57 Lagunas de Jaco
- 58 Mapimi
- 59 Sierra de la Palla
- 60 Sierra Picachos
- 61 Sierra de Aricaga
- 62 Toluca
- 63 Puerto Purificación
- 64 San Antonio Peña Nevada
- 65 El Huizache
- 66 Delta del Río Bravo
- 67 Saluana
- 68 San Javier-Topoca
- 69 Yécora-El Reparo
- 70 Sierra Libre
- 71 Cañón del Dabó
- 72 Sierra Bascaltic
- 73 Las Bucas
- 74 Sierra de Namoc
- 75 Sierra de San Luis-Janos
- 76 Río Bavapic
- 77 Cuarenta Casas
- 78 Médanos de Samáizayuca
- 79 Gómez Farfán, Chihuahua
- 80 Sierra del Nido-Pastizal de Flores Magón
- 81 Boquillas del Carmen-Río Grande
- 82 Cañón de Santa Elena
- 83 Basaseric
- 84 Alta Tarahumara
- 85 Cañón de Chínipas
- 86 Barrancas del Cobre
- 87 Montes Azules-Chihuahua
- 88 El Berrendo
- 89 Guadalupe, Calvo y Mohinora
- 90 Sierra Maderas del Carmen
- 91 Sierra de Santa Rosa
- 92 Río San Rodrigo-El Burro
- 93 Cinco Manantiales
- 94 Área Fronteriza de Matorral Tamaulipeco
- 95 Sierra de Abra-Tanchapa
- 96 Sierra de Vallejo-Tajpa
- 97 Chamela-Cabo Corrientes
- 98 Manantlán
- 99 Sierra de Santa Rosa
- 100 Lago Cráter Hoyá
- 101 Cerro Tropezote-Cutzco
- 102 Cerro Zamorano
- 103 Cañones de Allendales del Pánuco
- 104 Huayacocotilla
- 105 Laguna de Tamaulipas-Turpan
- 106 Encarnación de Navitas
- 107 Dunas Costeras de El Morro
- 108 Cuenca del Papalapan
- 109 Sierra de los Tuxtles-Laguna del Ostión
- 110 Tancitaro
- 111 Sierra de Coahuacán
- 112 Inermillo
- 113 Sierra de Chincua
- 114 Nancubutá
- 115 Sierra de Orogano
- 116 Sierra de Jesús María
- 117 Islas Marianas
- 118 Sierra de Bolifios
- 119 Sierra Fria
- 120 Juchipila
- 121 Sierra de Alvarez
- 122 Llanura del Río Verde
- 123 Sierra de Huastla
- 124 Tehuacán-Cuicatlán
- 125 Sierra Graziano
- 126 Sierra Trípex
- 127 Sierra de Toluca
- 128 Sierra Norte de Oaxaca
- 129 Zimatlán
- 130 Río Verde Bajo
- 131 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 132 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 133 Sierra Mue-La Verónica
- 134 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 135 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 136 El Manzanillo
- 137 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 138 El Manzanillo
- 139 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 140 Huapepec-Tzotzabutz
- 141 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 142 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 143 Sierra de Huastla
- 144 Tehuacán-Cuicatlán
- 145 Sierra Graziano
- 146 Sierra Trípex
- 147 Sierra de Toluca
- 148 Sierra Norte de Oaxaca
- 149 Zimatlán
- 150 Río Verde Bajo
- 151 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 152 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 153 Sierra Mue-La Verónica
- 154 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 155 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 156 El Manzanillo
- 157 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 158 El Manzanillo
- 159 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 160 Huapepec-Tzotzabutz
- 161 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 162 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 163 Sierra de Huastla
- 164 Tehuacán-Cuicatlán
- 165 Sierra Graziano
- 166 Sierra Trípex
- 167 Sierra de Toluca
- 168 Sierra Norte de Oaxaca
- 169 Zimatlán
- 170 Río Verde Bajo
- 171 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 172 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 173 Sierra Mue-La Verónica
- 174 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 175 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 176 El Manzanillo
- 177 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 178 El Manzanillo
- 179 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 180 Huapepec-Tzotzabutz
- 181 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 182 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 183 Sierra de Huastla
- 184 Tehuacán-Cuicatlán
- 185 Sierra Graziano
- 186 Sierra Trípex
- 187 Sierra de Toluca
- 188 Sierra Norte de Oaxaca
- 189 Zimatlán
- 190 Río Verde Bajo
- 191 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 192 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 193 Sierra Mue-La Verónica
- 194 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 195 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 196 El Manzanillo
- 197 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 198 El Manzanillo
- 199 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 200 Huapepec-Tzotzabutz
- 201 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 202 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 203 Sierra de Huastla
- 204 Tehuacán-Cuicatlán
- 205 Sierra Graziano
- 206 Sierra Trípex
- 207 Sierra de Toluca
- 208 Sierra Norte de Oaxaca
- 209 Zimatlán
- 210 Río Verde Bajo
- 211 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 212 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 213 Sierra Mue-La Verónica
- 214 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 215 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 216 El Manzanillo
- 217 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 218 El Manzanillo
- 219 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 220 Huapepec-Tzotzabutz
- 221 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 222 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 223 Sierra de Huastla
- 224 Tehuacán-Cuicatlán
- 225 Sierra Graziano
- 226 Sierra Trípex
- 227 Sierra de Toluca
- 228 Sierra Norte de Oaxaca
- 229 Zimatlán
- 230 Río Verde Bajo
- 231 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 232 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 233 Sierra Mue-La Verónica
- 234 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 235 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 236 El Manzanillo
- 237 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 238 El Manzanillo
- 239 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 240 Huapepec-Tzotzabutz
- 241 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 242 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 243 Sierra de Huastla
- 244 Tehuacán-Cuicatlán
- 245 Sierra Graziano
- 246 Sierra Trípex
- 247 Sierra de Toluca
- 248 Sierra Norte de Oaxaca
- 249 Zimatlán
- 250 Río Verde Bajo
- 251 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 252 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 253 Sierra Mue-La Verónica
- 254 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 255 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 256 El Manzanillo
- 257 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 258 El Manzanillo
- 259 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 260 Huapepec-Tzotzabutz
- 261 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 262 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 263 Sierra de Huastla
- 264 Tehuacán-Cuicatlán
- 265 Sierra Graziano
- 266 Sierra Trípex
- 267 Sierra de Toluca
- 268 Sierra Norte de Oaxaca
- 269 Zimatlán
- 270 Río Verde Bajo
- 271 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 272 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 273 Sierra Mue-La Verónica
- 274 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 275 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 276 El Manzanillo
- 277 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 278 El Manzanillo
- 279 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 280 Huapepec-Tzotzabutz
- 281 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 282 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 283 Sierra de Huastla
- 284 Tehuacán-Cuicatlán
- 285 Sierra Graziano
- 286 Sierra Trípex
- 287 Sierra de Toluca
- 288 Sierra Norte de Oaxaca
- 289 Zimatlán
- 290 Río Verde Bajo
- 291 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 292 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 293 Sierra Mue-La Verónica
- 294 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 295 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 296 El Manzanillo
- 297 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 298 El Manzanillo
- 299 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 300 Huapepec-Tzotzabutz
- 301 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 302 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 303 Sierra de Huastla
- 304 Tehuacán-Cuicatlán
- 305 Sierra Graziano
- 306 Sierra Trípex
- 307 Sierra de Toluca
- 308 Sierra Norte de Oaxaca
- 309 Zimatlán
- 310 Río Verde Bajo
- 311 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 312 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 313 Sierra Mue-La Verónica
- 314 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 315 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 316 El Manzanillo
- 317 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 318 El Manzanillo
- 319 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 320 Huapepec-Tzotzabutz
- 321 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 322 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 323 Sierra de Huastla
- 324 Tehuacán-Cuicatlán
- 325 Sierra Graziano
- 326 Sierra Trípex
- 327 Sierra de Toluca
- 328 Sierra Norte de Oaxaca
- 329 Zimatlán
- 330 Río Verde Bajo
- 331 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 332 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 333 Sierra Mue-La Verónica
- 334 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 335 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 336 El Manzanillo
- 337 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 338 El Manzanillo
- 339 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 340 Huapepec-Tzotzabutz
- 341 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 342 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 343 Sierra de Huastla
- 344 Tehuacán-Cuicatlán
- 345 Sierra Graziano
- 346 Sierra Trípex
- 347 Sierra de Toluca
- 348 Sierra Norte de Oaxaca
- 349 Zimatlán
- 350 Río Verde Bajo
- 351 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 352 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 353 Sierra Mue-La Verónica
- 354 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 355 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 356 El Manzanillo
- 357 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 358 El Manzanillo
- 359 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 360 Huapepec-Tzotzabutz
- 361 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 362 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 363 Sierra de Huastla
- 364 Tehuacán-Cuicatlán
- 365 Sierra Graziano
- 366 Sierra Trípex
- 367 Sierra de Toluca
- 368 Sierra Norte de Oaxaca
- 369 Zimatlán
- 370 Río Verde Bajo
- 371 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 372 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 373 Sierra Mue-La Verónica
- 374 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 375 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 376 El Manzanillo
- 377 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 378 El Manzanillo
- 379 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 380 Huapepec-Tzotzabutz
- 381 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 382 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 383 Sierra de Huastla
- 384 Tehuacán-Cuicatlán
- 385 Sierra Graziano
- 386 Sierra Trípex
- 387 Sierra de Toluca
- 388 Sierra Norte de Oaxaca
- 389 Zimatlán
- 390 Río Verde Bajo
- 391 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 392 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 393 Sierra Mue-La Verónica
- 394 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 395 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 396 El Manzanillo
- 397 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 398 El Manzanillo
- 399 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 400 Huapepec-Tzotzabutz
- 401 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 402 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 403 Sierra de Huastla
- 404 Tehuacán-Cuicatlán
- 405 Sierra Graziano
- 406 Sierra Trípex
- 407 Sierra de Toluca
- 408 Sierra Norte de Oaxaca
- 409 Zimatlán
- 410 Río Verde Bajo
- 411 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 412 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 413 Sierra Mue-La Verónica
- 414 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 415 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 416 El Manzanillo
- 417 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 418 El Manzanillo
- 419 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 420 Huapepec-Tzotzabutz
- 421 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 422 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 423 Sierra de Huastla
- 424 Tehuacán-Cuicatlán
- 425 Sierra Graziano
- 426 Sierra Trípex
- 427 Sierra de Toluca
- 428 Sierra Norte de Oaxaca
- 429 Zimatlán
- 430 Río Verde Bajo
- 431 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 432 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 433 Sierra Mue-La Verónica
- 434 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 435 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 436 El Manzanillo
- 437 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 438 El Manzanillo
- 439 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 440 Huapepec-Tzotzabutz
- 441 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 442 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 443 Sierra de Huastla
- 444 Tehuacán-Cuicatlán
- 445 Sierra Graziano
- 446 Sierra Trípex
- 447 Sierra de Toluca
- 448 Sierra Norte de Oaxaca
- 449 Zimatlán
- 450 Río Verde Bajo
- 451 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 452 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 453 Sierra Mue-La Verónica
- 454 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 455 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 456 El Manzanillo
- 457 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 458 El Manzanillo
- 459 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 460 Huapepec-Tzotzabutz
- 461 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 462 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 463 Sierra de Huastla
- 464 Tehuacán-Cuicatlán
- 465 Sierra Graziano
- 466 Sierra Trípex
- 467 Sierra de Toluca
- 468 Sierra Norte de Oaxaca
- 469 Zimatlán
- 470 Río Verde Bajo
- 471 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 472 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 473 Sierra Mue-La Verónica
- 474 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 475 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 476 El Manzanillo
- 477 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 478 El Manzanillo
- 479 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 480 Huapepec-Tzotzabutz
- 481 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 482 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 483 Sierra de Huastla
- 484 Tehuacán-Cuicatlán
- 485 Sierra Graziano
- 486 Sierra Trípex
- 487 Sierra de Toluca
- 488 Sierra Norte de Oaxaca
- 489 Zimatlán
- 490 Río Verde Bajo
- 491 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 492 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 493 Sierra Mue-La Verónica
- 494 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 495 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 496 El Manzanillo
- 497 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 498 El Manzanillo
- 499 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 500 Huapepec-Tzotzabutz
- 501 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 502 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 503 Sierra de Huastla
- 504 Tehuacán-Cuicatlán
- 505 Sierra Graziano
- 506 Sierra Trípex
- 507 Sierra de Toluca
- 508 Sierra Norte de Oaxaca
- 509 Zimatlán
- 510 Río Verde Bajo
- 511 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 512 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 513 Sierra Mue-La Verónica
- 514 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 515 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 516 El Manzanillo
- 517 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 518 El Manzanillo
- 519 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 520 Huapepec-Tzotzabutz
- 521 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 522 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 523 Sierra de Huastla
- 524 Tehuacán-Cuicatlán
- 525 Sierra Graziano
- 526 Sierra Trípex
- 527 Sierra de Toluca
- 528 Sierra Norte de Oaxaca
- 529 Zimatlán
- 530 Río Verde Bajo
- 531 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 532 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 533 Sierra Mue-La Verónica
- 534 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 535 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 536 El Manzanillo
- 537 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 538 El Manzanillo
- 539 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 540 Huapepec-Tzotzabutz
- 541 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 542 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 543 Sierra de Huastla
- 544 Tehuacán-Cuicatlán
- 545 Sierra Graziano
- 546 Sierra Trípex
- 547 Sierra de Toluca
- 548 Sierra Norte de Oaxaca
- 549 Zimatlán
- 550 Río Verde Bajo
- 551 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 552 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 553 Sierra Mue-La Verónica
- 554 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 555 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 556 El Manzanillo
- 557 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 558 El Manzanillo
- 559 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 560 Huapepec-Tzotzabutz
- 561 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 562 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 563 Sierra de Huastla
- 564 Tehuacán-Cuicatlán
- 565 Sierra Graziano
- 566 Sierra Trípex
- 567 Sierra de Toluca
- 568 Sierra Norte de Oaxaca
- 569 Zimatlán
- 570 Río Verde Bajo
- 571 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 572 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 573 Sierra Mue-La Verónica
- 574 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 575 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 576 El Manzanillo
- 577 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 578 El Manzanillo
- 579 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 580 Huapepec-Tzotzabutz
- 581 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 582 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 583 Sierra de Huastla
- 584 Tehuacán-Cuicatlán
- 585 Sierra Graziano
- 586 Sierra Trípex
- 587 Sierra de Toluca
- 588 Sierra Norte de Oaxaca
- 589 Zimatlán
- 590 Río Verde Bajo
- 591 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 592 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 593 Sierra Mue-La Verónica
- 594 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 595 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 596 El Manzanillo
- 597 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 598 El Manzanillo
- 599 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 600 Huapepec-Tzotzabutz
- 601 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 602 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 603 Sierra de Huastla
- 604 Tehuacán-Cuicatlán
- 605 Sierra Graziano
- 606 Sierra Trípex
- 607 Sierra de Toluca
- 608 Sierra Norte de Oaxaca
- 609 Zimatlán
- 610 Río Verde Bajo
- 611 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 612 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 613 Sierra Mue-La Verónica
- 614 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 615 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 616 El Manzanillo
- 617 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 618 El Manzanillo
- 619 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 620 Huapepec-Tzotzabutz
- 621 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 622 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 623 Sierra de Huastla
- 624 Tehuacán-Cuicatlán
- 625 Sierra Graziano
- 626 Sierra Trípex
- 627 Sierra de Toluca
- 628 Sierra Norte de Oaxaca
- 629 Zimatlán
- 630 Río Verde Bajo
- 631 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 632 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 633 Sierra Mue-La Verónica
- 634 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 635 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 636 El Manzanillo
- 637 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 638 El Manzanillo
- 639 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 640 Huapepec-Tzotzabutz
- 641 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 642 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 643 Sierra de Huastla
- 644 Tehuacán-Cuicatlán
- 645 Sierra Graziano
- 646 Sierra Trípex
- 647 Sierra de Toluca
- 648 Sierra Norte de Oaxaca
- 649 Zimatlán
- 650 Río Verde Bajo
- 651 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 652 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 653 Sierra Mue-La Verónica
- 654 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 655 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 656 El Manzanillo
- 657 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 658 El Manzanillo
- 659 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 660 Huapepec-Tzotzabutz
- 661 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 662 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 663 Sierra de Huastla
- 664 Tehuacán-Cuicatlán
- 665 Sierra Graziano
- 666 Sierra Trípex
- 667 Sierra de Toluca
- 668 Sierra Norte de Oaxaca
- 669 Zimatlán
- 670 Río Verde Bajo
- 671 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 672 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 673 Sierra Mue-La Verónica
- 674 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 675 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 676 El Manzanillo
- 677 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 678 El Manzanillo
- 679 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 680 Huapepec-Tzotzabutz
- 681 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 682 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 683 Sierra de Huastla
- 684 Tehuacán-Cuicatlán
- 685 Sierra Graziano
- 686 Sierra Trípex
- 687 Sierra de Toluca
- 688 Sierra Norte de Oaxaca
- 689 Zimatlán
- 690 Río Verde Bajo
- 691 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 692 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 693 Sierra Mue-La Verónica
- 694 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 695 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 696 El Manzanillo
- 697 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 698 El Manzanillo
- 699 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 700 Huapepec-Tzotzabutz
- 701 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 702 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 703 Sierra de Huastla
- 704 Tehuacán-Cuicatlán
- 705 Sierra Graziano
- 706 Sierra Trípex
- 707 Sierra de Toluca
- 708 Sierra Norte de Oaxaca
- 709 Zimatlán
- 710 Río Verde Bajo
- 711 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 712 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 713 Sierra Mue-La Verónica
- 714 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 715 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 716 El Manzanillo
- 717 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 718 El Manzanillo
- 719 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 720 Huapepec-Tzotzabutz
- 721 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 722 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 723 Sierra de Huastla
- 724 Tehuacán-Cuicatlán
- 725 Sierra Graziano
- 726 Sierra Trípex
- 727 Sierra de Toluca
- 728 Sierra Norte de Oaxaca
- 729 Zimatlán
- 730 Río Verde Bajo
- 731 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 732 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 733 Sierra Mue-La Verónica
- 734 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 735 Sepultura-Tres Picos-El Bajú
- 736 El Manzanillo
- 737 Pantanos de Centia-Laguna de Terminos
- 738 El Manzanillo
- 739 Laguna Celazajá-Ermitano Zapala
- 740 Huapepec-Tzotzabutz
- 741 La Chacana-Cañón del Sumidero
- 742 El Suspiro-Buchavista-Bermezabal
- 743 Sierra de Huastla
- 744 Tehuacán-Cuicatlán
- 745 Sierra Graziano
- 746 Sierra Trípex
- 747 Sierra de Toluca
- 748 Sierra Norte de Oaxaca
- 749 Zimatlán
- 750 Río Verde Bajo
- 751 Manglares de Chichahu-Manaltepec
- 752 Sierra Sur y Costa de Oaxaca
- 753 Sierra Mue-La Verónica
- 754 Selva Zoque (Chumilapas-Ocoot-Urpanapas)
- 755 Sepultura-Tres Picos-

MAPA No. 5



Ecorregiones y Áreas Naturales Protegidas



25 0 25 Kilometers

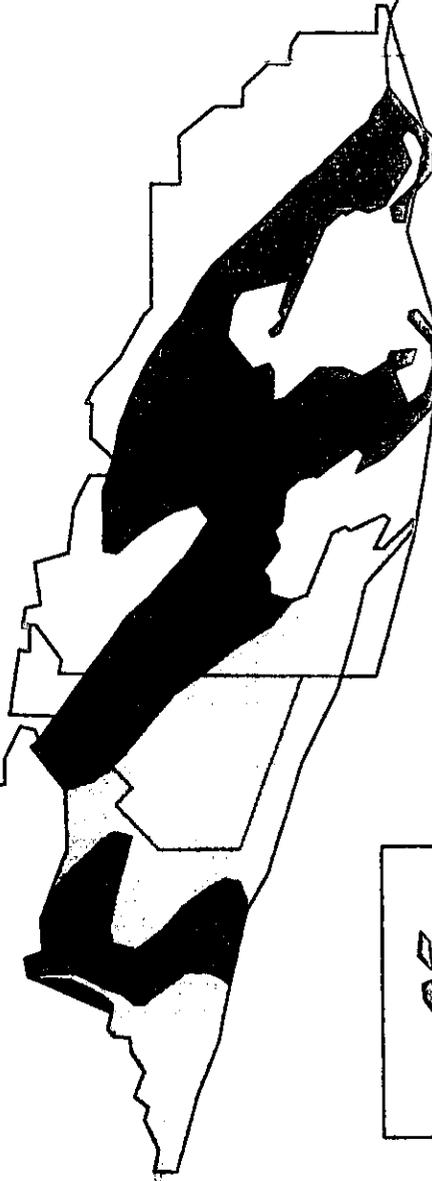
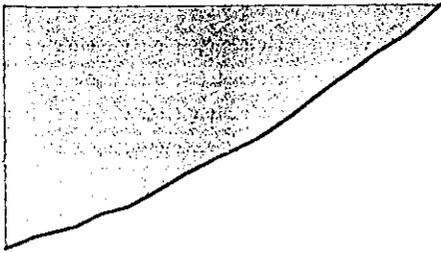


Vegetación

— ANP

VEGETACION

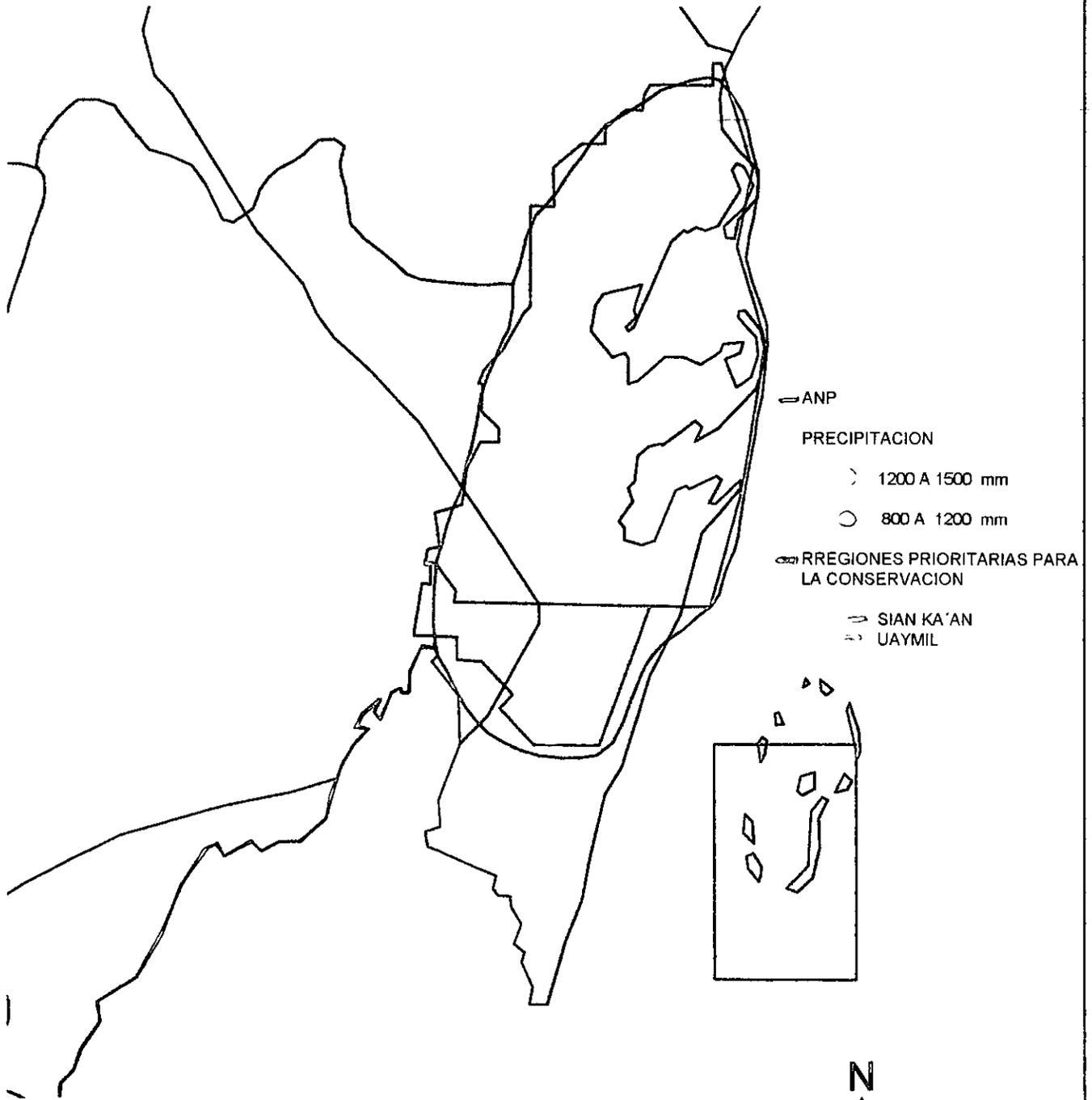
- Bosque Espinoso
- Vegetación Acuática y Subacuático
- Bosque Tropical Perennifolio
- Bosque Tropical Subcaducifolio



25 0 25 Kilometers



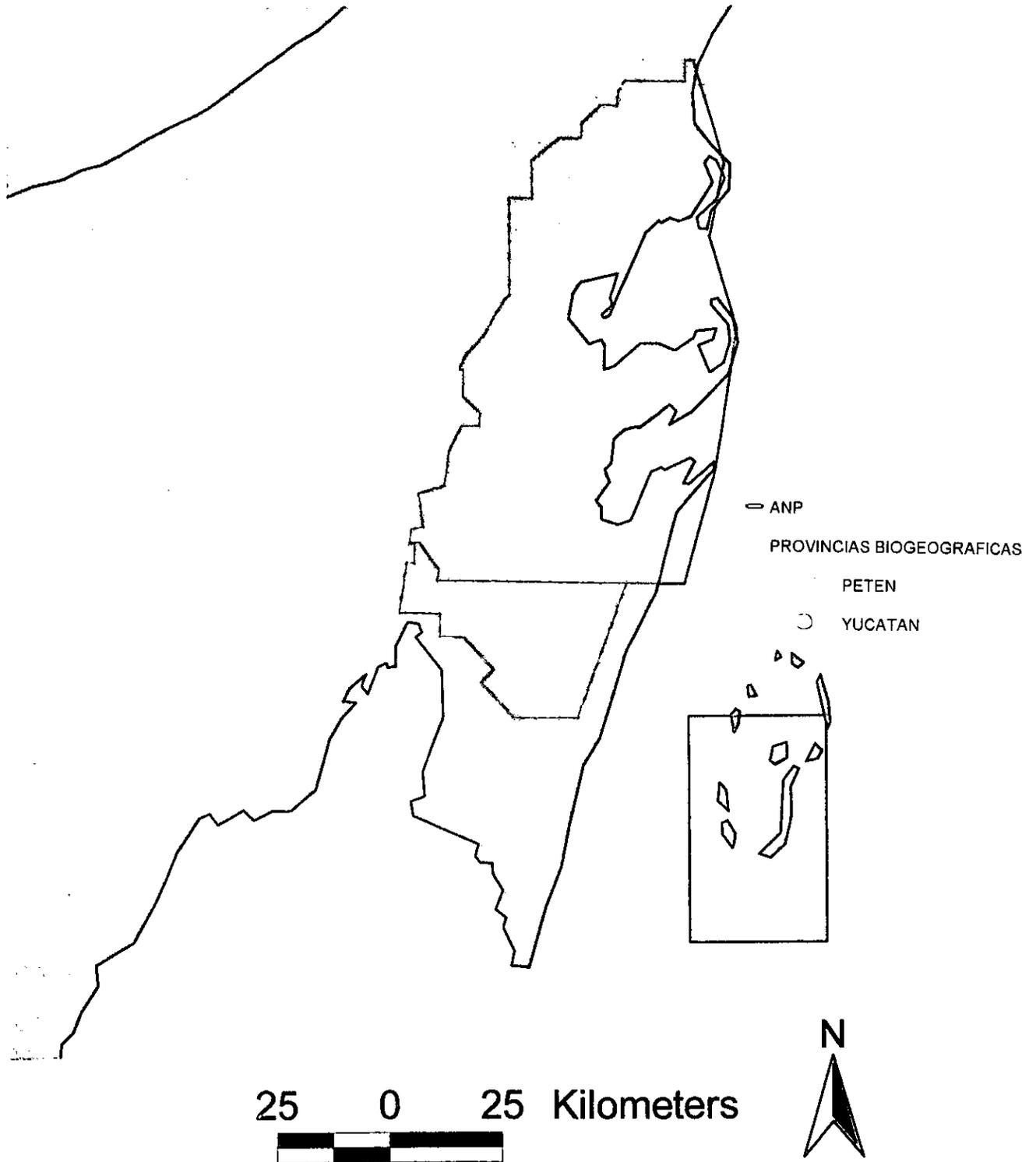
Precipitación y Regiones Prioritarias para la Conservación



25 0 25 Kilometers



Provincias Biogeográficas



2.2 Biodiversidad en México

La biodiversidad o diversidad biológica, es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región. La riqueza actual de la vida de la Tierra es el producto de cientos de millones de años de evolución histórica. A lo largo del tiempo, surgieron culturas humanas que se adaptaron al entorno local, descubriendo, usando y modificando recursos bióticos locales. (WRI, UICN, et al., 1992).

La biodiversidad puede medirse en tres categorías jerarquizadas; los genes, las especies y los ecosistemas. Por diversidad genética se entiende la variación de los genes dentro de especies. Por diversidad de especies se entiende la variedad de especies existentes en una región, el número de especies de una región, su "riqueza" en especies es una medida que a menudo se utiliza, pero una medida más precisa es la "diversidad taxonómica", la cual tiene en cuenta la estrecha relación existente entre unas especies y otras. Por ejemplo, es mucho mayor el número de especies que viven en tierra que las que viven en el mar, pero las especies terrestres están más estrechamente vinculadas entre sí que las especies marinas, por lo cual la diversidad es mayor en los ecosistemas marinos que los que sugeriría una cuenta estricta de las especies. La diversidad de los ecosistemas es más difícil de medir que la de las especies o la diversidad genética, ya que las "fronteras" de las comunidades (asociaciones de especies) y de los ecosistemas no están bien definidas (WRI, UICN et al., 1992).

La biodiversidad también puede ser comprendida, como la concentración, agrupación e interacción de las diversas especies con el medio físico natural. Es decir, que los ecosistemas, son los sitios depositarios de las poblaciones de especies de todos los organismos que la determinan (López H.S., 1994).

Esta diversidad biológica es nuestro principal recurso natural, nuestro capital biológico depositado en el banco del mundo, un capital cuya pérdida sería irreversible. La preocupación sobre su conocimiento y uso, determinó el hecho de que un total de 156 países firmaran los acuerdos sobre la diversidad biológica, durante la Convención sobre Biodiversidad que se llevó a cabo por la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED) en Río de Janeiro en 1992, debido a que se ha determinado que este tema es en la actualidad una de las problemáticas relevantes a nivel mundial. La biodiversidad comprende valores de la más variada índole: ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, recreativos y estéticos. La mayoría de los países de América Latina se localiza la mayor parte del germoplasma del planeta, ubicándose prioritariamente en áreas protegidas, constituyéndose como verdaderos bancos de biodiversidad (López H.S., 1994).

La riqueza biológica de una área determinada es el resultado directo de la variedad de sus ambientes, encargada de proporcionar una diversidad de hábitats. Un país con una amplia variedad de ellos tenderá a tener más especies de plantas y animales que un país con un número reducido, en sí, la heterogeneidad topográfica e histórica, provoca la diversidad (Toledo

V.M., 1988).

México se encuentra situado en una zona donde se entrelazan las dos principales regiones biogeográficas del planeta (la Neártica y la Neotropical), además de considerar los aspectos geológicos. México posee una de las riquezas biológicas más importantes del planeta, por lo cual es considerado entre los principales países de megadiversidad (concepto que se aplica a sólo unos cuantos países que contienen un porcentaje extraordinario de la biodiversidad del planeta). México se encuentra en una categoría especial junto con Brasil, Colombia e Indonesia, países que ocupan los primeros lugares en todas las listas de diversidad biológica que se han elaborado para los diferentes taxa. Por ejemplo, México ocupa el primer lugar en el mundo en la diversidad de reptiles, el segundo en mamíferos, el tercero en anfibios y el cuarto en plantas (SEMARNAP/INE/CONABIO, 1995). A continuación se presenta la Tabla No.3, "Países con Mayor Biodiversidad a nivel Mundial"

Tabla No. 3 "Países con Mayor Biodiversidad a Nivel Mundial"

Plantas	Brasil 55,000	Colombia 45,000	China 30,000	México 26,000	Australia 25,000
Anfibios	Brasil 516	Colombia 407	Ecuador 358	México 282	Indonesia 270
Reptiles	México 707	Australia 597	Indonesia 529	Brasil 462	India 433
Mamíferos	Indonesia 519	México 439	Brasil 421	China 410	Zaire 409

Fuente: SEMARNAP/INE/CONABIO, 1995

En términos generales, se podría decir que México alberga el 10% de la biodiversidad terrestre del planeta; y México no sólo se distingue por su diversidad de especies sino también por su alto índice de endemismo, es decir, de especies que solamente se encuentran dentro de los límites geográficos del país.

Así, y como se indica en la siguiente tabla, de las 707 especies de reptiles que existen en el país, 393 son endémicas, es decir, 56% de ellas ocurren sólo en México; de las 282 especies de anfibios, 179 son endémicas, lo que representa 62% del total del país; de las 439 de mamíferos, 139 son endémicos, es decir 32%.

Tabla No. 4 " Porcentaje de Endemismo en México"

	MEXICO	EN EL MUNDO	PORCENTAJE
ANFIBIOS	179	282	62%
REPTILES	393	707	56%
MAMIFEROS	139	439	32%

Fuente: SEMARNAP/INE/CONABIO, 1995

Por otro lado existe lo que es llamado " diversidad ecológica", que se entiende por la variedad de comunidades y ecosistemas que existe en determinadas áreas, incluyendo las especies que los conforman, los papeles ecológicos que desempeñan, los cambios en su composición a medida que nos movemos de una región a otra, las agrupaciones de especies y los procesos e interacciones que tienen lugar dentro y entre las comunidades de ecosistemas.

2.3 Papel que Juegan las Areas Naturales Protegidas en la Conservación

"La conservación de las especies depende de la protección de su hábitat, dado que es imposible proteger *todos* los diferentes hábitats, debemos escoger aquellos que contribuyan de la mejor manera a la maximización de la diversidad global" (Jordan C.F. 1995).

Las Areas Naturales Protegidas juegan un papel muy importante en la conservación de la riqueza natural de cada país. Aunque para el ciudadano regular, éstas puedan ser consideradas como áreas que no tienen una utilidad específica, ya sea producción agrícola, pecuaria, silvícola, industrial o de asentamientos urbanos y por ello las consideran tierras ociosas. Actualmente las ANP deben ser vistas como una modalidad de uso del suelo que es indispensable para promover el bienestar y progreso del país.

En términos biológicos las ANP preservan ecosistemas y con ellos, los distintos niveles de la jerarquía ecológica, a diferencia de la protección de especies individuales que era la forma en que hace algunos años se hacía la conservación.

Las Areas Naturales Protegidas se encuentran dentro de los caminos más importantes para la conservación de la biodiversidad. Cerca de 8,500 ANP cubren aproximadamente 5.17% de la superficie de la Tierra, más de 773 millones de hectáreas. El crecimiento de las ANP ha sido sorprendente; 80% de las ANP a nivel mundial han sido establecidas o decretadas desde 1962 (World Conservation Monitoring Center, 1992 en: Brandon K., 1996). Desde 1970, más ANP han sido establecidas de lo que existían anteriormente. Por ejemplo ANP establecidas oficialmente en Centro América han incrementado de solo 30 en 1970 a más de 230 para 1990 (Comelius, 1991 en: Brandon K., 1996.).

Sin embargo la mayoría de las ANP a nivel mundial se están enfrentando a serias amenazas de diferente índole; desde la deforestación, agricultura, explotación de recursos naturales hasta grandes proyectos de desarrollo promovidos por empresas privadas. Pero la base del problema es que la mayoría de los países carecen de recursos económicos, humanos y compromiso político para el manejo de las áreas. Muchas de las ANP recientemente establecidas son poco menos que "ANP de papel", ya que realmente solo existen en papel y archivos. Aún establecidas, en su mayoría las ANP carecen de protección efectiva. Como ejemplo, cerca de tres cuartas partes de las ANP en Latino América carecen de ello, y aún un porcentaje mayor carece de Programas de Manejo a largo plazo y de recursos financieros que garanticen financiamiento para el manejo eficiente. (World Conservation Monitoring Center, 1992, en: Brandon K., 1996).

El Programa de Trabajo de la SEMARNAP para 1997 contempla integrar al SINAP una superficie de un millón 100 mil hectáreas. Estas áreas se sumarán a las 94 ANP existentes.

Algunas de las primeras Reservas de la Biosfera decretadas en nuestro país, fueron la Reserva de Michilía en el estado de Durango y la Reserva de Mapimí ubicada en los estados de Durango, Chihuahua y Coahuila.

El establecimiento de las primeras Reservas de la Biosfera (Mapimí y Michilía) tiene una historia muy singular, ya que en un principio no requirió de ningún decreto oficial. La UNESCO aceptó esta singularidad como una contribución novedosa al naciente Programa del Hombre y la Biosfera (MAB). En 1977 se designaron como reservas de la biosfera, siendo las primeras en México y de las primeras en el mundo.

La Reserva de la Biosfera Michilía está ubicada en el estado de Durango con una superficie de 35,000 ha , extraoficialmente se maneja una superficie de aproximadamente 70,000 ha (Halffer, 1978; Maury 1993 en INE, 1993). Algunas de las amenazas más notables dentro de esta Reserva son los desmontes, la cacería, los incendios, la escasez de sistemas de uso racional de los recursos naturales de la región, la falta de proyectos de desarrollo y de educación ambiental, las pocas alternativas de desarrollo en los ejidos, la disminución de la cooperación de las poblaciones locales en las políticas de conservación y la consolidación de un plan de manejo, la presión demográfica y la tendencia a urbanizar una parte de las zonas de amortiguamiento y de influencia.

La Reserva de la Biosfera Mapimí, cuenta con una superficie de 103,000 ha. Algunas de las amenazas actuales a las que se enfrenta la Reserva de Mapimí es el turismo descontrolado en la Zona del Silencio que aumenta con la presencia de la autopista Gómez Palacio-Chihuahua que pasa justamente por la orilla suroeste de la zona de influencia de la reserva. La expansión de las actividades extractivas por las compañías de la minería y los candelilleros o Pemex. Las amenazas potenciales a la tenencia actual de los terrenos ejidales con el cambio en el artículo 27 de la Constitución Mexicana. La expansión o intensificación de las actividades ganaderas. Y

por último los incentivos socioeconómicos a nivel regional, nacional e internacional para el saqueo y sobreexplotación de los recursos naturales y la falta de un programa de difusión de información sobre la reserva a nivel local y regional (INE, 1993).

En un país como México que se caracteriza por la pluriculturalidad de sus habitantes rurales, resulta muy difícil diseñar una política conservacionista sin tomar en cuenta la dimensión cultural; la estrecha relación que desde tiempos inmemorables existe entre "naturaleza y cultura". Puede asegurarse que la diversidad cultural del país surgió a consecuencia de la diversidad ecológica de sus espacios. En México a cada especie de planta, grupo de animales, tipo de suelo y unidad de paisaje le corresponde casi siempre una expresión lingüística, una categoría de conocimiento, un uso práctico, un contenido religioso y ritual o una vivencia individual o colectiva. En pocos lugares del planeta es posible trascender la concepción cientificista de lo natural como en México, donde la cultura da sentido a la naturaleza y la naturaleza da sentido a la sociedad (Toledo V.M., 1988).

En otras palabras, la diversidad biológica no se limita al mundo de las plantas y los animales, incluye también la diversidad cultural humana. La diversidad de culturas se manifiesta en las diferentes lenguas, religiones, arte, música, tipos de manejo de la tierra, estructuras sociales, dieta y selección de cultivos de la gente, entre otras cosas.

Algo de lo que estoy segura es que es de igual importancia para la conservación biológica o de la biodiversidad los aspectos sociales, políticos y económicos. Las Areas Naturales Protegidas no serán exitosas a menos que las comunidades locales, el gobierno y las condiciones económicas sean incorporadas dentro del programa de manejo y del plan o estrategias de conservación.

2.3.1 Planificación y Manejo de Areas Naturales Protegidas

El concepto moderno de conservación - el manejo y la utilización inteligente de los recursos mundiales - no es más que la combinación de dos antiguos principios: la necesidad de planear el manejo de recursos con base en un inventario exacto, y la necesidad de tomar medidas de protección para asegurar que los recursos no se agoten.

La planificación de sistemas de áreas protegidas permite a un país evaluar su compromiso para la protección de sus recursos en particular, a medir su progreso con respecto a normas internacionales preestablecidas. La clasificación de áreas protegidas en un número limitado de categorías con diferentes objetivos, facilita muchos aspectos de manejo, entre otros: legalización de áreas protegidas; planificación de estrategias de manejo de áreas; toma de decisiones de manejo apropiadas; controlar tanto el tipo , como la intensidad de usos y justificar beneficios en los que se fundamenta la política de conservación de áreas (J. y K. Mackinnon, 1990).

Una buena planificación es fundamental para un buen manejo de ANP, pero es sólo una herramienta de manejo y no un fin en sí misma. La planificación es un proceso continuo que implica la formulación, revisión y aprobación de los objetivos de manejo, el modo en que se pretende lograr éstos y los patrones con los que se mide su cumplimiento. Una buena planificación conducirá a un buen manejo, mientras que una planeación pobre o la falta de ésta, evitará un manejo exitoso (J. y K. Mackinnon, 1990).

La planificación debe considerar soluciones locales a problemas locales y contribuir a buscar formas de compensar cualquier pérdida económica causada por el área protegida, explorando formas alternativas de desarrollo., se debe involucrar en el proceso a todo sector gubernamental o privado que tenga interés en el ANP o que pueda afectar de alguna forma su capacidad de funcionamiento (UICN y BID., 1993).

De alguna manera deben existir planes de manejo y reglamentos para controlar a la gente que vive en la ANP, las actividades de los visitantes, las concesiones para vender comida y otros artículos, localización de centros de información, programas interpretativos, etc. Además de controlar la cacería, la pesca, el corte de plantas, el uso de vehículos de motor, y otras actividades.

Un plan de manejo también puede servir como una herramienta de comunicación para obtener el apoyo y participación del público como de los funcionarios gubernamentales. Ganándose la cooperación de los pobladores locales y el apoyo político requerido para lograr un presupuesto suficiente.

La mayoría de las ANP se zonifican para alojar diferentes usos y cumplir objetivos específicos. Existen desde zonas de uso público hasta zonas de protección total, se debe señalar para cada zona las diferentes prácticas de manejo que se permiten y que se prohíbe. Generalmente en las zonas de uso público o intensivo, se espera un impacto humano, y los objetivos recreativos y de administración exceden la protección de la naturaleza. Estas zona por lo general no son muy grandes y pueden ser subclasificadas de acuerdo con su función. Algunos ejemplos de subclasificación son;

- Zonas de uso especial; áreas de servicios, centros de visitantes, estacionamientos, etc.
- Zonas de pesca: donde se permita la pesca deportiva
- Zonas de uso tradicional: donde se permite a la gente que vive de un modo tradicional y en equilibrio con la naturaleza.

Se deben considerar planes de ubicación de la infraestructura, donde es recomendable que las estructuras hechas por el hombre causen la mínima interferencia posible al ecosistema natural; siendo lo menos estorbosas que se pueda; utilizando materiales locales a la mayor medida posible; considerar la accesibilidad y el flujo de visitantes; los senderos y caminos no deben estorbar y deben aprovechar la cobertura de declives, árboles y ser diseñados para evitar la

erosión y evitarse en zonas sensibles, como sitios de reproducción y anidación y contar con una amplitud suficiente (J. y K.MacKinnon, 1990).

2.4 Educación Ambiental

Un aspecto que abarca y debe ser importante dentro de la planeación, operación y finalidad del turismo ecológico y por ende de la conservación biológica y de una mejor calidad de vida para la humanidad y la diversidad biológica en general, es la "educación ambiental", en los últimos treinta años se ha visto la necesidad de dar un giro en la educación, pasando de una educación basada exclusivamente en objetivos psicológicos para integrar, al mismo tiempo, criterios de índole ecológica (el desarrollo equilibrado de la persona conciliado con el desarrollo equilibrado del medio ambiente). Esto supone una bifurcación de los fines reconocidos para el fenómeno educativo, que nunca como ahora había tenido lugar en la historia.

En 1973 surgió el *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)*, dicho programa conceptualiza a la "educación ambiental" como aquella que, de cara al gran público, se mueve tanto en el campo escolar como extraescolar, para proporcionar, en todos los niveles y a cualquier edad, unas bases de información y toma de conciencia que desemboquen en conductas activas de uso correcto del medio (Novo M., 1995).

- **Objetivos de la educación ambiental:**

- *Conciencia:* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran una mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas conexos.
- *Conocimientos:* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas relacionados y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.
- *Actitudes:* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente, que les impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
- *Aptitudes:* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales.
- *Capacidad de evaluación:* Ayudar a las personas y grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales.
- *Participación:* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto".

Esta idea de "ayudar" a que sean los otros (no lo educadores) los que descubran el valor del medio ambiente, desarrollen actitudes, pongan en juego aptitudes, etc. supone ya un claro rechazo a los planteamientos simplemente transmisivos, en los que se pretende sustituir un

modo de pensamiento por otro sin contar con el proceso activo de las personas y los grupos que aprenden (Novo M., 1995).

Se entiende que la educación ambiental ha de orientarse hacia la comunidad, fomentando el sentido de responsabilidad de sus miembros, en un contexto de interdependencia entre las comunidades nacionales y de solidaridad entre todo el género humano.

En 1987 *El Congreso Internacional de Moscú, por medio del Informe Brundtland* se establecen los vínculos entre los modelos de desarrollo y la problemática ambiental, a la vez que se formula una propuesta de acción que, recogiendo orientaciones anteriores (ecodesarrollo, nuevo desarrollo, etc.) Se plantea como "desarrollo sostenido". Se entiende desde el Informe Brundtland, que el desarrollo sostenido es, aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las formas de vida de las generaciones futuras. Ello supone tomar en cuenta el equilibrio social y ecológico como garantías de un planeta que evolucione sin poner en peligro la idea de una humanidad en armonía entre sí y con la naturaleza.

Es de este modo como a finales de la década de los ochenta, se van sentando los principios inspiradores de una "Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible". El reto es trabajar en un enfoque educativo que ayude a las personas a entender las interrelaciones globales del planeta, orientado a un compromiso de acción directa en su entorno. Esta idea se resume en el "pensar globalmente, actuar localmente", que tanta influencia tendrá en el desarrollo de los programas de acción educativa sobre el medio realizados en estos momentos. Dentro de las conclusiones del Congreso, se afirma que "no es posible definir las finalidades de la Educación Ambiental" sin tener en cuenta las realidades económicas, sociales y económicas de cada sociedad y los objetivos que ésta se haya fijado para su desarrollo" (Novo M., 1995).

Finalmente en la década de los noventa, por medio de la *Cumbre de Río (1992), el Foro Global sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992) y el Tratado de Educación Ambiental para sociedades sustentables y responsabilidad global*, se logran sentar varios aspectos de definición, acción y dirección de la educación ambiental; tales como la reorientación de la educación hacia un desarrollo sostenido; el aumento de la conciencia del público y el fomento de la capacitación. Estableciendo que los programas que se desarrollen en estos años deben dar énfasis a las relaciones entre la humanidad y la biosfera, en sus manifestaciones económicas, sociales, políticas y ecológicas. Se habla de la necesidad de desarrollar una conciencia ética sobre todas las formas de vida con las cuales compartimos el planeta, esta afirmación se refiere a "todas las formas de vida" (no sólo la vida humana) y que se utiliza la expresión "compartir", que está muy lejana a la idea de dominar la Tierra (Novo M., 1995).

Una de las principales razones por las que la sociedad no valora apropiadamente las ANP es la falta de una educación adecuada, que informe sobre sus beneficios y el importante papel que juegan en sostener los ecosistemas y las sociedades del mundo. Se puede aprender sobre las

ANP por medio de una educación formal (escuelas primarias, secundarias y universidades) o informal por medio de la información pública o de programas de concientización. Es de importancia que la educación llegue a las poblaciones urbanas, pues es ahí donde reside la gran mayoría de la población. En los centros urbanos es donde se toma la mayoría de las decisiones concernientes a las ANP. Por el otro lado es también de suma importancia involucrar a los que viven dentro o cerca de las ANP, y aprender de ellos tanto como se desea enseñarles. Los programas educativos a las poblaciones rurales y locales de ANP no tendrán mucho efecto si intentan convencer a los habitantes locales para que hagan cosas que no respondan a sus necesidades o no se les demuestre que son para su propio beneficio (UICN y BID, 1993).

2.5. La Industria del Turismo y el Turismo Sustentable o Ecoturismo como fuente de Financiamiento para la Conservación.

Para poder entender de manera adecuada lo que representa el ecoturismo y el turismo orientado hacia la naturaleza como potencial de contribución hacia la conservación, es esencial comprender el concepto de la "Industria" del Turismo. El turismo es la "Industria" más grande y de mayor crecimiento del mundo. De acuerdo con estimaciones actuales, en los últimos 20 años ha aumentado en casi un 300%, y se espera que aumente otro 50% antes de finalizar este siglo. El turismo emplea aproximadamente a uno de cada 15 trabajadores y genera alrededor de un 13% de gastos de los consumidores de todo el mundo (TNC, 1995).

El turismo masivo descontrolado ha y continúa siendo devastador, degradando grandes áreas naturales y culturales, provocando la pérdida de diversidad biológica y cultural. Claramente esto refleja la necesidad de un turismo ambientalmente responsable o "turismo sustentable" (Ceballos-Lascuráin, 1994).

Dentro de este "boom" turístico se encuentra el Ecoturismo, una especialidad de viajar la cual incluye una variedad de actividades como por ejemplo lo es la observación de aves, ayudando a investigadores y científicos a llevar a cabo proyectos de conservación, fotografía, aprendizaje sobre diferentes ecosistemas, etc. Es un sector que está creciendo notoriamente dentro de la economía del turismo. Su valor global en 1988 estuvo estimado en US\$1trillon (Filion *et al.*, 1992 en: Brandon K., 1996). Las proyecciones optimistas estimaron un valor global de turismo basado en la naturaleza en US\$260,000 millones para el año 1996 (Giannecchini, 1992 en Brandon K., 1996). Lo que ha demostrado ser un incentivo potencial para lograr la conservación en muchos lugares del mundo.

Actualmente el ecoturismo es un tema controversial. Se habla de él tanto en círculos ambientalistas como en los folletos de turismo comercial. Aunque la palabra misma parece estar en todas partes, no hay una definición única y universal para "ecoturismo". Tan sólo hace unos años, la palabra "ecoturismo" no existía, no digamos los principios que ahora representa. Es tan sólo en años muy recientes que el ecoturismo empieza a emerger como una opción factible tanto para conservar los patrimonios naturales y culturales de diversos países y regiones como

para fomentar el desarrollo sustentable.

"Turismo Sustentable o Ecoturismo"; Los proponentes lo definen como "una modalidad de ecodesarrollo el cual representa una manera práctica y efectiva para resolver aspectos sociales y económicos de todos los países" (Ceballos Lascurain, 1994). Las definiciones para Ecoturismo han evolucionado desde lo que es el énfasis del turismo orientado hacia la naturaleza al que está enfatizado hacia la naturaleza y a metas culturales. La Sociedad de Ecoturismo, 1991 define al Ecoturismo como "Viajar a áreas naturales para entender y aprender la cultura e historia natural de un medio ambiente; cuidando de no alterar la integridad de los ecosistemas y produciendo oportunidades económicas que hagan que la conservación de los recursos naturales beneficien a las comunidades locales. Dicha definición no brinda las bases sobre las escalas del turismo, más sí implica bajo impacto y poca perturbación de los ecosistemas (Brandon Katrina, 1996).

El turismo sustentable, definido por Travis y Ceballos-Lascuráin, es el turismo que es desarrollado y manejado de tal manera que toda la actividad turística - que de alguna manera se enfoca en patrimonios culturales y naturales - puedan continuar indefinidamente. En otras palabras no descarta los esfuerzos por mantener los recursos de manera perpetua. El ecoturismo tal como lo define la UICN - La Unión Mundial para la Naturaleza - es "aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar a o visitar áreas naturales relativamente sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que pueda encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural, y proporciona un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales (Ceballos-Lascuráin, 1994).

Mucha de la literatura fracasa en la diferenciación entre turismo masivo basado en la naturaleza y turismo orientado hacia la naturaleza, el cual es limitado y a pequeña escala. Una reciente revisión del tema describe cuatro tipos de viajar que están comúnmente relacionados a la "etiqueta del Ecoturismo":

- Turismo orientado hacia la naturaleza;
- Turismo que apoye la conservación;
- Turismo consciente del medio ambiente; y
- Turismo sustentable.

La importancia principal del ecoturismo, es que represente otro medio para alcanzar la meta de conservación, a largo plazo, efectiva y sustentable, de recursos naturales únicos y en peligro de extinción. Básicamente, el ecoturismo debe proveer cuatro tipos de beneficios:

- justificación económica para la conservación de áreas naturales protegidas;
- incentivo para que las comunidades locales apoyen la conservación;

- fondos para apoyar los programas de conservación; e
- incentivos para los esfuerzos por parte de iniciativa privada para la conservación.

Para el ecoturista, ecoturismo significa viaje responsable. Dicha responsabilidad implica entendimiento y respeto por los sistemas ecológicos (ecosistemas) y culturales del destino a viajar. Visitar áreas silvestres brinda una incomparable experiencia educativa "en vivo" y permite al ecoturista jugar un papel gratificante y activo en la conservación de la diversidad biológica. Al visitar áreas naturales protegidas, el ecoturista contribuye a la conservación de las mismas, al pagar entradas, recorridos, apoyar los esfuerzos de los grupos ambientalistas locales, y al patrocinar negocios locales y algo significativo es que crean una conciencia por el mejoramiento del medio ambiente. Para la comunidad local, ecoturismo manejado adecuadamente puede significar beneficios económicos directos y a largo plazo en base a la conservación del área en su estado natural, sustituyendo así actividades de mayor impacto negativo para los recursos, como la pesca, caza y deforestación (TNC, 1995).

Los conservacionistas también reconocen que el ecoturismo requiere de mucha planificación, capacitación y colaboración multidisciplinaria para lograr que funcione. Pero en esta visión del ecoturismo, la conservación de los recursos naturales es claramente la mayor prioridad. Para lograr que se de la conservación de estas áreas es necesario que los habitantes (comunidades) sean incorporados en las estrategias de conservación; se les debe proporcionar incentivos económicos para proteger y manejar racionalmente los recursos.

Una de las grandes promesas del ecoturismo es que ofrece una alternativa más para financiar a la conservación de recursos naturales. Existen varios mecanismos para la captura de fondos; como lo son los siguientes:

Cuotas de Uso: Esta es cobrada a personas que usan una área o facilidad. Como ejemplo la admisión a ANP; cuotas cobradas a buzos, cuotas por acomodación, por uso de bicicleta de montaña, caminatas, o cuotas especiales para actividades especiales.

Concesiones: Estas cuotas son cobradas a personas solas o grupos los cuales tengan licencias para ofrecer servicios a los turistas es sitios seleccionados. Los tipos de servicios más comunes son los de alimentación, alojamiento, transportación, servicios de guías y tiendas.

Ventas de productos regionales y otros: Se puede ganar un porcentaje sobre las ventas de productos regionales a los turistas y visitantes. Como por ejemplo venta de chicles, medicamentos, libros, postales, rollos fotográficos, etc.

Impuestos: Es posible cobrar impuestos sobre los servicios utilizados por los visitantes y turistas, como lo es del hospedaje, alimentación, aeropuerto, entre otros.

Donativos: Estos pueden ser solicitados a los visitantes y turistas para el apoyo de proyectos de investigación, conservación, mantenimiento de la zona, restauración de sitios arqueológicos, escuelas y servicios médicos locales, etc.

En su mayoría todos los estudios realizados sobre ANP recomiendan que los gobiernos implementen programas de captura de ingresos para lograr el mantenimiento, manejo adecuado y conservación de ANP. Amortiguando los gastos necesarios para poder recibir visitantes y turistas, los cuales generalmente incluyen:

- Infraestructura; senderos, centros de visitantes, etc.;
- Vigilancia; casetas, guardias, cercas, señalamientos, etc.;
- Mantenimiento en general;
- Restauración de paisaje, hábitats, sitios arqueológicos, etc.;
- Actividades Educativas; educación ambiental, guías, carteles educativos;
- Costos administrativos;
- Programas de monitoreo de impactos.

Aunque las ganancias que deja el turismo y ecoturismo no son la única solución para los males económicos de las ANP, ni es tampoco la actividad de desarrollo con mayor potencial, pero el turismo nunca desaparecerá y un número creciente busca el contacto con áreas silvestres, Si se desarrolla con cierta sensibilidad ecológica y cultural, el ecoturismo puede contribuir con el desarrollo económico, tanto de las ANP, como de las comunidades vecinas (UICN y BIB, 1993).

Una de las Areas Naturales Protegidas que cuenta con un alto índice de turistas que la visitan, y donde se han establecido e intentado establecer actividades ecoturísticas es la Reserva de la Mariposa Monarca, esta reserva es un caso muy publicado que ha captado la atención de la sociedad y de las autoridades, quienes reconocen la importancia de preservar esa especie animal, su hábitat y su hábito migratorio, además de haber llegado a tener una gran importancia a nivel internacional con el Tratado de Libre Comercio (México. E.U.A. y Canadá), este caso puede ejemplificar, de alguna manera, los resultados negativos y positivos de dicha actividad, y de todos los aspectos ecológicos, sociales, políticos y económicos relacionados con la reserva, y poder tener así un caso comparativo en cuanto a el manejo de una ANP.

La Reserva de Mariposa Monarca, fue decretada como Zona de Protección de la Mariposa Monarca en 1986, está ubicada en los estados de Michoacán y Estado de México, y cuenta con una superficie de 16,110 ha, en donde se establecieron cinco zonas núcleo, con una superficie total de 4,491 ha con sus respectivas zonas de amortiguamiento (SEMARNAP, 1995).

La reserva está ubicada en una zona con una presión demográfica alta, lo cual no favorece a los mecanismos de manejo, en el manejo de la reserva no ha habido participación directa y permanente de las comunidades que la constituyen. Aquellas cuyos terrenos han sido afectados por la reserva no conocen con exactitud los límites de las zonas núcleo y de amortiguamiento.

La explotación forestal: además de los aprovechamientos legales en las zonas de amortiguamiento se ha indicado que existe tala clandestina que incursiona hasta las zonas núcleo. Los incendios son otra gran amenaza para la zona, las plagas forestales, principalmente el muérdago enano y los descortezadores, la erosión, generada por el desmonte y la actividad turística si llegara a ser descontrolada (SEMARNAP, 1995).

Por otro lado existen publicaciones como el libro de "Monarcas y Campesinos" escrito por Gonzalo Chapela y David Barkin en 1995, donde nos dan a conocer varios aspectos sobre la problemática real de la reserva, enfocándose principalmente a la relación entre los campesinos y la misma; donde plantean que es urgente la búsqueda de propuestas para lograr a la vez el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y la permanente visita de las mariposas, y convertir este intangible patrimonio de la humanidad en una oportunidad concreta para la prosperidad de los habitantes de las áreas de arribo de lepidóptero.

En el caso del Reserva Monarca se observan varios problemas que vienen desde su establecimiento, el cual se llevó a cabo sin el consenso de los pobladores de la región; ni siquiera fueron enterados de los trabajos previos al decreto y esta situación a prevalecido también durante los ya once años de vigencia de la Reserva. Se debería fomentar una mayor participación de la población, promover una variedad de servicios y productos fabricados en la zona y no introducidos, los servicios disponibles son pocos y deficientes y ninguno está en manos comunales. Tampoco se estimula a los turistas a planear estancias de más de un día. No existen lazos económicos de importancia entre esta comunidad y las demás de la región; la falta de colaboración entre ellas se traduce en una competencia que provoca celos y una dinámica destructora de los recursos.

Como se puede apreciar con este caso de la Reserva de la mariposa Monarca, uno de los principales problemas en la operatividad del área y por consiguiente convertirse en un freno para lograr su conservación, es la falta de integridad y mecanismos que hagan participar de manera directa a las comunidades locales, en donde ellas se vean favorecidas económicamente por la actividad turística y entonces así poder estar más abiertos a la idea de conservar los recursos naturales y no promover su explotación, sino más aún apoyar su existencia.

2.5.1 Interpretación Ambiental

Existen muchas maneras de educar e informar al visitante acerca de sus impacto sobre las ANP. Una propuesta cada vez más popular es la de establecer códigos de conducta estandarizados, tanto para individuos como para organizaciones. Un buen programa educativo debe contemplar la "Interpretación Ambiental", es decir la información que proporcione todo tipo de educación, ya sea por medio de carteles, señalamientos o directamente con los guías naturalistas de la zona. Freeman Tilden (1957) aportó la primera definición de la interpretación; "Una actividad educacional que aspira a relevar los significados y las relaciones por medio del uso de objetos originales, a través de experiencias de primera mano, y por medios ilustrativos en

lugar de simplemente comunicar información literal". Como su definición lo sugiere, Tilden visualizó la interpretación como un medio de comunicación que enfatiza la transferencia de ideas relacionadas en lugar de hechos y cifras aisladas. La "Interpretación Ambiental" involucra la traducción del lenguaje técnico de una ciencia natural o área relacionada en términos o ideas que las personas en general, que no son científicos, puedan entender fácilmente, e implica hacerlo de forma que sea entendido e interesante para ellos. Un buen programa interpretativo puede realzar la experiencia recreativa del visitante, al mismo tiempo que promueve un interés hacia los entornos naturales, la protección de los recursos y la realización espiritual (Ham, S., 1990).

3.-Objetivos

El objetivo general que se busca con la realización del presente trabajo, es el de contribuir a la labor de la conservación de la biodiversidad presente dentro de la Zona Norte de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, a través de la planeación, establecimiento, operación y evaluación de estrategias de manejo basadas en la biología de la conservación, educación ambiental y dentro de éste alecoturismo.

Los objetivos específicos son:

- Establecer una propuesta de manejo para el control de visitantes a la zona norte de la Reserva, que permita por una parte prever posibles impactos a los recursos naturales y socioculturales, y por otra, satisfacer las demandas de los visitantes fomentando el turismo ecológico o ecoturismo, en términos de recreación, educación ambiental e interpretación. Logrando así la conservación, a largo plazo, de la flora, fauna e integridad natural de la zona.

- Sentar las bases para un reglamento interno de uso para los prestadores de servicios turísticos establecidos y autorizados dentro de la Zona Norte de la RBSK.

4. Métodos y Técnicas

Debo enfatizar algo importante relacionado a la metodología del presente trabajo, éste forma parte de un trabajo y esfuerzo colectivo, con esto quiero decir que tiene un enfoque interdisciplinario, ya que para realizarlo se contó con la colaboración directa e indirecta de La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y del Instituto Nacional de Ecología, de la Dirección de la Reserva de la Biosfera, de Amigos de Sian Ka'an A.C., de Institutos de Investigación y de un Despacho de Arquitectos.

Dentro de este trabajo multidisciplinario mi participación dentro de la presente investigación estuvo enmarcada por los siguientes métodos:

a) Método observacional.- El método esta basado en la observación, que por definición es una acción donde se examina atentamente un objetivo, donde se requiere del estudio, análisis y síntesis del mismo. Este método fue valiosa herramienta para el desarrollo del presente trabajo.

c) Método comparativo.- El método esta basado en la comparación, que por definición es una acción basada en fijar la atención para descubrir las relaciones entre dos o más objetos o estimar sus diferencias. Acción donde se confronta las diferencias entre dos objetos. Este método fue fundamental para el desarrollo del presente trabajo, ya que una vez realizada la observación de las características del sitio de interés y de la información bibliográfica consultada y recabada, este método permitió reafirmar la información teórica sobre la práctica y la práctica sobre la teórica.

Derivado de estos métodos, se aplican diversas técnicas de trabajo como:

a) Búsqueda bibliográfica: Los primeros pasos a realizar fue la búsqueda de información bibliográfica; en la actualidad existe una gran acervo de documentos sobre la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an (RBSK); desde el Programa de Manejo de la RBSK por parte del Instituto Nacional de Ecología (INE), publicaciones por parte de Amigos de Sian Ka'an como lo son la serie de documentos, boletines informativos, publicaciones sobre humedales, selvas, el mar y serie de cuadernos, entre otros. Hasta investigaciones científicas sobre flora, fauna y estudios socioeconómicos dentro de la localidad. Y así se recopiló y sintetizó la información necesaria; dicha información fue utilizada para elaborar el diagnóstico sobre las características físicas, biológicas con valor interpretativo y socioculturales, siendo esta información complementada con visitas a campo.

b) Visitas a campo, diálogos abiertos, entrevistas y encuestas: Durante el desarrollo del presente trabajo fue necesario realizar varias visitas al campo; las primeras fueron introductorias ya que tuvieron como objetivo conocer a los pobladores, cooperativas de pescadores, cooperativa de servicios turísticos y a los prestadores de servicios de la zona norte de la Reserva. Posteriormente se llevaron a cabo varias entrevistas abiertas sobre las necesidades locales, infraestructura actual y necesaria, se realizo conjuntamente con la Dirección de la RBSK una

encuesta a todos los prestadores de servicios turísticos sobre sus servicios (hospedaje, alimentación, visitas guiadas, etc.), infraestructura (cabañas, campers, etc.), número de lanchas, disposición de desechos y residuos sólidos y líquidos, planes de crecimiento a futuro, número de huéspedes por temporada, ingresos en temporada alta y baja, entre otras cosas. Una vez teniendo las encuestas llenadas, llevé a cabo un análisis de la información para obtener así un diagnóstico preliminar sobre los pobladores locales y servicios actuales ofrecidos a los visitantes.

c) Uso de fotografía, mapas, levantamientos topográficos, gráficas y esquemas sobre la zonificación primaria de la RBSK; Este tipo de material permitió conocer esquemáticamente la superficie de la RBSK y su división interna en diferentes zonas según el uso destinado, la fotografía e imágenes de satélite sirvieron como análisis comparativos de impactos de ciertas áreas y como base para la zonificación interna de la zona norte de la RBSK, proponiendo así estrategias de manejo para la conservación del área.

d) Para lograr llevar a cabo la subdivisión interna de la Zona Norte de la RBSK en subzonas, con la idea de prevenir impactos negativos a los recursos naturales y culturales dentro de la misma, como resultado de la actividad ecoturística. Y satisfaciendo las demandas de los visitantes sin dejar de contemplar los beneficios económicos para las comunidades locales y para el manejo de la RBSK, se tomaron en cuenta varios criterios de importancia que se mencionan a continuación, además de retomar diversos principios y metodologías de planeación de autores como Heberlein 1977 y Hendee 1978 en National Parks and Conservation Association que coinciden con el manejo que se plantea dentro de este trabajo.

1) Características delimitantes naturales (topográficas) y sistemas naturales diferentes reflejados en ecosistemas marinos, costeros, humedales y selváticos y sus puntos de sensibilidad los cuales serán mencionados posteriormente dentro de la descripción de los recursos bióticos con valor interpretativo, basados estos puntos sensibles en definiciones dadas por autores como Snedaker y Getter, 1985.

2) Presencia de especies de flora y fauna en peligro y/o amenazadas de extinción.

3) Presencia de especies que aniden y se reproduzcan, tomando en cuenta ciclos de reproducción, dentro de cada zona; ejemplo aves residentes y migratorias, cocodrilos, tortugas marinas, entre muchos otros.

4) Usos turísticos y públicos actuales y potenciales; actividades turísticas predominantes así como actividades económicas por parte de los pobladores como la Cooperativa de Pescadores de Punta Allen que capturan langosta en temporada dentro de la Bahía de la Ascensión.

5) Facilidad de acceso a cada zona.

6) Factibilidad legal y administrativa de implementación.

5. Diagnóstico

5.1 Descripción de Zona de Estudio

La Reserva de la Biosfera Sian Ka'an fue establecida por decreto presidencial el 20 de enero de 1986, ampliándose al sur con el establecimiento del Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil el 23 de noviembre de 1994. La superficie conjunta de ambas alcanza las 617,265 hectáreas ubicadas en la costa central de Quintana Roo de las cuales aproximadamente 120,000 son marinas y constituye actualmente una de las áreas protegidas más grandes de nuestro país. Contiene aproximadamente una tercera parte de selvas tropicales, otra de sabanas y manglares y una última de ambientes costeros y marinos, incluyendo una sección del segundo sistema arrecifal más grande del mundo.

Dentro de la Reserva se encuentran dos grandes bahías; Bahía de La Ascensión y Bahía del Espíritu Santo, un sistema de humedales de agua dulce y 110 km de arrecifes de coral, esto fue el paisaje utilizado por la civilización Maya por más de 2,000 años, como lo demuestran los vestigios de aproximadamente 23 sitios arqueológicos que se han encontrado en la Reserva.

El área se desarrolla sobre una planicie calcárea recientemente emergida que desciende gradualmente al mar, formando un gradiente de sitios secos e inundables. El área está salpicada de las oquedades y desniveles característicos del sustrato calcáreo y presentan formaciones particulares como son los cenotes, petenes, cayos y ojos de agua. Todo ello conforma un complicado sistema hidrológico y una notable diversidad de humedales.

5.2. Características Físicas

La información referente a las características físicas de Quintana Roo y en especial de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, han sido obtenidas del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, publicado por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) en el año de 1996.

Fisiografía y topografía

El estado de Quintana Roo ocupa la porción oriental de la Península de Yucatán. Es plano, de poca pendiente con dirección sur-norte. Su altura máxima es de 310 m.s.n.m., hacia Xpujil. Su superficie terrestre abarca 50,840 km², de las cuales la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an representa el 10%. Desde el punto de vista biogeográfico, Sian Ka'an forma parte de la provincia de la Península de Yucatán, en la región Caribeña y dentro de la región Neotropical (Rzedowski, 1978). Las subdivisiones de esta provincia son inciertas, aunque sobre la base de la distribución de la vegetación se pueden distinguir dos porciones; una más seca, con bosque tropical caducifolio y bosque espinoso, en el noroeste de la península y otra más húmeda en el resto de la península. En esta última se ubica Sian Ka'an (SEMARNAP, 1996B).

Geología

La Península de Yucatán es un área de formación reciente, ya que emergió a fines del terciario. Sian Ka'an se sitúa en la franja más joven de la Península, con la mayor parte de sus terrenos emergidos en el cuaternario hace menos de 2 millones de años. Las zonas de marismas son más jóvenes que las zonas más altas y secas ocupadas por las selvas. Si la placa geológica en la que se asienta Sian Ka'an continúa emergiendo, las bahías se convertirán en marismas.

Quintana Roo es parte de una planicie de origen marino, formada por rocas sedimentarias de la Era Cenozoica (Plioceno a Pleistoceno). Las rocas dominantes son calizas granulosas.

La barrera arrecifal constituye un ambiente donde la actividad biológica debida a los corales está dando lugar a la formación de una estructura geológica. La barrera arrecifal de Sian Ka'an forma parte de la segunda cadena arrecifal más larga del mundo. Los arrecifes disminuyen la energía del oleaje marino, que puede llegar a ser muy destructiva por los huracanes, y dan lugar a las aguas tranquilas de las bahías, donde la sedimentación de material calcáreo es muy pronunciada. Ambos factores permiten la implantación y desarrollo de los manglares en las costas (SEMARNAP, 1996B).

Edafología

Los suelos en Sian Ka'an son generalmente más pobres que los del resto de la Península; son también más jóvenes y poco evolucionados, pedregosos, someros, fácilmente degradables y con potencial forestal. Dentro de la clasificación de FAO (1974), dichos suelos corresponden a los tipos litoral y rendzina. El subsuelo está íntegramente formado por calizas blancas, arenosas, llamadas saskab, no mineralizadas, que por intemperismo se endurecen y forman placas en la superficie conocidas como lajas. Entre las lajas la vegetación ha abierto oquedades, y aportado capas delgadas de materia orgánica. Los suelos inundables de las marismas, de tipo "margas" y "turbea", descansan igualmente sobre la roca calcárea y han sido poco estudiados (SEMARNAP, 1996B).

Hidrología

En Quintana Roo no hay corrientes superficiales, con excepción del Río Hondo, que lo separa de Belice. El agua de lluvia se filtra y da origen a las corrientes subterráneas que se manifiestan en los múltiples cenotes, lagunas y aguadas en todo el estado. El agua de lluvia se filtra a través del sustrato poroso y corre lentamente bajo la superficie en dirección SW-NE (UNAM, 1980). El nivel freático es muy cercano a la superficie. Se encuentra como máximo a 8 m y en las partes más bajas puede aflorar formando lagunas someras, o bien zonas inundables durante las lluvias. La superficie inundada a finales de la temporada de lluvias es superior al 70% en las partes terrestres. En la época seca un 20% de ésta permanece inundada y corresponde a las zonas de manglar chaparro donde la concentración salina es elevada. La permeabilidad del sustrato

determina la inexistencia de ríos y corrientes superficiales, salvo en aquellos lugares muy bajos donde el nivel topográfico corta el manto freático. Se forman en estos casos lagunas, ojos de agua o manantiales de agua dulce y caños o canales de escorrentía de las marismas. En las partes altas de la Reserva, los únicos cuerpos de agua son los cenotes, debido al hundimiento de la bóveda Kárstica, que tiene aguas duras. En la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an hay algunos cenotes con más de 50 m de diámetro (López O., 1986); Las lagunas formadas en oquedades impermeabilizadas son poco profundas y tienen mayor riqueza orgánica. Se reportan alrededor de 70 con diámetros de 100 m o más (SEMARNAP, 1996B).

Climatología

Exceptuando la presencia eventual de los ciclones, el clima de Sian Ka'an es benévolo y apto para las actividades humanas. Se clasifica como Aw, cálido subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media mensual es siempre superior a 22° C, la media anual de 26.5° C. Las temperaturas máximas y mínimas puntuales han sido 44° C y 4.5° C respectivamente. No se presentan heladas. El 75% de las precipitaciones se presentan en los meses de mayo a octubre. El mes más lluvioso es septiembre con 208.1 mm de promedio y el más seco es marzo con 29.4 mm. La precipitación anual media, según datos de cinco estaciones en 15 años, fue de 1,128 mm (López O., 1986). Las lluvias de invierno, un 25% del total, son generadas por los "nortes", que se acompañan en ocasiones por vientos de 100km/h. El viento es un factor casi constante en Sian Ka'an, y sopla predominantemente de este a oeste. No se registran vientos de componente oeste. La nubosidad en la zona es alta, 200 días nublados por año, y la humedad relativa promedio es superior al 80% (SEMARNAP, 1996B)

5.3 Características Biológicas (Bióticas)

Recursos Biológicos con Valor Interpretativo

Dentro de la sección de 2.5.1 Interpretación Ambiental se presentan definiciones sobre ella, de manera general otra posible definición es... "la habilidad o facultad de los guías para reconocer información sobre el ambiente, el por qué de la existencia de los recursos naturales en los diversos ecosistemas y cómo permiten un adecuado equilibrio al ecosistema que pertenecen."

Evidentemente la educación y la interpretación son importantes para el éxito de un sistema de ANP, que necesita un amplio apoyo público y la participación de los visitantes. En su mejor forma, la interpretación es un proceso educativo en que se transmiten entusiasmos e inquietudes intelectuales a la vez que se conmueven los sentimientos (Quigg, 1978 en López H.E., 1983).

Dentro de la zona norte, catalogada como la zona con potencial turístico, existen ecosistemas íntegros y representativos, áreas con una gran riqueza natural. La presencia de flora y fauna nativas, así como los diferentes ecosistemas presentes hacen de ésta área un recurso con alto potencial interpretativo.

La siguiente descripción clasificada por zonas, identifica los recursos interpretativos, valores específicos y oportunidades de experiencia para los visitantes. De tal manera, no se pretende aquí listar todos los recursos naturales de la Reserva.

Dentro de esta descripción se hace énfasis a los puntos sensibles de cada sistema o ecosistema, siendo estos "puntos sensibles" un término que define Snedaker y Getter en 1985, en el libro de "Pautas para el Manejo de Recursos Costeros", donde éstos puntos sensibles son un ejemplo de problemas específicos que ya han sido detectados en el manejo previo de estos sistemas. Cada ecosistema está descrito dentro de las principales zonas que caracterizan a la Reserva, esta definición de los puntos sensibles sirven como apoyo para contemplar un tipo de manejo específico para cada zona. Posteriormente se verán reflejados en la metodología para lograr la subdivisión interna de la Zona Norte de la Reserva.

5.3.1 Zona Marina

La Reserva de la Biosfera Sian Ka'an contiene más de 120,000 hectáreas de ambientes costeros y marinos, incluyendo la zona de arrecifes coralinos. La extensión de esta sección arrecifal es de aproximadamente 110 km de longitud. La comunidad arrecifal en general es diversa comparada a otros ambientes equivalentes y se encuentra en buen estado de conservación (GutiérrezCarbonell *et al*, 1991).

Fauna Marina

Los recursos interpretativos marinos con importantes valores biológicos son los arrecifes coralinos, los peces arrecifales, los invertebrados como los equinodermos; estrellas de mar, erizos, pepinos de mar; crustáceos como langostas, cangrejos, camarones y moluscos como caracoles, bivalvos, pulpos, calamares, así como especies de tortugas marinas.

Arrecifes coralinos

Los arrecifes coralinos son comunidades biológicas que se desarrollan en aguas tropicales someras, oxigenadas, claras, calientes y están libres de sedimentos en suspensión, excesivas corrientes de agua dulce y contaminantes. En ellos habitan miles de especies, por lo que han sido considerados como los ambientes más diversos y complejos del medio marino y comparados por su gran diversidad solamente con las selvas altas perennifolias.

Los arrecifes pueden ser muy importantes ya que llegan a formar islas y cadenas de islas, incluso pueden moldear la línea de costa al prevenir la erosión disminuyendo la fuerza del oleaje.

Dentro de la comunidad bentónica arrecifal se identifican dos grandes ordenes taxonómicos o grupos; los hexacorales o escleractinios (corales duros) y los octocorales o gorgonáceos

(corales blandos), múltiples géneros y especies de estos grupos son los dominantes en la zona. Un ejemplo de un escleractinio es el llamado comúnmente coral cerebro *Diploria sp.*, los cuales contribuyen en gran parte en la formación de los denominados "macizos".

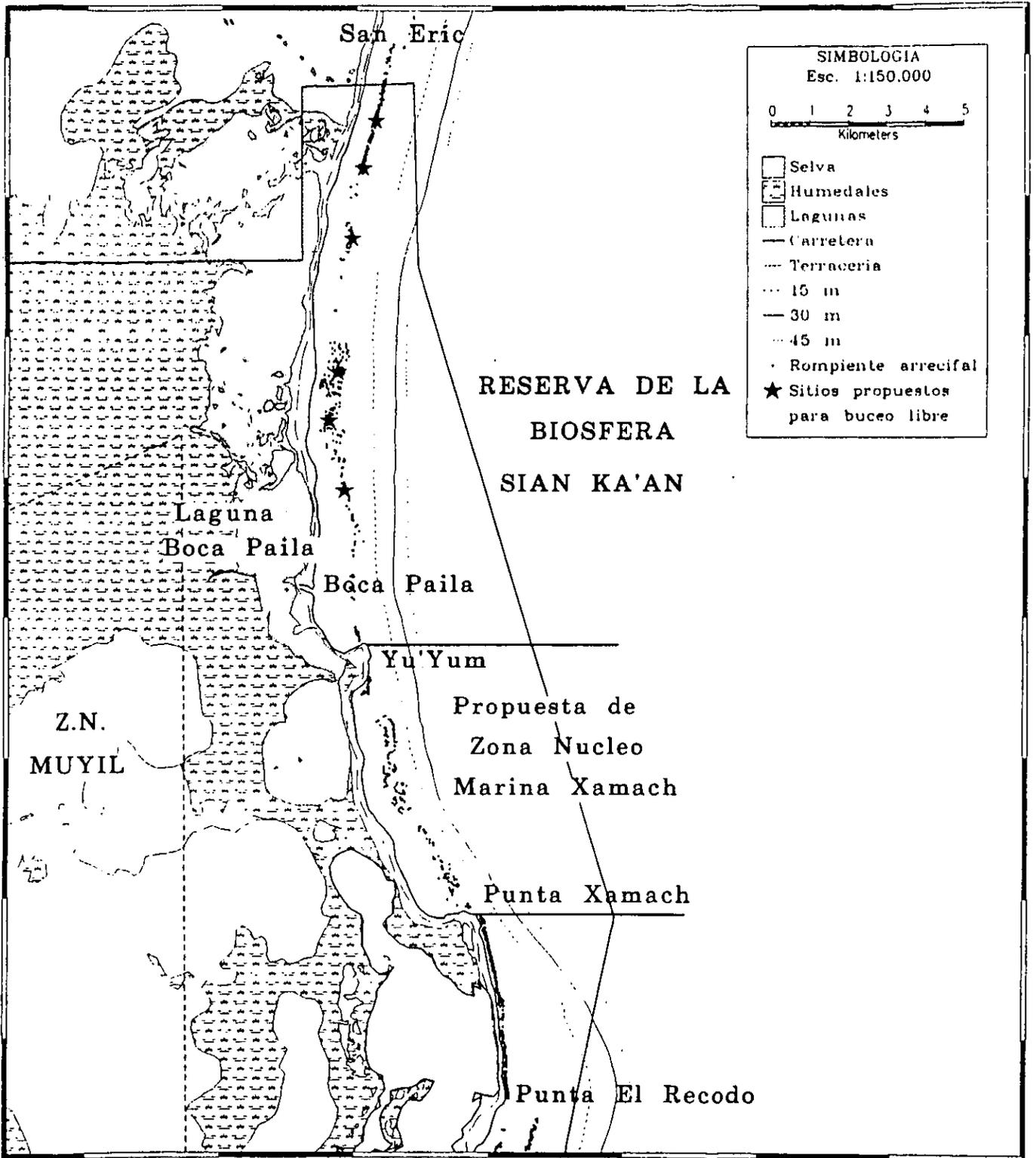
La fauna de octocorales o corales blandos es única por su abundancia en las áreas someras y hasta una profundidad de 30m . Las familias Gorgonidae, comúnmente llamados abanicos de mar *Gorgonia sp.* y Plexauridae se desarrollan como en ningún otro lugar del mundo y son un componente importante de la comunidad arrecifal pues llegan a dominar el sustrato en muchas plataformas arrecifales.

Los corales más abundantes y con mayor atractivo interpretativo y visual por su tipo de formación, tamaño y color para los visitantes son tanto del grupo de los hexacorales o escleractinios (corales duros) y los octocorales o gorgonáceos (corales blandos) como lo son:

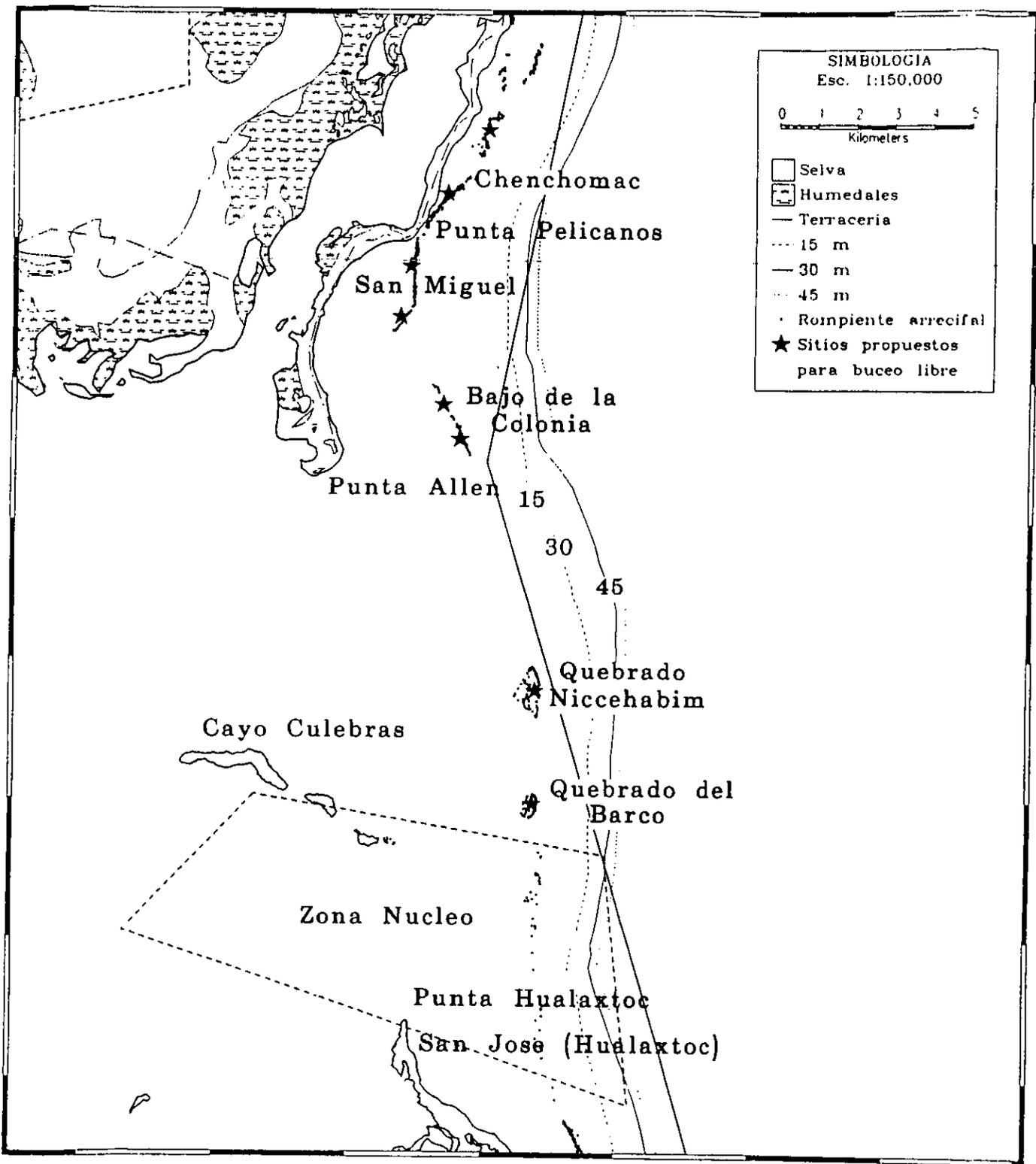
Corales Duros: (Hexacorales)	Nombre Científico	Nombre Común
	<i>Acropora palmata</i>	Cuemos de Alce
	<i>Acropora cervicomis</i>	Cuemos de Venado
	<i>Stephanocoenia michelinii</i>	Coral Estrella
	<i>Solenastrea boumtoni</i>	"
	<i>Diploria sp.</i>	Coral Cerebro
	<i>Agaricia grahamae</i>	Coral de Papel
	<i>Agaricia undata</i>	"
	<i>Agaricia agaricites</i>	Coral Lechuga
Corales Blandos:	<i>Eunicea mammosa</i>	Candelabros
	<i>Eunicea succinea</i>	"
	<i>Plexaurella sp.</i>	"
	<i>Muricea sp.</i>	"
	<i>Pseudopterogorgia sp.</i>	Plumas
	<i>Pterogorgia sp.</i>	Plumas
	<i>Gorgonia ventalina</i>	Abanico común
	<i>Gorgonia flabellum</i>	Abanico

La laguna arrecifal y el arrecife posterior en general tienen profundidades que van de los 2 a 5 metros, lo que ofrece a los turistas oportunidades para practicar el buceo libre. El arrecife frontal es la parte más profunda, donde pueden practicar el buceo con equipo (scuba) aquellos turistas certificados para hacerlo. En conjunto el arrecife coralino es el ecosistema marino que ofrece la oportunidad de observar una gran riqueza de especies arrecifales, ya que en pocos lugares la naturaleza ofrece tal cantidad y diversidad de formas de vida, lo que lo hace uno de los principales atractivos de la zona. Existen varios lugares muy atractivos para que los visitantes que deseen practicar el snorkel disfruten de dicho deporte acuático, a continuación se

presentan mapas en donde se localizan sitios propuestos para el buceo libre (snorqueleo), para su propuesta se baso en el potencial turístico con el que cuentan y condiciones adecuadas para poder desarrollar la actividad; dentro del Mapa No. 10 se indica por medio de una estrella, dichos sitios.

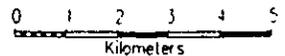


MAPA No. 10



SIMBOLOGIA

Esc. 1:150.000



- Selva
- ▨ Humedales
- Terraceria
- 15 m
- 30 m
- 45 m
- Rompiente arrecifal
- ★ Sitios propuestos para buceo libre

Chenchomac

Punta Pelicanos

San Miguel

Bajo de la Colonia

Punta Allen 15

30

45

Quebrado Niccehabim

Quebrado del Barco

Cayo Culebras

Zona Nucleo

Punta Hualaxtoc

San Jose (Hualaxtoc)

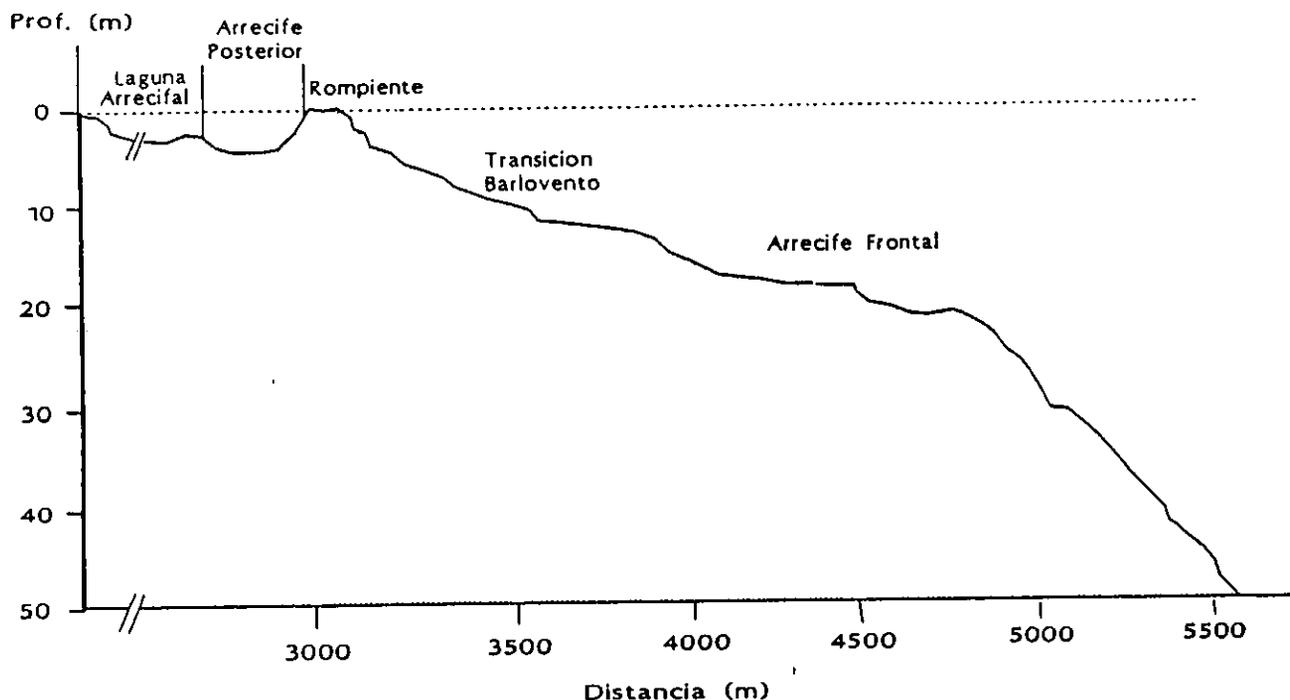


Figura 2. Perfil modelo de los arrecifes de la R.B.S.K. (Gutiérrez Carbonell *et al* , 1991)

En los arrecifes de Sian Ka'an se observan de la línea de costa hacia mar abierto tres zonas estructurales, con diferente potencial turístico y grado de sensibilidad;

- a) La Laguna Arrecifal, que se forma entre la cresta y la playa; bajo potencial turístico y bajo grado de sensibilidad:
- b) La Cresta Arrecifal, la cual comprende tres subzonas; arrecife posterior, con un alto potencial turístico y grado alto de sensibilidad; rompiente arrecifal, con potencial turístico nulo y la subzona de transición barlovento, con alto potencial turístico y grado medio de sensibilidad.
- c) El Arrecife Frontal, que es la parte más profunda y se forma hacia barlovento, con alto potencial turístico para el buceo profundo (cuba) y grado medio de sensibilidad.

Peces arrecifales

La fauna ictológica del Caribe se encuentra bien representada en Sian Ka'an. A la fecha se han encontrado más de 100 especies de peces arrecifales pertenecientes a 47 géneros y 30 familias (Gutiérrez Carbonell *et. al*, 1991).

Mamíferos Marinos

En las grandes bahías de la Reserva como la Bahía de La Ascensión y la Bahía del Espíritu Santo, se han llegado a identificar varias especies de delfines o comúnmente llamados bufeos, el más común es de la especie *Tursiops truncatus* regionalmente se conoce como tonina, bufeo o soplador o delfín de nariz de botella, otros delfines abundantes y conocidos son el moteado o manchado *Stenella frontalis*, moteado del Pacífico *Stenella attenuata*, y el delfín giratorio *Stenella longirostris* entre otros.

Finalmente en este inciso sobre mamíferos marinos hay que mencionar a el manatí *Trichechus manatus*, el cual habita en los cenotes, ríos, lagunas costeras y zonas de bahías donde hay afloramientos de agua dulce, aunque también puede estar en aguas saladas. El número de estos animales es muy reducido, está considerado en peligro de extinción, por lo cual resulta muy difícil verlo.

Puntos sensibles de la Zona Marina:

El ecosistema de mayor sensibilidad dentro de la zona marina es el arrecife coralino, los arrecifes de coral son sumamente sensibles y frágiles a: 1) flujos entrantes de agua dulce que reduzcan la salinidad del ambiente, 2) sedimentos en el agua que interfieran con la acción filtradora de los residentes del arrecife que se alimentan filtrando las aguas, 3) contaminantes 4) ruptura causada por tormentas, huracanes y las anclas de las embarcaciones 5) excesiva carga de nutrientes que estimule un crecimiento acelerado de las algas que desplacen a los corales (Snedaker, Getter, 1985). 6) Actividades que causen impacto físico directo por la recreación de turistas.

5.3.2. Zona Costera

La zona costera está considerada como una frágil área de transición entre la tierra y el mar, donde los procesos de producción, consumo e intercambio de energía se efectúan con una extraordinaria intensidad.

Las playas constituyen una parte importante de la zona costera. Están constituidas por sedimentos acumulados, no consolidados que han sido transportados a la costa y moldeados en formas características mediante la acción del movimiento del agua que generan las olas (Snedaker, Getter, 1985).

La zona costera alberga una gran variedad de organismos indispensables como fuentes de alimentación, así como innumerables recursos naturales de toda índole. El hombre a través de su historia ha desarrollado diversas actividades productivas en zonas costeras; desde la pesca, la caza, la recolección, la acuicultura, hasta la obtención de alimentos, de energéticos, el transporte, la recreación y el establecimiento de importantes asentamientos humanos.

La franja litoral comprende uno de los ecosistemas naturales más productivos de la Tierra: aunque los diferentes ambientes que las conforman apenas ocupan el 7 % de la superficie terrestre, en términos de su producción primaria generan de 10 a 25 veces más que la mayoría de los ecosistemas marinos o terrestres conocidos.

Vegetación Costera

Las dunas costeras ocupan casi todo el litoral marino situado entre el límite norte de la Reserva y Punta Allen, 42km al sur. (Olmsted y Durán, 1990).

En este ecosistema, el medio es muy extremo pues hay poca precipitación y altas temperaturas, de tal manera que la vegetación que generalmente logra colonizar estas zonas se caracteriza por ser halófila, de hojas crasas, hierbas rastreras y arbustos muy ramificados de escasa altura.

Espejel (1993) divide la vegetación costera en tres tipos "sobre arena" (dunas costeras), "sobre roca" en las caletas, y los manglares. Dentro de las comunidades sobre la arena se distinguen cerca del mar los grupos de pioneros y más adentro sobre dunas estabilizadas, vegetación más compleja de matomales. Entre los grupos pioneros destacan los de *Sesuvium sp.*, *Ambrosia sp.* e *Hymenocallis sp.*, las tres son especies herbáceas con poca altura.

Como valores interpretativos se puede destacar a las especies vegetales que son importantes porque ayudan a fijar la arena, se puede mencionar a *Emodea littoralis* (bejuco rastrero arbustivo), *Coccoloba uvifera* (uva de mar), la riñonina o playera *Ipomoea pes-caprae*, una planta rastrera de hojas arriñonadas y hermosas flores moradas acampanadas, el pantsil *Suriana maritima* y también palmas que son endémicas a la región como *Thrinax radiata* (palma chit) y *Coccothrinax readii* comúnmente conocido comonakax.

La vegetación costera dentro de los recursos naturales florísticos juega un papel importante por varias razones; ayuda a prevenir la erosión de las playas ya que sus sistemas radiculares proporcionan solidez a la arena; comunidades de estas especies forman microhábitats donde viven especies pequeñas de reptiles así como cangrejos y otros organismos, proporcionan alimento y refugio para una gran cantidad de aves, algunas especies producen flores nectíferas y otras especies arbóreas como las palmas proporcionan zonas de sombra en las playas.

Fauna Costera

Existe una gran diversidad de especies faunísticas en lo que se considera zona costera, la siguiente descripción se referirá a aquella considerada un recurso interpretativo con valor biológico y como atractivo turístico.

Herpetofauna

Los grandes reptiles ubicados en la zona costera dentro de la Reserva son las tortugas marinas. Estos reptiles pertenecientes a la familia de los Quelonios, son reptiles de lento crecimiento y larga vida. Se piensa que pueden vivir más de 100 años. Poseen pulmones, respiran aire y ponen huevos en tierra, tienen el hocico transformado en un pico de bordes cortantes y están protegidas con una fuerte concha o caparazón. Las diferentes especies de tortuga marina pueden ser distinguidas fácilmente debido a que presentan características particulares.

Las especies de tortugas marinas presentes en la zona norte de la Reserva son principalmente la caguama o cabezona *Caretta caretta*, y la blanca o verde *Chelonia mydas*, la Carey *Eretmochelys imbricata* (localizada a partir de Punta Herrero a Majahual) y ocasionalmente la laúd o siete quillas *Dermochelys coriacea*.

Los meses de anidación de las tortugas marinas varían del mes de marzo a septiembre según la especie, esto ofrece grandes posibilidades como atractivo para los visitantes, siempre y cuando los recorridos nocturnos para observar el proceso de anidación el cual se lleva a cabo en las playas, estén bajo un esquema de supervisión por guías capacitados.

Aves costeras y marinas

Las diferentes especies de aves presentes en la Reserva son uno de los recursos más atractivos para los visitantes. De acuerdo a inventarios realizados, se han registrado más de 300 especies de aves en la Reserva.

Las aves oceánicas y costeras son también una parte muy importante de los ecosistemas marinos, ya sea como depredadores que ayudan a mantener controladas las poblaciones, o en su calidad de carroñeros que eliminan y contribuyen a reciclar la materia orgánica.

Es importante hacer mención que en la playa de la zona de Boca Paila la golondrina de mar *Sterna antillarum* anida durante mediados del mes de mayo hasta mediados del mes de septiembre, lo cual puede ser algo muy atractivo observar para los visitantes interesados, siempre y cuando estén acompañados de un guía capacitado, debido a este acontecimiento es necesario recalcar que esta zona tiene restricciones de uso (Mackinnon, B., com. pers.).

Mamíferos

En las zonas costeras también existe una importante cantidad y diversidad de mamíferos, pero difícil verlos, por dos razones: en su mayor parte son nocturnos y tanto diurnos como nocturnos tienden a ocultarse al rehuir del hombre (Morales, 1993).

En zonas cercanas a la costa, como lo es el camino de terracería que va del arco de entrada a la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an a Punta Allen se puede observar mapaches *Procyon lotor*, tejones *Nasua narica*, zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*, osos hormigueros *Tamandua tetradactyla*, comadreja *Mustela frenata* y zorrillos *Conepatus semistriatus*.

Ocasionalmente se ha tenido registros de observaciones de felinos tropicales en peligro de extinción como el jaguar *Panthera onca*, el puma *Felis concolor*, el ocelote *Felis pardalis*, el tigrillo *Felis weidii* y el jaguarundi *Herpailurus yagouaroundi*, aunque generalmente estas especies de felinos prefieren habitar en zonas selváticas y/o humedales.

Puntos sensibles de la Zona Costera

Las playas son muy sensibles a aquellos factores que alteren sus fuentes de arena, las corrientes cercanas a las costas, y el régimen de olas. Es importante recordar que la mayoría de las fuerzas que pueden alterar perjudicialmente dichos factores relacionados con el hábitat de las playas, tiene su origen fuera del sistema de playas (Nedaker, Getter, 1985).

Al igual que otros ecosistemas naturales, las playas no requieren de la manipulación abierta o directa por parte del hombre para asegurar su supervivencia. No obstante las acciones que amenazan la existencia de las playas son generalmente producidas por el hombre. La zona costera puede ser afectada en el momento en que se elimine la vegetación que habita en ella, como las palmeras, plantas rastreras como la riñonina, manglares, etc. plantas que proporcionan solidez a la arena evitando la erosión. Además existe una gran variedad de fauna que está estrechamente relacionada con la vegetación costera, ésta proporciona refugio y guarida para ella así como alimento; frutos y follaje. La estabilidad de la duna puede verse afectada por el tránsito vehicular, peatonal y deforestación; por construcción, incendios u otras actividades humanas, esto genera penetración del aire y el oleaje que erosiona la costa y pone en riesgo a los ecosistemas que se disponen por detrás de ésta.

Las playas pueden sufrir de contaminación por basura si la gente que las visita o habita cerca de ellas no es suficientemente consciente de no depositar basura en ella. Aunque la experiencia ha demostrado que por ejemplo las playas de Cancún ocupadas por hoteles, están comparativamente más limpias que las playas de la Reserva, puesto que existe un mantenimiento de limpieza continuo. Esto es resultado de la marea que llega a la zona costera de la Reserva arrojando basura proveniente de las corrientes oceánicas del sur.

5.3.3. Zona de Humedales

En términos generales los humedales pueden definirse como terrenos que todo el año o parte de él se encuentran sujetos a inundaciones no muy profundas o por lo menos están saturados de humedad, de modo que el suelo es fangoso y en él crece una vegetación hidrófita; esto es plantas adaptadas al exceso de humedad, como los mangles, tules y carrizos. El agua de los humedales puede ser dulce, salobre o salada incluso hipersalina y tener muy diverso origen (Morales, 1992).

Los humedales se encuentran entre los ecosistemas naturales más productivos del mundo. Ello se debe a la descomposición de la materia vegetal, que enriquece el agua y sirve de alimento a pequeños animales. En los humedales habitan numerosas especies de peces, anfibios, crustáceos y reptiles que dependen críticamente de ese medio ambiente para reproducirse o para pasar alguna etapa de su vida (Morales, 1992).

La Reserva de la Biosfera Sian Ka'an contiene una de las mayores superficies protegidas de humedales de México. Entre ellos se incluyen las lagunas, los esteros (brazos del mar), los pantanos, ciénegas, marismas, los cenotes, lospetenes, carrizales, tasistales entre otros.

Vegetación de los Humedales

De manera más específica la vegetación encontrada en la zona de Chunyaxché - Boca Paila está dividida en varios ecosistemas que se describen a continuación:

Manglar

Los manglares son plantas halófitas (tolerantes a la sal), leñosas y productoras de semillas. Su estructura varía desde grandes árboles a matorrales. La comunidad de mangle chaparro (matorral) es la más extensa de Sian Ka'an, se establece sobre suelos margosos. Es un tipo de vegetación que llama la atención por su gran extensión y su estructura, existen cuatro especies diferentes de mangle en la zona mangle rojo *Rizophora mangle*, blanco *Laguncularia racemosa*, negro *Avicennia germinans* y botoncillo *Conocarpus erecta* (Olmsted, Durán, 1990 en: Navarro D., Robinson J., 1990).

El manglar es característico por su gran adaptación a aguas salobres y saladas, las cuatro especies de mangle presentes en la zona, pertenecen a diferentes familias botánicas, pero se conocen como mangle por que tienen una característica común: pueden crecer en suelos permanente o temporalmente cubiertos de agua y son muy resistentes a la salinidad. El manglar ofrece la posibilidad de mostrar sus adaptaciones a este tipo de ambiente húmedo.

Sabana o Zacatal

Generalmente son áreas planas que se inundan por diferentes periodos de tiempo. Están ocupadas por asociaciones de pastos, principalmente por especies de Gramíneas y Ciperáceas y algunas otras hierbas. En general son comunidades muy poco diversas, presentando de 3 a 15 especies, ocupan grandes extensiones en Sian Ka'an (Olmsted, Durán, 1990).

Tasistal

El tasistal es un humedal de zacates con individuos de palmas agregadas o dispersas que alcanzan una altura de 4 a 6 m. Esta comunidad es típica de zonas planas, es poco diversa, con unas 12 especies, en donde la palma tasiste *Acoelorrhaphe wrightii* es el árbol dominante y la ciperácea *Cladium domina* entre las herbáceas (Olmsted, Durán, 1990).

Petenes

Los petenes, anteriormente mencionados, no son exactamente un tipo de vegetación, sino más bien peculiares formaciones de asociaciones vegetales que llaman mucho la atención dentro de Sian Ka'an (Olmsted, Durán, 1990). Los petenes son islotes de vegetación arbórea, de forma y tamaño variable, que emergen usualmente de los humedales. Se encuentran con mayor frecuencia en áreas planas, inundables y calcáreas de la Península. Sólo existen en pocas regiones del mundo; se localizan en la Península de Yucatán, en Cuba, en Brasil y en el sur de la península de la Florida (Morales, 1992).

Una de las explicaciones más extendidas para la presencia de estas "islas de árboles", así como su extraña conformación en bandas concéntricas, es que se debe a brotes de agua dulce que forman un manantial o un cenote, o simplemente fluyen de manera difusa. Gracias a esa agua dulce, pueden crecer y desarrollarse, entre agua salobre, árboles intolerantes o poco tolerantes a la salinidad (Morales, 1992).

Los petenes son cruciales como zona de refugio para la fauna silvestre, tan sólo por lo que a aves se refiere, en ellos se han encontrado 60 especies de las 138 registradas para la zona costera inundable del noroeste de la península (Morales, 1992). Esta rica y variada avifauna permite usar a los petenes como atractivo para un tipo especial de turistas: los observadores de aves, que son amantes de la naturaleza y respetuosos de ella.

Fauna de los Humedales

Como se ha mencionado anteriormente, los humedales son zonas muy ricas en nutrientes, por lo tanto muy productivas. Además de brindar alimento a una gran variedad faunística, es un lugar perfecto como área de reproducción y refugio.

En la zona de humedales se establecen largas y complejas cadenas y tramas alimenticias en las que participan miles de especies diferentes de peces, crustáceos, moluscos, insectos, aves, reptiles, gusanos y otros muchos animales. Algunos de éstos ya fueron descritos en la zona de costa, ya que muchos de ellos habitan en ambos ecosistemas.

Una lista de las especies que pueden encontrarse en zonas de humedales sería muy extensa, a continuación se realiza una descripción de las especies que se observan con mayor facilidad.

Invertebrados

En esta zona hay una gran cantidad y diversidad de invertebrados como esponjas, estrellas de mar, anémonas, erizos, cangrejos, almejas, caracoles, pepinos de mar, camarones, langostas, gusanos tubículas y jaibas, algunos de ellos pasan solo alguna etapa de su ciclo de vida en estas zonas, ya sea larval y/o juvenil.

Herpetofauna

Dos especies de cocodrilos de las 21 existentes habitan en México y se encuentran en la Reserva, el cocodrilo de pantano *Crocodylus moreletii* y el cocodrilo de río, ría o estero *Crocodylus acutus* (Morales, 1992), estos animales están muy bien adaptados al medio acuático y son depredadores muy eficientes.

Crocodylus moreletii es el más común de los dos. Se le encuentra en lagunas, manglares, sabanas, cenotes y ocasionalmente en zonas de marismas y en lagunas costeras de agua salada. *Crocodylus acutus* habita sobre todo en aguas saladas o salobres y anida en lugares arenosos, como playas, islas y cayos, es decir en lugares que están siendo ocupados por establecimientos turísticos, lo cual lo pone en mayor peligro de supervivencia (Lazcano, M.A., 1990).

Dentro de las grandes víboras y serpientes de la zona de humedales se encuentra la comúnmente conocida como Boa *Boa imperator*, de las iguanas es fácil ver a la iguana espinosa *Ctenosaura similis*, y a dos o tres especies de lagartijas como la *Anolis garmani* que se "camuflajea" entre el follaje de los mangles.

Ictiofauna

Muchas especies de peces llegan a las lagunas costeras, manglares y canales a depositar sus huevos y larvas, existen otras especies que residen en el área. Existen peces de muy variado tipo y tamaño.

La pesca deportiva ligera se realiza en las lagunas y aguas poco profundas de la zona, donde las especies que poseen un alto valor estimativo basado en el interés recreativo del pescador

deportivo son el macabí *Albula vulpes*, sábalo *Megalops atlantica*, robalo *Centropomus undecimalis*, y palometa *Trachinotus sp.*

Avifauna

La cantidad y diversidad de aves acuáticas que hay en los humedales costeros de la Reserva en general es sorprendente, se han identificado más de 70 especies de aves acuáticas. Las características de los humedales son un perfecto hábitat para una gran variedad de aves, ya que generalmente escasea el terreno firme, los árboles de mangle son un refugio, soporte y un lugar seguro para anidar.

Las hay solitarias y gregarias, residentes que pasan todo el año en la región o migratorias que en su mayoría viajan a los Estados Unidos y Canadá y transeúntes que solo hacen escala (Morales, 1992).

Mamíferos

Muchas de las especies de mamíferos que se localizan dentro de la Reserva pueden ubicarse en varios ecosistemas presentes, algunos de los que se han observado en la zona costera también se han registrado cerca o dentro de zona de humedales y selva.

Se puede observar a mapaches *Procyon lotor*, tejones *Nasua narica*, osos hormigueros *Tamandua tetradactyla*, comadrejas *Mustela frenata*, zorrillos *Conepatus semistriatus*, tapir *Tapirus bairdii* es un animal que pasa gran parte del tiempo en el agua, el cual su distribución está muy limitada, la martucha o mico de noche *Potos flavus* que se mueve ágilmente entre el ramaje de mangle, ocasionalmente se ha tenido registros de dos felinos tropicales que son comunes en las zonas de humedales, pero difícil de ver porque son de hábitos nocturnos y muy sensibles ante la presencia del hombre: el jaguar *Panthera onca* y el ocelote *Felis pardalis*.

Un mamífero íntimamente relacionado a los humedales es el manatí, *Trichechus manatus*, es un animal grande que llega a medir cuatro metros y pesar más de tonelada y media, es un animal 100% acuático y herbívoro. Debido a que fue objeto de una intensa cacería, es una especie que está amenazada, y el número de individuos dentro de la Reserva es muy pequeño, localizándose en la Laguna de Caapechén y las Bahías de La Ascensión y Espíritu Santo (Morales, 1992).

Varias de las especies de murciélagos registradas en la Reserva habitan en la zona de humedales, principalmente el conocido como murciélago pescador *Noctilio leporinus*, que es una de las dos especies de murciélagos existentes que se alimentan de peces.

Puntos sensibles de la Zona de Humedales

En general, los humedales incluyendo los manglares, esteros, marismas, lagunas etc. , son relativamente resistentes a muchas clases de perturbaciones y tensiones ambientales. Sin embargo son extremadamente sensibles a la sedimentación, al cese de flujo y reflujo, al estancamiento de las aguas provocado por el cierre de las conexiones de las lagunas con el mar, y las conexiones entre las mismas lagunas esteros y canales. Estas acciones reducen la toma de oxígeno para la respiración, lo cual conduce a una rápida mortalidad. La alteración de factores que controlan los patrones de salinidad pueden inducir un cambio en la composición del ecosistema, ya que altas concentraciones de sal ocasionan una mortalidad masiva. Los cambios generalmente resultan de alteraciones en el hidoperíodo, el cese de la circulación de agua dulce, y de los patrones de flujo y reflujo debidas a actividades tales como represamiento, dragado, rellenamiento y colocación de muros de contención (Snedaker, Getter, 1985).

Los humedales poseen una asombrosa capacidad natural para mantenerse y renovarse, si se mantienen las características básicas del sistema mencionadas anteriormente. Se puede lograr la conservación del ecosistema y sus recursos, simplemente evitando que ocurra cualquier cambio significativo de dichos factores.

5.3.4. Selva

La selva es la vegetación más exuberante de todas las que existen en la Tierra, pues corresponde al clima en el cual ni la falta de agua ni la de calor constituyen factores limitantes del desarrollo de las plantas (Rzedowski, 1994). Dentro del término "selva" existen variantes basadas en el tipo de especies de vegetación presentes, altitud, pérdida o no del follaje de los árboles, entre otros.

El tipo de selva más abundante en la Reserva es la selva media. Puede ser subperennifolia cuando más de la mitad de los árboles mantienen sus hojas en la época de sequía, y subcaducifolia cuando más de la mitad de los árboles pierden sus hojas.

Vegetación de la selva

Selva Baja Inundable

En la Península de Yucatán se presenta un tipo de vegetación que no se encuentra en ninguna otra parte del país: la selva baja inundable. En Sian Ka'an, este tipo de vegetación se encuentra representado por diferentes comunidades vegetales (Imsted y Durán, 1990).

La selva baja inundable se establece sobre marga y/o roca calcárea en depresiones. Se encuentra distribuida en forma de mosaico dentro de la selva subperennifolia u otro tipo de vegetación y los parches que la forman nunca son de gran extensión.

Olmsted y Durán (1990) describen cuatro tipos de selva baja inundable, las cuales se relacionan con la duración del período de inundación: emucal, tintal, bucidal y elpucteal.

En el mucal domina *Dalbergia glabra*, un arbusto de hasta 5 m. *Bucida spinosa* es el árbol dominante en el bucidal. El palo de tinte *Haematoxylon campechianum* da el nombre al tintal, y *Bucida buceras*, el pucté, predomina en elpucteal.

Selva subperennifolia

Esta selva es la más abundante dentro de la Reserva (110 ha, López-Omat, 1986). Miranda, en 1958, define la selva subperennifolia como "árboles dominantes aproximadamente en un 25 a 50% sin hojas por lo menos de marzo a mayo y de más de 15m de altura".

La palma del chit *Thrinax radiata* es común en la selva subperennifolia. Esta palma se encuentra en las islas del Caribe y en la Península del Yucatán, lo que significa que los estados de Quintana Roo y Yucatán son los únicos lugares de México donde puede encontrarse (Olmsted, Ercilla, 1988). Ha sido utilizada por los Mayas desde hace siglos para la construcción de sus viviendas, posteriormente se utilizaron para hacer las sombras o "casitas cubanas" para la captura de langosta, por ejemplo en la Colonia Rojo Gómez -Punta Allen, comunidad langostera. Pero ha sido poco a poco sustituida por otros materiales como el cemento para el mismo fin. En los últimos 15 años se sobre- explotó este recurso provocando una disminución considerable de ella.

Una especie que tiene importancia histórica y comercial es el *Manilkara zapota*, comúnmente llamado chicozapote o árbol del chicle, del cual se extrae un látex, (savia líquida lechosa) que se utiliza para la fabricación del chicle o goma de mascar, ha sido y continúa siendo uno recurso de importancia para la economía del estado y está siendo explotado de manera sustentable, ya que para obtener el látex no es necesario destruir los árboles (Jorgenson, 1992).

Otra especie presente en esta selva es el comúnmente conocido como chechem, esta planta tiene una sustancia conocida como toxicotroquina volátil que se encuentra en la resina y en la savia, el contacto con esta toxina provoca irritación dermatológica severa (Cabrera, E.F. y Serralta - Peraza, L., 1992).

Selva subcaducifolia

La selva subcaducifolia se encuentra constituida por varios estratos arbóreos entre 8-25 metros de altura, un estrato arbustivo, gran cantidad de trepadoras y epífitas; alrededor del 75% de las especies son caducifolias; están en suelos calizos con roca aflorante y relativamente poca materia orgánica (CIQRO, 1983).

Fauna de la selva

Herpetofuna

Dentro del grupo de las grandes víboras y serpientes se tiene registros de la Boa *Boa imperator*, de la temida cuatro narices o nauyaca *Bothrops asper*, la víbora de cascabel *Crotalus durissus*, y algunas especies de culebras como la *Elaphe triaspis*, de las iguanas es fácil ver a la iguana espinosa *Ctenosaura similis*, y a algunas especies de lagartijas como la *Anolis garmani* que se camuflajan entre el follaje de la vegetación.

Avifauna

Existe una variada avifauna dentro de la zona selvática, entre ella se pueden observar a el zopilote negro *Coragyps atratus*, el zopilote o aura común *Cathartes aura*, garzas que generalmente están en zonas de costa o humedales pero se han registrado tierra adentro como el garzón cenizo *Ardea herodias* y la garza blanca *Casmerodius albus*, gavilanes como el gavilán de caminos *Buteo magnirostris* y el gavilán gris *Buteo nitidus*, falconides como el guaco *Herpetotheres cachinnans*, junto con varias especies de pericos y loros; el lorito *Aratinga astec*, el loro de frente blanca *Amazona albifrons* y el loro yucateco *Amazona xantholora*, paloma de alas blancas *Zenaida asiatica*, tórtolita castaña *Columbina talpacoti*, también es fácil observar a los peculiares pájaros carpinteros como el carpintero grande *Dryocopus lineatus* y el carpintero común *Melanerpes aurifrons*, la chachalaca común *Ortalis vetula*, la cual es aún cazada por su carne, el tapacamino *Nyctidromus albicollis*, el mosquero o papamoscas copetón *Myiarchus tyrannulus*, Luis gregario *Myiozetetes similis* y el centzontle tropical *Mimus gilvus*. Para los visitantes amantes de la observación de pájaros es posible encontrarse con aves que tienen extraordinario colorido como el tucán real *Ramphastos sulfuratus* así como el tucancillo *Pteroglossus torquatus*, el chupaflor gargantinegro *Anthracothorax prevostii*, los trogones amarillo y violáceo *Trogon melanocephalus* y *Trogon violaceus* respectivamente, el pájaro reloj o momoto *Eumomota superciliosa* el cual es de una bellezainigualable (Mackinnon, B. 1989).

Mamíferos

Como ya se mencionó, muchas de las especies de mamíferos que se localizan dentro de la Reserva pueden ubicarse en varios ecosistemas; costa, humedal y selva. A continuación se hace mención de las especies de mamíferos reportadas en la zona de selva. Mapaches *Procyon lotor*, tejones *Nasua narica*, osos hormigueros *Tamandua tetradactyla*, armadillos *Dasipus novencinctus*, comadreas *Mustela frenata*, tlacuaches *Didelphis marsupialis*, zorrillos *Conepatus semistriatus*, zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*, ardillas *Sciurus sp.*, tepescuintle *Dasyprocta punctata*, viejo de monte *Eira barbara*, tapir *Tapirus bairdii* es un animal que pasa gran parte del tiempo en el agua, el cual su distribución está muy limitada, venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, venado o temazate *Mazama americana*, la martucha o mico de noche *Potos flavus*, mono araña *Ateles geoffroyi*, mono aullador *Alouatta palliata*, aunque las

observaciones son reducidas, se sabe que existen felinos tropicales en peligro de extinción como el jaguar *Panthera onca*, el puma *Felis concolor*, el ocelote *Felis pardalis*, el tigrillo *Felis weidii* y el jaguarundi *Herpailurus yagouaroundi*.

Puntos sensibles de la Zona de Selva

En particular la selva que se encuentra dentro de la Reserva es muy vulnerable a los daños ocasionados por huracanes, los cuales están estrechamente relacionados con el inicio de incendios forestales, provocando así pérdidas de extensiones de selva y de su fauna asociada. A continuación se presenta la Tabla N.º 5 donde se resumen las características bióticas con valor interpretativo y los puntos sensibles por zona.

Tabla No. 5 " Cuadro Resumen; Características Bióticas con Valor Interpretativo y los Puntos Sensibles por Zona".

Z O N A	Recursos F L O R A	Interpretativos F A U N A	Puntos Sensibles
Zona Marina		<p>A) Arrecifes Coralinos: * Hexacorales o escleractinios (corales duros) y octocorales o gorgonáceos (corales blandos). * Peces arrecifales : 100 spp, 47 géneros y 30 fam. * Invertebrados: - Equinodermos - Crustáceos - Moluscos B) Tortugas Marinas</p>	<p>Los ecosistemas de mayor sensibilidad dentro de la Zona Marina son los Arrecifes Coralinos. Puntos Sensibles: 1) Flujos entrantes de agua dulce que reduzcan la salinidad del ambiente. 2) Sedimentos en el agua que interfieran con la acción filtradora de los residentes 3) Contaminantes 4) Ruptura por tormentas, huracanes, anclas. 5) Excesiva carga de nutrientes.</p>
Zona Costera	<p>A) Vegetación que se caracteriza por ser halófila, hojas cuticulares, rastreras y arbustos ramificados de poca altura. Uva de mar, <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas de la región: palmas chit, <i>Thrinax radiata</i>.</p>	<p>A) Herpetofauna: Fam. Quelonidae; Tortugas marinas: 4 spp. B) Avifauna: aves costeras: más de 138 spp. Registradas. C) Mastofauna: mamíferos terrestres: Zorra gris, <i>Urocyon cinereoargenteus</i>, <i>Tamandua tetradactyla</i>, oso hormiguero, 5 spp. de felinos en peligro de extinción, entre ellos el jaguar, <i>Panthera onca</i>.</p>	<p>Las playas son muy sensibles a factores que alteren sus fuentes de arena, las corrientes cercanas a la costa y el régimen de olas. Puntos sensibles: Manipulación por el hombre; 1) Eliminación de vegetación que da solidez a la arena y propicia la erosión. 2) Tránsito vehicular, peatonal y deforestación excesiva. 3) Contaminación.</p>

Z O N A	Recursos F L O R A	Interpretativos F A U N A	Puntos Sensibles
<p>Zona de Humedales</p>	<p>A) Vegetación halófila: 4 spp de mangle, zacatales, 12 spp. de palma tasiste y carrizos. B) Petenes: Islotes de vegetación arbórea, de forma y tamaño variable, que emergen usualmente de los humedales.</p>	<p>A) Invertebrados B) Herpetofauna: 2 spp. de cocodrilos; cocodrilo de pantano, <i>Crocodylus moreletii</i>, cocodrilo de ría <i>Crocodylus acutus</i>. C) Ictiofauna: peces que llegan a los humedales a depositar huevos y larvas. Peces de importancia para la pesca deportiva ligera: macabí, <i>Albula vulpes</i>, sábalo, <i>Megalops atlantica</i>, robalo, <i>Centropomus undecimilis</i>; y palometa, <i>Trachinotus sp.</i> D) Avifauna: Más de 70 spp. De aves acuáticas. E) Mastofauna: algunos mamíferos ubicados en la zona costera también están en la de humedales; tapir, <i>Tapirus bairdii</i>, mico de noche; <i>Potos flavus</i>, dos felinos, manatí <i>Trichechus manatus</i> y spp. de murcielagos.</p>	<p>Puntos Sensibles: 1) Sedimentación 2) Cese de flujo y reflujo; represamiento, dragado, rellenamiento y muros de contención. 3) Estancamiento de las aguas por el cierre de las conexiones de las lagunas con el mar y entre ellas. 4) Alteración de los patrones que controlan los patrones de salinidad.</p>

Z O N A	Recursos F L O R A	Interpretativos F A U N A	Puntos Sensibles
Zona de Selva	<p>El tipo de selva más abundante dentro de la Reserva, es la selva media; puede ser subperennifolia y subcaducifolia.</p> <p>Además existe otro tipo de vegetación característica, la Selva Baja Inundable, donde el mucal, tintal, bucidal y el pucteal son representativos.</p>	<p>A) Herpetofauna: víboras y serpientes como la Boa; <i>Boa imperator</i>, nauyaca <i>Bothrops asper</i>, cascabel <i>Crotalus durissus</i>, entre otros.</p> <p>B) Avifauna: Más de 100 spp. registradas en la zona selvática.</p> <p>C) Mastofauna: mamíferos terrestres que son también reportados para la zonas de costa, humedal y selva, algunos representativos son el armadillo <i>Dasipus novencintus</i>, venado cola blanca <i>Odocoileus virginianus</i>, venado o temazate, <i>Mazama americana</i>, mono araña <i>Ateles geoffroyi</i>, mono aullador <i>Alouatta palliata</i> y felinos entre otros.</p>	<p>La selva es muy vulnerable a los daños ocasionados por:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Huracanes, relacionados estrechamente con; 2) Incendios. 3) Incendios provocados por el hombre.

5.4. Características Culturales y Socioeconómicas

5.4.1 Arqueología

La creación de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an no solo ha tenido un impacto benéfico al conservar la variada riqueza natural, sino que también ha ofrecido un grado de protección a las zonas arqueológicas que se encuentran dentro de sus límites (Andrews, 1988).

Actualmente se encuentran registrados 22 sitios arqueológicos dentro del perímetro de la Reserva. En 1926, se localizaron los sitios de Chenchomac, Xlapak o (Vigía del Lago) y Chunyaxché, y la conexión de estos dos últimos con el Mar Caribe vía del canal de Boca Paila. En 1958 y 1961 el francés Michel Peissel levantó un plano preliminar de Chunyaxché y reportó varios nuevos sitios costeros entre Tulum y Punta Herrero; San Miguel de Ruz, Xamach, Punta San Juan o Punta Xamach, Recodo San Juan, Rancho San Juan o San Francisco, y Tupak. En 1981 Anthony Andrews registró varios sitios adicionales en la costa entre Tulum y Punta Allen: Villas Boca Paila, Islote Caapechén, Paso Juana, El Cañon, Paso de la Viuda, Pistolas, Mogote San Juan, San Francisco y PuntaXokén.

Casi todos los sitios reportados en Sian Ka'an fueron ocupados durante la época Postclásica Tardía (1200-1542 D.C.), el último período antes de la conquista española.

Gracias al análisis de la cerámica y vestigios arquitectónicos puede definirse la interacción establecida entre Muyil y otros sitios mayas, a partir del 600 d.C. y en los siguientes cuatro siglos (períodos Clásico Medio y Clásico Tardío).

Varios sitios como Chunyaxché, San Miguel de Ruz, Xhamax, y Chacmool, contienen plazas con pirámides y otros edificios que sirvieron con fines religiosos y civiles; algunos funcionaron como residencias de la élite de aquella época, tal como los conocidos "palacios" de Tulum.

Uno de los sitios arqueológicos con fácil acceso que se ubica en la zona de humedal, es la ruina conocida como Xlapak nombre Maya que significa "Muros viejos". Partiendo del conocimiento de que la ciudad de Muyil funcionó como sitio importante de comercio maya, ya que tiene acceso al mar, se piensa que Xlapak sirvió como "caseta de control" del flujo de productos comerciales (Galindo, com. pers.).

Entre estos sitios se incluye a la ciudad de Chunyaxché o Muyil, una de las comunidades Mayas más importantes de Quintana Roo en tiempos prehispánicos. Muyil se encuentra a 150 km de la ciudad de Cancún, se accede por la carretera federal No. 307.

Este centro funcionó como punto de entrada para recursos marinos y bienes de comercio ya que tenía acceso al mar mediante el canal artificial que comunica a la lagunas de Chunyaxché y Muyil con la laguna de Boca Paila. A su vez, la Laguna Boca Paila forma parte de un estero natural que se extiende de la lagunaCaapechén hasta la Bahía de La Ascensión.

5.4.2 Asentamientos humanos dentro de la Zona

En la Zona Norte y vecina de la Reserva existen principalmente tres asentamientos humanos; el de Boca Paila, la comunidad de Chunyaxché y la comunidad de Punta Allen o Colonia Javier Rojo Gómez.

Chunyaxché.- Dentro del ejido de Chunyaxché, lo cual significa "árbol verde o árbol de ceiba" en Maya, existen varias pequeñas comunidades, dentro de éstas esta establecida una comunidad maya la cual lleva el mismo nombre, aproximadamente cuenta con 50 habitantes, equivalente al 11% del total de la población del ejido, los habitantes se dedican principalmente a la cacería, extracción de productos de la selva como lo es el chicle, fabricación de durmientes para ferrocarril y policultivos de varias especies como lo son el maíz, frijol, yuca, camote, mocal, plátano, sandía y calabaza entre otros. Por el otro lado se dedican en muy pequeña escala a la ganadería. El poblado cuenta con los servicios básicos como una pequeña escuela bilingüe (maya - español), tiendas rurales y un vivero de plantas nativas (Dirección de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, información no publicada).

Boca Paila.- A raíz del establecimiento del " Club de Pesca Deportiva Boca Paila" se han asentado un grupo de trabajadores que laboran para el Club como guías para los pescadores visitantes y ejerciendo labores múltiples necesarias para la operación del sitio. En su mayoría estos hombres eran pescadores quienes emigraron de Tulum, Punta Allen, Cozumel y zonas aledañas, algunos de los cuales conservan varias tradiciones Mayas. Se sabe que estos pobladores frecuentan el Pueblo de Tulum por lo menos una vez a la semana para abastecerse de víveres (Galindo, com. pers.).

Colonia Rojo Gómez o Punta Allen.- Consta de una comunidad pequeña de aproximadamente 500 residentes, situada en la punta de la pequeña Península al norte de la Bahía de la Ascensión. Punta Allen es una comunidad de pescadores de langosta, la cual se estableció en 1970 por pescadores que fundaron la Cooperativa de Pescadores de Vigía Chico. La mayoría de los habitantes de Punta Allen, emigraron de otros sitios de la Península de Yucatán, buscando oportunidades económicas en la captura de langosta. Punta Allen no es ni una comunidad pescadora tradicional ni una comunidad indígena maya como lo son varias comunidades de campesinos en zonas selváticas tierra adentro, es decir no existe una cultura con tradiciones antiguas y/o autóctonas de la zona, ya que es una comunidad relativamente nueva y resultado de una migración de varias localidades (Leslie, K., 1995).

La pesca de langosta continúa siendo la principal actividad económica en Punta Allen, pero se ha observado que el recurso va en disminución lo cual ha provocado que los pescadores busquen alternativas económicas como lo es el turismo. El negocio del turismo se ha incrementado notoriamente en los últimos años, en particular la actividad de pesca deportiva ligera "captura y liberación". De hecho, cerca de 25 socios de la Cooperativa de Pescadores fundaron su Cooperativa Turística, con planes de poseer su propia infraestructura para los turistas, ofreciendo actividades, hospedaje y alimentos.

5.4.3 Participación Comunitaria en el Desarrollo del Turismo

Dentro de este inciso se contempla a la Comunidad Rojo Gómez (Punta Allen), ya que es la comunidad que se encuentra dentro de la zona norte y la que tiene mayor participación dentro de las actividades turísticas de la zona de interés. Así mismo parte de la organización propuesta pretende promover por una parte una mayor integración de la comunidad en el manejo de sus recursos, y por otra, encontrar un mecanismo para recabar fondos derivados del turismo para el mantenimiento de infraestructura, entre otros beneficios.

5.4.4. Organización Comunitaria

Como se ha mencionado anteriormente, la comunidad Rojo Gómez esta integrada por aproximadamente 500 personas. El 13 de enero de 1995, 22 socios integraron la Sociedad Cooperativa de Servicios Turísticos Punta Allen. Actualmente cuentan con una casa/habitación y un terreno donde planean construir un restaurante y palapas de playa; dicha infraestructura la están adecuando para poder alojar y ofrecer mejores servicios a los turistas. La Sociedad Cooperativa de Servicios Turísticos Punta Allen (SCST) ofrece a los turistas servicio de lancha para recorridos por la Bahía de la Ascensión y lagunas observando flora y fauna, buceo libre (snorquel), así como servicios de lancha y guía para la pesca deportiva ligera, actividad que ha alcanzado un auge importante en la zona. En 1997 se formó la segunda Sociedad Cooperativa de Servicios Turísticos "Vigía Grande" en Punta Allen, los cuales parecen estar bien organizados y ofreciendo servicios turísticos. Así mismo varios pescadores independientes ofrecen sus servicios utilizando su propio equipo.

Por el otro lado miembros de la comunidad son contratados por día o por temporada como guías de pesca para los pescadores visitantes, guías naturalistas y lancheros. Donde en ocasiones también rentan su equipo particular, como embarcaciones, a los prestadores de servicios privados.

Dentro de la comunidad, fuera de los clubes de pesca deportiva ligera y cabañas privadas, existen solo tres establecimientos que ofrecen alimentos a los visitantes; uno de ellos está a cargo de la Sra. Chari Salazar, el segundo a cargo de la Sra. Angela González y el tercero por la Sra. Candy Guzmán, ofreciendo desayunos, comidas y cenas.

Es importante recalcar que dichos establecimientos son adaptaciones muy modestas y rurales dentro de sus propias viviendas; las cuales se propone sean modificadas para poder ofrecer mejores estándares de calidad a los visitantes. Es evidente que la comunidad de Punta Allen requiere de mejor infraestructura como lo es sitios de alimentación y hospedaje para los visitantes, por lo cual se ha sugerido que los mismos integrantes de la comunidad dentro de su propiedad, adapten cuartos destinados para alojar a los visitantes, contando con cierto estándar de calidad.

Para la operación de varios de los servicios dentro de los centros de visitantes propuestos; como lo son la tienda de regalos, comedor y restaurante se considera la posibilidad de otorgar éstos mediante concesiones a particulares y/o a las organizaciones comunitarias. Así como la contratación de integrantes de la comunidad para ejercer labores operativas como guías, vigilancia, mantenimiento, oficinistas, etc.

5.4.5. Bases Legales para la integración de las organizaciones comunitarias en el manejo del turismo.

Es importante integrar a la comunidad en el desarrollo de las actividades turísticas, como modelo de ecoturismo, de tal forma que sean los principales beneficiarios de dichas actividades dentro de la Reserva, motivándolos así, por medio de beneficios económicos, a participar de manera conjunta en la extensa labor de conservación del área a través del uso sustentable y racional de los recursos naturales.

La Sociedad Cooperativa de Servicios Turísticos (SCST) de Punta Allen está constituida legalmente bajo la figura jurídica asociativa denominada Sociedad Cooperativa, cuentan con su acta constitutiva y todos los trámites legales correspondientes. Dicha figura jurídica asociativa busca el beneficio económico mediante el trabajo en grupo. Todos los socios son iguales entre sí, por lo que sus obligaciones y derechos son los mismos. La ley señala 10 personas como mínimo para fomentar una Cooperativa. La Cooperativa se organiza en una Asamblea General, un Consejo de Administración y un Consejo de Vigilancia (SEDESOL *et al.*, 1994).

Con base en lo anterior, su integración y participación se fundamenta en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (Gov. Federal, 1988), en el artículo 47, que le permite a los habitantes, mediante acuerdos de concertación, participar en el establecimiento y administración de las Áreas Naturales Protegidas con objeto de proporcionar el desarrollo integral de la comunidad; el artículo 64 que abre la posibilidad de expedición de permisos, licencias, concesiones o en general de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales en Áreas Naturales Protegidas; el artículo 80 inciso I, donde son considerados el otorgamiento de concesiones, permisos y en general toda clase de autorizaciones para, entre otras cosas, la administración de flora y fauna silvestre; en la Ley General de Bienes Nacionales, que en su artículo 50 establece que el gobierno federal promoverá el aprovechamiento óptimo de la zona marítimo terrestre... y el fomento de las actividades turísticas y recreativas; así como el artículo 55 que otorga a los ejidos o comunidades colindantes la preferencia en la concesión para el aprovechamiento de los bienes (Arellano, 1994).

Asimismo en base a la definición del concepto de las Reservas de la Biosfera como categoría de manejo que conceptualiza la LGEEPA, se especifica que en las zonas de amortiguamiento se podrán realizar actividades productivas de las comunidades que ahí habitan en el momento de la expedición de la declaratoria respectiva, así como investigación aplicada y de capacitación.

Tales actividades deberán sujetarse a las normas técnicas ecológicas y a los usos del suelo que establezcan las declaratorias que constituyan las reservas. Por el otro lado existen dentro del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, anexo 3; Normas de Uso y Zonificación; en el inciso 1.1.9, normas de uso turístico las cuales deben ser acatadas tanto por la comunidad, como visitantes operadores. (SEMARNAP, 1996B).

6. Resultados

Con fines operativos los resultados han sido agrupados de la siguiente manera:

6.1 Regulación Operativa de la Propuesta Estrategia Global

Para lograr un adecuado control de los visitantes en el área, donde se obtenga tanto la satisfacción del usuario como la protección y conservación de los recursos naturales, se pretende subdividir internamente la zona turística como herramienta y mecanismo para el control de visitantes dentro de las zonas de manejo ya existentes. Es importante definir la intensidad de uso y las estrategias físicas y administrativas de control de visitantes que se podrán aplicar a cada subunidad que será influenciada asimismo por los recursos biológicos y culturales, así como por las actividades actuales y las propuestas, que se permitan llevar a cabo. La estrategia aquí propuesta retoma diversos principios y metodologías de planeación de autores que se citan más adelante. Por ejemplo, Heberlein 1977, Hendee *et al*, 1978, 1980 en: *National Parks et al*, señalan que los objetivos directrices en este tipo de planeación deben ir más allá de generalidades tales como proteger el recurso y proveer experiencias satisfactorias, ya que los objetivos para que sean efectivos, necesitan definir el tipo de experiencia a proveerse en términos de condiciones ecológicas y sociales apropiadas.

El manejo de zonas que se plantea para Sian Ka'an coincide con el concepto de Hendee *et al*, 1978 en: *National Parks, et al*, en el que señala que dicho manejo zonificado dentro de un sistema (la reserva como sistema integral) debe estar gobernado por un concepto de no deterioro que busca el mantenimiento de las condiciones actuales, si éstas igualan o exceden las normas mínimas, promover su restauración como zonas de bajo nivel. Eso significa que los niveles mínimos pueden especificar un límite aceptable de cambio, pero no implica que cada zona debería dejarse deteriorar hasta este punto (Stankey *et al*, 1985 en: *National Parks, et al*). Con base en estos conceptos, se utiliza, en la metodología diseñada para Sian Ka'an las siguientes herramientas de control:

- 1) La zonificación o subdivisión de áreas como la primera herramienta de control de visitantes.
- 2) La segunda herramienta basada en la primera, permitirá asignar tipo de actividades, usos específicos e intensidades de uso en áreas determinadas.
- 3) Seguido por el diseño de estrategias físicas y administrativas para el control de los impactos de visitantes.
- 4) La cuarta sería definir los indicadores de impacto por actividad, metodología de monitoreo de impactos y estándares de evaluación.
- 5) Y finalmente la quinta, la aplicación y evaluación de alternativas de manejo.

6.2 Subdivisión de la Zona Turística

La subdivisión tiene como objetivo definir escenarios deseables a través de intensidades de uso turístico.

El primer paso a seguir es definir las áreas y el tipo de actividad turística adecuada para cada área, así como los recursos naturales y culturales con mayor sensibilidad en los cuales se deberán manejar intensidades de uso moderadas.

6.3. Definición de la Intensidad de Uso en la RBSK y Estrategias de Manejo para el Control de Visitantes Aplicables por Subzona.

Dependiendo de los recursos naturales presentes y de su sensibilidad, así como de la actividad turística que se pretenda desarrollar y en su caso de la época del año, el ciclo reproductivo de determinadas especies y/o especies migratorias, se asignan intensidades de uso diferentes para cada zona.

De manera simplificada se utilizará una nomenclatura para asignar un "valor" con su propia definición, a cada variante de intensidad de uso.

Tabla No. 6 Propuesta de Intensidades de Uso en la RBSK.

	Intensidad de Uso Media (Categoría A)	Intensidad de Uso Baja (Categoría B)	Intensidad de Uso Muy Baja (Categoría C)
ESCENARIO NATURAL			
Condiciones Ambientales Tipo y Duración de los Impactos	Ambiente natural parcialmente modificado. Algunos sitios como la vegetación de dunas costeras estarán afectados substancialmente, por la construcción de infraestructura. Otras áreas, con pérdida temporal de vegetación y posibilidad de recuperación.	Ambiente natural con poca modificación. Los impactos menores estarán enfocados a poblaciones de fauna de interés como los peces (pesca deportiva), aves y arrecifes de coral, entre otros	Ambiente natural sin modificación. No habrá impactos mesurables por la acción de los visitantes.
ESCENARIO PSICOLOGICO PARA LOS USUARIOS			
Visibilidad de Impactos	Aparentes a la mayoría de visitantes en particular en algunos sitios, alrededor de construcciones por viviendas y servicios	Aparentes a algunos grupos de visitantes por tipo de actividad.	No aparentes a los visitantes
Oportunidad de aislamiento	Poca a moderada oportunidad de aislamiento o solitud. Moderada frecuencia de encuentros durante el transporte y por tipo de actividad	Moderada oportunidad de aislamiento o solitud. Moderada a baja frecuencia de encuentros por tipo de actividad	Alta oportunidad de aislamiento o solitud. Baja frecuencia de encuentros por tipo de actividad.
Tipos de Usos y Actividades	Grupos grandes (más de 18 personas) con o sin guía, con ayuda de guías impresas (folletos) o senderos interpretativos. Vehículos motorizados sólo para transportación. Sin caminos pavimentados en zonas terrestres. Areas de servicios.	Grupos medianos (de 1 a 18 personas), preferentemente con guía. Número máximo de vehículos motorizados y con límite de velocidad en zonas acuáticas, con o sin áreas de servicio, posibilidad de cierres temporales.	Solo grupos pequeños (de 1 a 9 personas), necesariamente con guía, el uso de vehículos motorizados es restringido (sólo transporte para llegar al sitio), número límite de visitantes por día, cierres temporales, áreas sin servicios.

Los métodos de control son necesarios para manejar las actividades de los visitantes en áreas protegidas logrando balancear la conservación, uso sustentable de los recursos y la satisfacción de los usuarios. Estos métodos limitan y/o controlan el impacto negativo hacia el medio ambiente provocado por los visitantes. Existen varios tipos de estrategias como lo son las estrategias administrativas y las físicas, que se propone implementar como estrategias a corto plazo.

6.3.1 Estrategias Administrativas (A)

E.C.- Estrategias de Control propias del INAH.

- 1A.- Horarios de Visitas
- 2A.- Intervalos de Tiempo
- 3A.- Manejo de Grupos
- 4A.- Cuotas de Entrada
- 5A.- Restricciones de Comportamiento
- 6A.- Cierres Temporales
- 7A.- Limites de Velocidad
- 8A.- Zonas Restringidas

6.3.2 Estrategias Físicas(F)

Las estrategias de control físicas se enfocan en el uso de estructuras físicas para controlar las actividades y el impacto provocado por los visitantes. Cuando se considera la implementación de estrategias físicas, es importante tomar en cuenta aspectos funcionales y estéticos o paisajísticos que vayan acorde con el área. En ocasiones las estrategias físicas pueden ser aplicables tanto en ambientes marinos como terrestres.

- 1F.- Control de Acceso
- 2F.- Señalización (Educativa o Direccional)
- 3F.- Servicios
- 4F.- Guías
- 5F.- Senderos Terrestres
- 6F.- Senderos Acuáticos
- 7F.- Restricciones de Equipo
- 8F.- Rutas de Navegación

A continuación se presenta la **Tabla No. 7** y su mapa correspondiente; los cuales son producto de la integración de los instrumentos para el manejo de visitantes, y constituyen en si la parte medular del presente trabajo.

6.3.3 Subdivisión de la Zona Norte:

Tabla No. 7 " Actividades, Intensidad de Uso y Estrategias de Control Aplicables por Subzona".

SUBZONA	INTENSIDAD DE USO	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS DE CONTROL
Sitio Arqueológico de Muyil	Media	<p>Uso Actual 1.- Visita a la zona arqueológica con o sin guía.</p> <p>Uso Propuesto 2.-Centro de Visitantes y recorridos para observación de flora y fauna por senderos. 3.- Centro Ecoarqueológico Chunyaxché</p>	<p>E.C., 1A, 4A.</p> <p>1A, 4A, 2F, 3F,4F, 5F.</p> <p>(Prog. Espe. ver I - *)</p>
Laguna Muyil	Baja	<p>Uso Actual 1.- Recorridos en embarcación de motor con guía</p> <p>Uso Propuesto 2.- Recorridos en embarcaciones sin guía</p>	<p>1A, 3A, 5A, 7A, 8A, 4F, 7F.</p> <p>1A,8A,2F,7F.</p>
Laguna Chunyaxché - Canal y Petén	Baja	<p>Uso Actual 1.- Recorridos en embarcación de motor con guía. 2.- Nado y snorkel en el canal.</p> <p>Uso Propuesto 3.- Recorridos en embarcaciones de remo, en grupos y con guía. 4.- Recorrido del Petén ubicado al norte de la Laguna Chunyaxché.</p>	<p>1A, 3A, 5A, 7A, 8A, 4F,5F, 7F. 5A,8A.</p> <p>8A,4F,6F.</p> <p>5A,5F.</p>
Laguna Caapechén	Muy Baja	<p>Uso Actual 1.- Pesca deportiva ligera de liberación. 2.- Recorridos en embarcaciones con guía para la observación de aves. 3.- Recorrido para el estudio de cocodrilos. (Con restricciones).</p> <p>Uso Propuesto 4.- Recorridos en embarcaciones de motor con guía para la observación de fauna 5.- Recorridos en embarcaciones de remo, en grupos y con guía.</p>	<p>1A, 3A, 4A, 5A, 6A, 4F, 7F. 2A,3A,5A,6A,7A,6F, 7F,8F.</p> <p>1A,3A,5A,7A,8A,4F.</p> <p>2A,3A,5A,6A,7A,6F, 7F,8F.</p> <p>3A,5A,8A,4F,7F,8F.</p>
Laguna Boca Paila y San Miguel	Baja	<p>Uso Actual 1.- Pesca deportiva ligera de liberación. 2.- Recorridos en embarcaciones con guía para la observación de aves. 3.- Recorrido para el estudio de cocodrilos. (con restricciones).</p> <p>Uso Propuesto 4.- Recorridos en embarcaciones sin guía en la Laguna Boca Paila. 5.- Recorridos en embarcaciones de remo, en grupos y con guía a la Laguna de San Miguel.</p>	<p>1A,3A,4A,5A, 6A, 4F, 7F. 2A,3A,5A,6A,7A,4F, 6F,7F.</p> <p>1A,3A,5A,7A,8A,4F.</p> <p>1A,8A,2F,7F,8F. 3A,5A,8A,4F,6F,7F, 8F.</p>

SUBZONA	INTENSIDAD DE USO	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS DE CONTROL
Zona Costera	Media	Uso Actual 1.- Uso ocasional de las Playas por turistas que circulan hacia Punta Allen. Uso Propuesto 2.- Centro de Visitantes Boca Paila 3.- Observación del área de anidación de golondrinas marinas sobre la barra de arena en la Boca. 4.- Recorridos para proteger y observar tortugas marinas.	1A,4A,1F,2F,3F,5F. 3A,5A,6A,4F,7F. 1A,3A,5A,4F,7F.
Zona Marina (Zona de Manejo Integral del Turismo)	Media	Uso Propuesto 1.- Buceo libre y con equipo 2.- Pesca deportiva de altura. 3.- Deportes acuáticos no motorizados	3A,5A, 6A, 4F. 4A,4F. 7F.
Zona Núcleo Marina Xamach	Muy Baja	Uso Propuesto 1.- Buceo Libre y con equipo 2.- Deportes acuáticos no motorizados	3A, 5A, 6A, 4F. 1F,7F.
Zona Marina (Zona de Manejo Integral de Recursos Marinos)	Media	Uso Actual 1.- Buceo libre y con equipo 2.- Pesca deportiva de altura Uso Propuesto 3.- Deportes acuáticos no motorizados	3A,5A, 6A, 4F. 4A,4F. 7F.
Bahía de la Ascensión	Baja	Uso Actual 1.- Pesca deportiva ligera de liberación. 2.- Recorridos en embarcaciones de motor con guía para la observación de fauna. Uso Propuesto 3.- Recorridos en embarcaciones de remo, con guía y en grupos.	1A,3A, 4A,5A, 6A, 4F,7F. 2A,3A,5A,6A,7A,4F, 6F,7F,8F. 3A,5A,8A,4F,7F,8F.

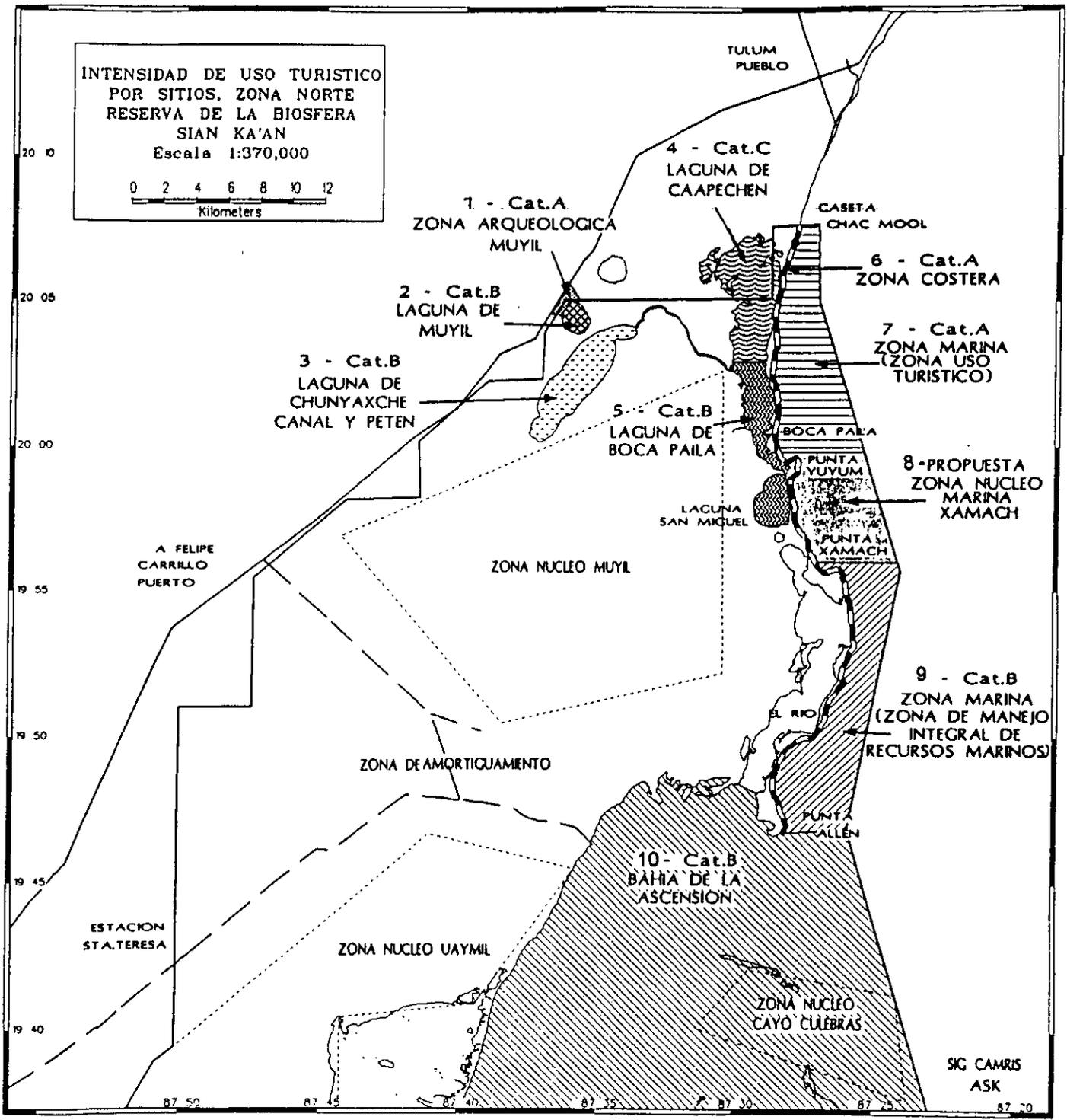
Estrategias Administrativas (A)

E.C.- Estrategias de Control propias del INAH.

- 1A.- Horarios de Visitas
- 2A.- Intervalos de Tiempo
- 3A.- Manejo de Grupos
- 4A.- Cuotas de Entrada
- 5A.- Restricciones de Comportamiento
- 6A.- Cierres Temporales
- 7A.- Limites de Velocidad
- 8A.- Zonas Restringidas

Estrategias Físicas (F)

- 1F.- Control de Acceso
- 2F.- Señalización (Educativa o Direccional)
- 3F.- Servicios
- 4F.- Guías
- 5F.- Senderos Terrestres
- 6F.- Senderos Acuáticos
- 7F.- Restricciones de Equipo
- 8F.- Rutas de Navegación



MAPA No. 11

I. Sitio Arqueológico de Muyil

Uso Actual

1.- Visita al la zona arqueológica:

E.C.) Existen estrategias de control establecidas por parte del INHA para el control de visitantes a las ruinas arqueológicas. En este sentido es necesario establecer la coordinación SEMARNAP - INHA.

1A) Horarios de Visita: El horario general de acceso al sitio arqueológico de Muyil es de 8:00 a.m. a 17:00 hrs

4A) Cuotas de Entrada: \$ 8.00 pesos por persona, domingos entrada libre.

Uso Propuesto

2.- Centro de visitantes y recorridos para observación de flora y fauna por senderos:

1A) Horarios de visita: El horario que se propone establecer para el acceso al centro de visitantes es de las 8:00 a.m. a las 18:00 p.m. Se podrán establecer horarios más flexibles en la zona para la observación de fauna en grupos especiales con guía.

4A) Cuotas de Entrada: Una vez establecido el centro de visitantes y que se cuente con el mecanismo para el destino específico de los ingresos, se deberá aplicar el sistema de cobro de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de Derechos.

2F) Señalización Educativa y Direccional: Se pretende que el Centro de Visitantes y los senderos terrestres cuenten con su respectiva señalización interpretativa, restrictiva y direccional, orientando a los visitantes hacia los diferentes servicios, pudiendo ser apoyada la información con folletos y mapas impresos.

3F) Servicios: El proyecto propuesto del Centro de Visitantes incluye una sala de exposiciones, sanitarios, comedor, muelle y estacionamiento, así como su funcionamiento como caseta de vigilancia.

4F) Guías: Para los recorridos por los senderos terrestres es recomendable aunque no obligatorio, contar con un guía quien este a cargo de la identificación, interpretación, biología y ecología de los diferentes ecosistemas, así como de la flora y fauna presentes en el área.

5F) Senderos Terrestres: Se propone su adecuación para brindar información sobre la ecología y valores arqueológicos del área por medio de cédulas autointerpretativas e información direccional. Algunos de los senderos factibles de desarrollar en el sitio son los siguientes:

- a) Sendero El Castillo, Casa Rosada, selva (normatividad SEMARNAP - INHA).
- b) Sendero Sacbé (normatividad SEMARNAP - INHA)
- c) Sendero Zona Arqueológica - Centro de Visitantes (normatividad SEMARNAP - INHA)
- d) Sendero Humedales de la Laguna Muyil y la Selva.

***3.- Centro Ecoarqueológico Chunyaxché - Muyil**

Mediante una estrecha coordinación entre el INHA, la SEMARNAP y el Ejido de Chunyaxché, se propone establecer en el área de Chunyaxché - Muyil, un sitio en donde se pueda conjuntar un programa interpretativo cuyo tema central sea "Medio Ambiente y Desarrollo Humano". En este sitio se desarrollarían temas relacionados a la cultura Maya en el siglo XX, con la participación de los pobladores de la comunidad de Chunyaxché, la cultura Maya del pasado aprovechando los vestigios de la ciudad prehispánica, los relativos a la central chiclera de Muyil, así como los aspectos relacionados al medio natural, aprovechando la selva y humedales presentes en el área.

Se desea manejar un bajo número de personas permitiendo una estrecha convivencia con la selva y los vestigios arqueológicos. Asimismo es importante trabajar con la comunidad de Chunyaxché para que este proyecto no se convierta en un factor de deterioro de la estructura social de la comunidad y que ellos sean los principales beneficiarios de los recursos heredados por sus antepasados.

II. Laguna de Muyil

Uso Actual

1.- Recorridos en embarcación de motor con guía:

1A) Horario de Visita: El horario de visita para los visitantes dentro de la Laguna es de las 8:00 a.m. a las 18:00 hrs, salvo se cuente con permisos especiales otorgados por la Dirección de la Reserva, como en caso particular de los recorridos para el estudio de los cocodrilos.

3A) Manejo de Grupos: Es recomendable para tener un mejor control de los impactos provocados por los visitantes manejar el número de personas por grupo para cada actividad, dentro de la Laguna de Muyil se considera recomendable manejar grupos pequeños y medianos, con un guía para cada nueve turistas dentro de la misma embarcación, como máximo.

5A) Restricciones de Comportamiento: Se deberán acatar ciertas restricciones de comportamiento para las diferentes actividades, las cuales serán determinadas por el guía.

7A) Límites de Velocidad: Todas las embarcaciones utilizadas para llevar a cabo los recorridos y tours especiales deberán respetar el límite de velocidad de 4 nudos, equivalente a 4 millas náuticas por hora (MN/h) equivalentes a 7 km/hr; velocidad establecida mundialmente para embarcaciones dentro de canales.

8A) Zonas Restringidas: Dentro de la Laguna de Muyil, existirán ciertas zonas con restricción de uso estipuladas y definidas por la DRBSK. Restricción: Las embarcaciones motorizadas solamente podrán circular entre el muelle de Muyil y el Canal Muyil - Chunyaxche, con excepción de las actividades de turismo científico.

4F) Guías: Principalmente para los recorridos de observación de flora y fauna se deberá contar con un guía capacitado quien pueda interpretar e identificar la biodiversidad presente en el área, brindando así educación ambiental y controlando los posibles impactos provocados por los visitantes.

7F) Restricciones de equipo: Conforme exista disponibilidad en el mercado para adquirir motores de cuatro tiempos en Quintana Roo, se deberán de sustituir los motores de dos tiempos por estos.

Uso Propuesto

2.- Recorrido en embarcación sin guía:

No deberá iniciarse esta actividad, hasta que no exista una presencia permanente de personal de la Reserva en la zona del muelle de Muyil, que permita el control de la actividad.

1A) Horarios de Visita: El horario general para esta zona es de las 6:00 a.m. a las 18: 00 hrs. Salvo se cuente con permisos especiales otorgados por la Dirección de la Reserva.

8A) Zonas Restringidas: Dentro de la Laguna de Muyil, existirán ciertas zonas con restricción de uso establecidas y definidas por la DRBSK. Restricción: se prohíbe la navegación en las zonas de bajos, incluyendo entre otros sitios los bordes norte y oriente de la laguna.

2F) Señalización: Se pretende que dentro de la Laguna de Muyil exista señalización interpretativa, restrictiva y direccional, orientando a los visitantes. Pudiendo ser éstas apoyadas con folletos y mapas impresos. Se señalarán por medio de boyas los sitios restringidos a la navegación.

7F) Restricciones de equipo: La finalidad de estas visitas será el esparcimiento con un importante componente de contemplación de la naturaleza. Sólo se autorizará el uso de kayaks y otras embarcaciones de remo o en su caso con motor eléctrico.

III. Laguna Chunyaxché, Canal y Petén

Uso Actual

1.- Recorridos en embarcación de motor con guía:

1A) Horarios de Visita: El horario general para esta zona es de las 6:00 a.m. a las 18: 00 hrs. Salvo se cuente con permisos especiales otorgados por la Dirección de la Reserva.

3A) Manejo de Grupos: Es recomendable para tener un mejor control de los impactos provocados por los visitantes manejar el número de personas por grupo para cada actividad. Dentro de esta subzona se deberán manejar grupos pequeños y medianos, con un guía por cada nueve turistas dentro de la misma embarcación como máximo.

5A) Restricciones de Comportamiento: Dependiendo de la actividad a realizar existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

7A) Límites de Velocidad: Todas las embarcaciones utilizadas para llevar a cabo los recorridos deberán respetar el límite de velocidad de 4 nudos, equivalente a 4 millas náuticas por hora (MN/h) equivalentes a 7 km./hr; velocidad establecida mundialmente para embarcaciones dentro de canales.

8A) Zonas Restringidas: Dentro de la Laguna de Muyil, existirán ciertas zonas con restricción de uso establecidas y definidas por la DRBSK. Restricción; las embarcaciones solamente podrán circular entre el Canal Muyil - Chunyaxché y el Canal Chunyaxché - Boca Paila.

4F) Guía: Esta actividad requerirá de la compañía de un guía capacitado, el cual facilite la interpretación e identificación de la biodiversidad así como vigilar que se cumplan las restricciones de comportamiento establecidas.

5F) Sendero Terrestre: Ruina Xlapac, durante el recorrido por el canal se podrá hacer una parada en la ruina, donde se abrirá un sendero terrestre.

7F) Restricciones de equipo: Conforme exista disponibilidad en el mercado para adquirir motores de cuatro tiempos en Quintana Roo, se deberán de sustituir los motores de dos tiempos por estos.

2.- Nado y snorkel en el canal:

5A) Restricciones de Comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

8A) Zonas Restringidas: Dentro de la Laguna de Chunyaxché - Canal y Petén, existirán ciertas zonas con restricción de uso establecidas y definidas por la DRBSK.

Uso Propuestos

1.- Recorridos en embarcación de remo, en grupos y con guía:

8A) Zonas Restringidas: Dentro de la Laguna de Chunyaxché - Canal y Petén, existirán ciertas zonas con restricción de uso establecidas y definidas por la DRBSK. Restricción:

Las embarcaciones solamente podrán circular entre el Canal Muyil - Chunyaxché y el Canal Chunyaxché - Boca Paila.

4F) Guías: Esta actividad requerirá de la compañía de un guía capacitado, el cual facilite la interpretación e identificación de la biodiversidad así como vigilar que se cumplan las restricciones de comportamiento establecidas.

6F) Senderos Acuáticos: Los recorridos autorizados serán los siguientes o variaciones sobre los mismos.

a) Muelle de Muyil, Canal Muyil - Chunyaxché, Laguna Chunyaxché, Petén, Ruina Xlapac y regreso al muelle de Muyil.

b) Muelle de Muyil, Canal Muyil - Chunyaxché, Laguna Chunyaxché, Petén, Ruina Xlapac, Canal Chunyaxché - Boca Paila, Laguna Boca Paila, Puente Boca Paila.

2.- Recorridos del Petén ubicado al norte de la Laguna de Chunyaxché.

5A) Restricciones de Comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

5F) Sendero Terrestre: Una vez establecido el muelle y sendero, durante el recorrido se podrá hacer una parada en el petén, desembarcando exclusivamente en el muelle y evitando salirse del sendero.

IV. Laguna Caapechén

Uso Actual

1.- Pesca Deportiva Ligera de Liberación:

1A) Horarios de Visita: El horario para esta actividad dentro de la Laguna Caapechén es de la salida a la puesta del sol.

3A) Manejo de Grupos: Se permite un máximo de dos pescadores por cada embarcación.

4A) Cuotas de Entrada: Los pescadores están obligados a pagar las cuotas de acceso a la Reserva y sus permisos correspondientes.

5A) Restricciones de Comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

6A) Cierres Temporales: Para esta actividad existirán cierres temporales establecidos y definidos por la DRBSK.

4F) Guías: Para poder llevar a cabo esta actividad es obligatorio contar con la presencia de un guía capacitado y certificado.

7F) Restricciones de Equipo: Esta actividad cuenta con restricciones de equipo; referentes a la caña de pescar, anzuelos, etc. Restricciones que serán definidas por el guía acompañante.

2.- Recorridos en embarcaciones con guía para la observación de aves

2A) Intervalos de Tiempo: Para esta actividad es importante no saturar el área de embarcaciones ni de personas, para no perturbar y ocasionar impactos negativos sobre las aves; por lo tanto es recomendable realizar la actividad por intervalos de tiempo.

3A) Manejo de Grupos: Para esta actividad solo se permiten grupos pequeños, es decir no más de 9 turistas por embarcación.

5A) Restricciones de Comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

6A) Cierres Temporales: Dependiendo de la época de reproducción y de los patrones conductuales de la fauna residente y migratoria presente en la zona, se establecerán cierres temporales y estacionales.

7A) Límites de Velocidad: Es recomendable no rebasar los 4 nudos de velocidad equivalentes a 7 km./hrs, durante el trayecto de búsqueda y observación de la fauna, por el otro lado será necesario que se apaguen los motores cuando se encuentren cerca de ella.

6F) Sendero Acuático: Es recomendable definir algún sendero acuático dentro de esta zona para prevenir posibles impactos sobre la aves y así ofrecer un recorrido satisfactorio para el visitante.

7F) Restricciones de Equipo: Conforme exista disponibilidad en el mercado para adquirir motores de cuatro tiempos en Quintana Roo, se deberán de sustituir los motores de dos tiempos por estos.

8F) Rutas de Navegación: Se establecerá una ruta de navegación para evitar que los recorridos intervengan con la actividad de pesca deportiva así como para prevenir posibles impactos sobre las aves y tener un control sobre los visitantes.

3.- Recorrido para el estudio de cocodrilos:

1A) Horarios de Visitas: Esta actividad es nocturna, se llevará a cabo entre las 20:00 hrs. hasta la 1:00 o 2:00 a.m.

3A) Manejo de Grupos: Para esta actividad se deberán manejar grupos pequeños; no más de cuatro turistas por embarcación. Ya que esto facilita el manejo de los animales.

5A) Restricciones de Comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

7A) Límites de Velocidad: Todas las embarcaciones utilizadas para llevar a cabo los recorridos deberán respetar el límite de velocidad de 4 nudos, equivalente a 4 millas náuticas por hora (MN/h) equivalente a 7Km/hr; velocidad establecida mundialmente para embarcaciones dentro de canales.

8A) Zonas Restringidas: Dentro de la Laguna de Caapechén existirán ciertas zonas con restricción de uso establecidas y definidas por la DRBSK.

4F) Guías: Para poder llevar a cabo esta actividad es obligatorio contar con la presencia de un guía capacitado.

Uso Propuesto

4.- Recorrido en embarcaciones de motor con guía para la observación de fauna.

2A) Intervalos de Tiempo: Para esta actividad es importante no saturar el área de embarcaciones ni de personas, para no perturbar y ocasionar impactos negativos sobre la fauna; por lo tanto es recomendable realizar la actividad por intervalos de tiempo.

3A) Manejo de Grupos: Para esta actividad se deberán manejar grupos pequeños; no más de nueve turistas por embarcación.

5A) Restricciones de Comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

6A) Cierres Temporales: Dependiendo de la época de reproducción y de los patrones conductuales de la fauna residente y migratoria presente en la zona, se establecerán cierres temporales y estacionales.

7A) Límites de Velocidad: Todas las embarcaciones utilizadas para llevar a cabo los recorridos deberán respetar el límite de velocidad de 4 nudos, equivalente a 4 millas náuticas por hora

(MN/h) equivalente a 7 km/hr; velocidad establecida mundialmente para embarcaciones dentro de canales.

6F) Senderos Acuáticos: Es recomendable definir algún sendero acuático dentro de esta zona para prevenir posibles impactos sobre los recursos biológicos y además ofrecer un recorrido satisfactorio para el visitante.

7F) Restricciones de Equipo: Conforme exista disponibilidad en el mercado para adquirir motores de cuatro tiempos en Quintana Roo, se deberán de sustituir los motores de dos tiempos por estos.

8F) Rutas de Navegación: Se establecerá una ruta de navegación para evitar que los recorridos intervengan con la actividad de pesca deportiva así como para prevenir posibles impactos sobre las aves y tener un control sobre los visitantes.

V. Laguna Boca Paila

Uso Actual

1.- Pesca Deportiva Ligera y de Liberación:

1A) Horario de Visitas: El horario para esta actividad dentro de la Laguna de Boca Paila es de la salida a la puesta del sol.

3A) Manejo de Grupos: Para llevar a cabo esta actividad es recomendable manejar grupos pequeños, no más de 2 pescadores por embarcación.

4A) Cuotas de Entrada: Los pescadores están obligados a pagar las cuotas de acceso a la Reserva y sus permisos correspondientes.

5A) Restricciones de comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

6A) Cierres Temporales: Para esta actividad existirán cierres temporales establecidos y definidos por la DRBSK.

4F) Guías: Para poder llevar a cabo esta actividad es obligatorio contar con la presencia de un guía capacitado y certificado.

7F) Restricciones de Equipo: Esta actividad cuenta con restricciones de equipo; referentes a la caña de pescar, anzuelos, etc. Restricciones que serán definidas por el guía acompañante.

2.- Recorridos en embarcaciones con guía para la observación de aves:

2A) Intervalos de Tiempo: Para esta actividad es importante no saturar el área de embarcaciones ni de personas, para no perturbar y ocasionar impactos negativos sobre la fauna; por lo tanto es recomendable realizar la actividad por intervalos de tiempo.

3A) Manejo de Grupos: Para esta actividad se deberán manejar grupos pequeños; no más de nueve turistas por embarcación.

5A) Restricciones de Comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

6A) Cierres Temporales: Dependiendo de la época de reproducción y de los patrones conductuales de las aves residentes y migratorias presente en la zona, se establecerán cierres temporales y estacionales.

7A) Límites de Velocidad: Todas las embarcaciones utilizadas para llevar a cabo los recorridos deberán respetar el límite de velocidad de 4 nudos, equivalente a 4 millas náuticas por hora (MN/h) equivalente a 7 km./hr ; velocidad establecida mundialmente para embarcaciones dentro de canales.

6F) Senderos Acuáticos: Es recomendable definir algún sendero acuático dentro de esta zona para prevenir posibles impactos sobre la aves y así ofrecer un recorrido satisfactorio para el visitante.

7F) Restricciones de Equipo: Conforme exista disponibilidad en el mercado para adquirir motores de cuatro tiempos en Quintana Roo, se deberán de sustituir los motores de dos tiempos por estos.

3.- Recorrido para el estudio de cocodrilos:

1A) Horarios de Visitas: Esta actividad es nocturna, se llevará a cabo entre las 20:00 hrs. hasta la 1:00 o 2:00 a.m.

3A) Manejo de Grupos: Para esta actividad se deberán manejar grupos pequeños; no más de cuatro turistas por embarcación. Ya que esto facilita el manejo de los animales.

5A) Restricciones de Comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

7A) Límites de Velocidad: Todas las embarcaciones utilizadas para llevar a cabo los recorridos deberán respetar el límite de velocidad de 4 nudos, equivalente a 4 millas náuticas por hora (MN/h); velocidad establecida mundialmente para embarcaciones dentro de canales.

8A) Zonas Restringidas: Dentro de la Laguna de Caapechén existirán ciertas zonas con restricción de uso establecidas y definidas por la DRBSK.

4F) Guías: Para poder llevar a cabo esta actividad es obligatorio contar con la presencia de un guía capacitado.

Uso Propuesto

4.- Recorrido en embarcaciones sin guía en la Laguna de Boca Paila:

1A) Horarios de Visita: El horario general para esta zona se propone sea de las 8:00 a.m. a las 18:00 hrs. Salvo se cuente con permisos especiales otorgados por la Dirección de la Reserva,

8A) Zonas Restringidas: Dentro de la Laguna de Caapechén existirán ciertas zonas con restricción de uso establecidas y definidas por la DRBSK.

2F) Señalización: Se pretende que dentro de la Laguna de Boca Paila exista señalización interpretativa, restrictiva y direccional, orientando a los visitantes. Pudiendo ser éstas apoyadas con folletos y mapas impresos.

7F) Restricciones de Equipo: Conforme exista disponibilidad en el mercado para adquirir motores de cuatro tiempos en Quintana Roo, se deberán de sustituir los motores de dos tiempos

por estos.

8F) Rutas de Navegación: Se establecerá una ruta de navegación para evitar que los recorridos intervengan con la actividad de pesca deportiva y otras, así como para prevenir posibles impactos sobre las aves y tener un control sobre los visitantes. Para prevenir posibles impactos sobre la fauna y tener un control sobre los visitantes, esta zona deberá contar con rutas de navegación preestablecidas.

5.- Recorridos en embarcaciones de remo, en grupos y con guía a la Laguna San Miguel:

3A) Manejo de Grupos: Para poder llevar a cabo esta actividad es recomendable manejar grupos medianos. Divididos en diferentes embarcaciones.

5A) Restricciones de Comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

8A) Zonas Restringidas: Dentro de esta Laguna existirán ciertas zonas con restricción de uso establecidas y definidas por la DRBSK.

4F) Guías: Para poder llevar a cabo esta actividad es obligatorio contar con la presencia de un guía capacitado y certificado.

6F) Senderos Acuáticos: Es recomendable definir algún sendero acuático dentro de esta zona para prevenir posibles impactos sobre la fauna presente y así ofrecer un recorrido satisfactorio para el visitante.

7F) Restricciones de Equipo: La finalidad de estas visitas será el esparcimiento con un importante componente de contemplación de la naturaleza. Sólo se autorizará el uso de kayaks y otras embarcaciones de remo o en su caso con motor eléctrico.

8F) Rutas de Navegación: Se establecerá una ruta de navegación para evitar que los recorridos intervengan con la actividad de pesca deportiva y otras, así como para prevenir posibles impactos sobre las aves y tener un control sobre los visitantes.

VI. Zona Costera

Uso Actual

1.- Uso ocasional de las playas por turistas que circulan hacia Punta Allen.

Uso Propuesto

2.- Centro de Visitantes Boca Paila:

1A) Horario de Visita: El horario que se propone establecer para el acceso al Centro de Visitantes es de las 8:00 a.m. a las 19:00 p.m.

4A) Cuotas de Entrada: Una vez establecido el centro de visitantes y que se cuente con el mecanismo para el destino específico de los ingresos, se deberá aplicar el sistema de cobro de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de Derechos.

1F) Control de Acceso: Dentro del Centro de Visitantes existirán controles de acceso, y así controlar un sobre congestionamiento de visitantes y ofrecer a ellos una visita satisfactoria.

2F) Señalización: Se pretende que el Centro de Visitantes y los senderos terrestres cuenten con su respectiva señalización interpretativa, restrictiva y direccional, orientando a los visitantes hacia los diferentes servicios.

3F) Servicios: El principal objetivo de la instalación del Centro de Visitantes es brindar servicios y educación ambiental a los visitantes y de esta manera tener un control de los impactos provocados por el flujo de ellos; dentro de estos servicios se enumeran los siguientes: una sala de exposiciones, sanitarios, tienda, oficina, restaurante, terraza, sendero o puente peatonal con un mirador, estacionamiento y caseta de vigilancia.

5F) Senderos Terrestres: Como parte del Centro de Visitantes se propone construir un sendero o puente peatonal con dirección a los humedales ofreciéndoles así una experiencia en vivo con los ecosistemas presentes. Dicho sendero contará con señalización educativa y direccional.

3.- Observación del área de anidación de golondrinas marinas sobre la barra de arena en la Boca.

3A) Manejo de Grupos: Para poder realizar los tours especiales para observar golondrinas marinas *Sterna antillarum* se recomienda hacerlo en grupos pequeños, es decir grupos de 8 personas máximo o ya sea a través de un mirador el cual se pretende instalar en la zona.

5A) Restricciones de Comportamiento: Para poder realizar esta actividad será necesario acatar ciertas restricciones de comportamiento las cuales serán definidas por el guía.

6A) Cierres Temporales: En base a los resultados que se observen relacionados con los impactos provocados por los visitantes durante esta actividad, se evaluará la posibilidad de cierres temporales.

4F) Guía: La presencia de un guía capacitado es obligatoria para poder llevar a cabo el la observación de las aves si se realiza en la playa, si la observación de ellas es por medio del mirador y binoculares no se requiere de un guía.

7F) Restricciones de Equipo: Esta actividad tiene restricciones de equipo, las cuales serán definidas por el guía acompañante.

4.- Recorridos para proteger y observar tortugas marinas:

1A) Horarios de Visita: Las tortugas marinas en su época de anidación, salen a la playa durante la noche a desovar. Para tener un control de manejo de los visitantes se recomienda un horario para realizar los recorridos; el cual será de las 20:00 hrs a las 1:00 - 2:00 a.m.

3A) Manejo de Grupos: Para poder realizar los recorridos para proteger y observar tortugas marinas solo será posible manejar grupos pequeños, es decir grupos de 8 personas máximo.

5A) Restricciones de Comportamiento: Existe un código de conducta establecido por los guías capacitados para poder observar a las tortugas, los cuales serán definidos por el guía previamente a la salida al recorrido.

4F) Guías: La presencia de un guía capacitado es obligatoria para poder llevar a cabo el tour de observación de tortugas marinas.

7F) Restricciones de Equipo: Esta actividad tiene restricciones de equipo, las cuales serán definidas por el guía acompañante.

VII. Zona Marina (Zona de Manejo Integral del Turismo)

Uso Propuesto

1.- Buceo libre y con equipo:

3A) Manejo de Grupos: Para poder llevar a cabo esta actividad es posible manejar grupos grandes, siempre y cuando estén acompañados de uno o más guías capacitados (no más de 8 buzos por guía).

5A) Restricciones de Comportamiento: En el caso específico del buceo libre y con equipo, existen patrones de comportamiento para proteger los arrecifes coralinos los cuales deben ser acatados por los turistas una vez definidos por el guía.

6A) Cierres Temporales: En base a los impactos provocados a los arrecifes producto de los visitantes, existe la posibilidad de cerrar temporalmente ciertas áreas o disminuir la intensidad de uso.

4F) Guías: Para realizar esta actividad es obligatorio contar con un guía capacitado y experimentado.

2.- Pesca deportiva de altura:

4A) Cuotas de Entrada: Los pescadores están obligados a pagar las cuotas de acceso a la Reserva y sus permisos correspondientes.

4F) Guías: Para realizar esta actividad es obligatorio contar con un guía capacitado y experimentado.

3.- Deportes acuáticos no motorizados:

7F) Restricciones de equipo: Sólo se permitirán kayaks y embarcaciones no motorizadas. El esquí acuático, jet skies, wave runners, paracaídas, etc. queda prohibido.

VIII. Zona Núcleo Marina Xamach

Uso Propuesto

1.- Buceo libre y con equipo:

3A) Manejo de Grupos: Para poder llevar a cabo esta actividad es posible manejar grupos grandes, siempre y cuando estén acompañados de uno o más guías capacitados (no más de 8 buzos por guía).

5A) Restricciones de Comportamiento: En el caso específico del buceo libre y con equipo, existen patrones de comportamiento para proteger los arrecifes coralinos los cuales deben ser acatados por los turistas una vez definidos por el guía.

6A) Cierres Temporales: En base a los impactos provocados a los arrecifes producto de los visitantes , existe la posibilidad de cerrar temporalmente ciertas áreas o disminuir la intensidad de uso.

4F) Guías: Para realizar esta actividad es obligatorio contar con un guía capacitado y experimentado.

2.- Deportes acuáticos no motorizados:

1F) Control de acceso: Dado que es una Zona Núcleo, existirá un control de acceso al área, dependiendo de la actividad, tamaño de grupo de visitantes, etc.

7F) Restricciones de equipo: Sólo se permitirán kayaks y embarcaciones no motorizadas. El esquí acuático, jetskies, wave runners, paracaídas, etc. queda prohibido.

IX. Zona Marina (Zona de Manejo Integral de Recursos Marinos)

Uso Actual

1.- Buceo libre y con equipo:

3A) Manejo de Grupos: Para poder llevar a cabo esta actividad es posible manejar grupos grandes, siempre y cuando estén acompañados de uno o más guías capacitados (no más de 8 buzos por guía).

5A) Restricciones de Comportamiento: En el caso específico del buceo libre y con equipo, existen patrones de comportamiento para proteger los arrecifes coralinos los cuales deben ser acatados por los turistas una vez definidos por el guía.

6A) Cierres Temporales: En base a los impactos provocados a los arrecifes producto de los visitantes , existe la posibilidad de cerrar temporalmente ciertas áreas o disminuir la intensidad de uso.

4F) Guías: Para realizar esta actividad es obligatorio contar con un guía capacitado y experimentado.

2.- Pesca deportiva de altura:

4A) Cuotas de Entrada: Los pescadores están obligados a pagar las cuotas de acceso a la Reserva y sus permisos correspondientes.

4F) Guías: Para realizar esta actividad es obligatorio contar con un guía capacitado y experimentado.

Uso Propuesto

3.- Deportes acuáticos no motorizados:

7F) Restricciones de equipo: Sólo se permitirán kayaks y embarcaciones no motorizadas. El esquí acuático, jetskies, wave runners, paracaídas, etc. queda prohibido.

X. Bahía de la Ascensión

Uso Actual

1.- Pesca deportiva ligera de liberación

1A) Horario de Visitas: El horario que se permite para esta actividad dentro de la Bahía de la Ascensión es de la salida a la puesta del sol.

3A) Manejo de Grupos: Para llevar a cabo esta actividad es recomendable manejar grupos pequeños, no más de 2 pescadores por embarcación.

4A) Cuotas de Entrada: Los pescadores están obligados a pagar las cuotas de acceso a la Reserva y sus permisos correspondientes.

5A) Restricciones de comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

6A) Cierres Temporales: Para esta actividad existirán cierres temporales establecidos y definidos por la DRBSK.

4F) Guías: Para poder llevar a cabo esta actividad es obligatorio contar con la presencia de un guía capacitado y certificado.

7F) Restricciones de Equipo: Esta actividad cuenta con restricciones de equipo; referentes a la caña de pescar, anzuelos, etc. Restricciones que serán definidas por el guía acompañante.

2.- Recorridos en embarcaciones con guía para la observación de fauna:

2A) Intervalos de Tiempo: Para esta actividad es importante no saturar el área de embarcaciones ni de personas, para no perturbar y ocasionar impactos negativos sobre la fauna; por lo tanto es recomendable realizar la actividad por intervalos de tiempo.

3A) Manejo de Grupos: Para esta actividad se deberán manejar grupos pequeños; no más de nueve turistas por embarcación.

5A) Restricciones de Comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía. Para los recorridos de observación de fauna dentro de la Bahía de la Ascensión, se deberá respetar la zona núcleo ubicada en Cayo Culebras, ya que parte de ella tiene gran importancia como zona de anidación de ciertas especies de aves.

6A) Cierres Temporales: Dependiendo de la época de reproducción y de los patrones conductuales de las fauna residente y migratoria presente en la zona, se establecerán cierres temporales y estacionales.

7A) Límites de Velocidad: Todas las embarcaciones utilizadas para llevar a cabo los recorridos deberán respetar el límite de velocidad de 4 nudos, equivalente a 4 millas náuticas por hora (MN/h) equivalente a 7 km./hr; velocidad establecida mundialmente para embarcaciones dentro de canales.

4F) Guías: Para esta actividad será necesario contar con un guía capacitado.

6F) Senderos Acuáticos: Es recomendable definir algún sendero acuático dentro de esta zona para no intervenir con la pesca deportiva ligera de liberación y así también prevenir posibles impactos sobre la fauna y así ofrecer un recorrido satisfactorio para el visitante.

7F) Restricciones de Equipo: Conforme exista disponibilidad en el mercado para adquirir motores de cuatro tiempos en Quintana Roo, se deberán de sustituir los motores de dos tiempos por estos.

8F) Rutas de Navegación: Se establecerá una ruta de navegación para evitar que los recorridos intervengan con la actividad de pesca deportiva y otras, así como para prevenir posibles impactos sobre las aves y tener un control sobre los visitantes.

Uso Propuesto

3.- Recorridos en embarcaciones de remo, con guía y en grupos:

3A) Manejo de Grupos: Para poder llevar a cabo esta actividad es recomendable manejar grupos medianos. Divididos en nueve turistas por embarcación como máximo.

5A) Restricciones de Comportamiento: Para esta actividad existirán restricciones de comportamiento definidas por el guía.

8A) Zonas Restringidas: Dentro de la Bahía existirán zonas con restricción de uso establecidas y definidas por la DRBSK.

4F) Guías: Para poder llevar a cabo esta actividad es obligatorio contar con la presencia de un guía capacitado y certificado.

7F) Restricciones de Equipo: La finalidad de estas visitas será el esparcimiento con un importante componente de contemplación de la naturaleza. Sólo se autorizará el uso de kayaks y otras embarcaciones de remo o en su caso con motor eléctrico.

8F) Rutas de Navegación: Se establecerá una ruta de navegación para evitar que los recorridos intervengan con la actividad de pesca deportiva y otras, así como para prevenir posibles impactos sobre las aves y tener un control sobre los visitantes.

7. Infraestructura (Ver planos anexos)

Se tiene contemplada la creación de infraestructura dentro de la Zona Turística de la Reserva; el proyecto propuesto tiene la idea de brindar programas de educación ambiental e interpretación de la naturaleza para los visitantes. Primero que nada sería de interés definir estos dos conceptos: La educación ambiental debería ser considerada un "proceso dirigido al desarrollo de una población mundial consciente y preocupada por el medio ambiente en general y sus problemas adjuntos, y cuales han sido el conocimiento, las actitudes, las habilidades, la motivación y el compromiso de trabajar individual o colectivamente para obtener las soluciones de problemas actuales y prevenir nuevos problemas". La interpretación ambiental se define como "una actividad educativa que pretende comunicar los significados y las relaciones, a través del uso de objetos originales, por experiencia directa y por medios ilustrativos, más que simplemente comunicar información verdadera" (TNC; Ecoturismo, 1995).

Existen tres accesos a la Zona Norte o Zona Turística de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an; viniendo en dirección norte el acceso más cercano es "El Arco de San Eric", ubicado a 10.25 km al sur del Parque Nacional Tulum, el segundo acceso es la caseta de vigilancia de la Zona Arqueológica de Muyil, hasta la laguna de Muyil y el tercer acceso donde puede existir cierto control de los visitantes es por la boca del estero de Boca - Paila.

7.1 Areas de Servicio.- Dentro del proyecto de educación ambiental e interpretación de la naturaleza se contempla la creación de Centros de Visitantes en dos diferentes áreas de la Zona Turística:

El primero de ellos se ubicaría en la zona costera correspondiente a el área de Boca Paila, cercano al Puente que lleva el mismo nombre, es decir aproximadamente 1 hora de camino de terracería a partir de la entrada por "El Arco de San Eric". Dicho Centro de Visitantes se ubicaría dentro de los 20 m de playa correspondientes a la Zona Federal Marítima. El objetivo principal de este centro interpretativo es brindar información sobre la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an; su historia, antecedentes, objetivos y haciendo énfasis en los ecosistemas presentes alrededor de él, como lo son el ecosistema marino, lagunas costeras , humedales, playas y dunas, con su respectiva flora y fauna representativa.

El proyecto propuesto del Centro de Visitantes de Boca Paila consta de 4 zonas:

7.1.1 Centro de Visitantes. Donde existirá una sala de exposiciones con la información disponible local de tipo biológico social y cultural, una tienda con productos de la Reserva, artesanías y otros, una oficina, sanitarios, terraza, estacionamiento y un restaurante.

La sala de exposiciones, la terraza, la oficina, la tienda y los sanitarios tendrán un tamaño en conjunto de 20.50 m x 12 m.

La sala de exposiciones con un tamaño de: 7.2 m x 6.4 m

La oficina con un tamaño de: 4.9 m x 1.9 m

La tienda con un tamaño de: 6.4 m x 2.8 m

Los sanitarios con un tamaño de: 5.6 m x 5.05 m

Materiales base: madera, concreto, piedra, piedra aparente, cantera y palma.

El restaurante tendrá un tamaño de 7.80 m x 6 m

Materiales base: madera, palma, concreto y piedra.

Dentro del proyecto propuesto se contempla la idea de unir el centro interpretativo; es decir la sala de exposiciones, la terraza, la oficina, la tienda y los sanitarios con el restaurante, a través de un muelle donde pudiesen cruzar los visitantes además de brindar la posibilidad de amarre para las embarcaciones.

7.1.2 Sendero interpretativo o puente peatonal y una torre de observación; el sendero iniciaría unos metros antes del puente de Boca Paila existente e irá en dirección a los humedales brindando así la oportunidad a los visitantes de conocer sobre la flora y fauna presente, al término del sendero se piensa construir una torre de observación con el objetivo de tener un panorama completo de la zona y poder observar aves y la fauna presente así como la vegetación circundante.

Longitud total del sendero: 76 m

Altura total de la torre de observación: Altura de 15.30 m desde su base, pero a partir del puente peatonal o sendero es una altura de 10.30 m.

Materiales base: Tablones de madera, postes, concreto, piedra.

7.1.3 Una zona de playa para recreación con palapas y un sanitario; El sanitario será una letrina seca, la zona de playa tendrá restricciones de uso y cierres temporales, ya que durante el mes de mayo hasta mediados de septiembre la golondrina de mar *Sterna antillarum* anida en la playa.

Se contempla la creación de aproximadamente 8 palapas con un diámetro de 3.5 m.

Material base: madera y palma

Sanitario (letrina seca), tendría un tamaño de 2.20 m x 1.80 m

Material base: madera, concreto, palma, piedra.

7.1.4 Zona de campamento - sanitarios y palapa comedor; Esta zona estará destinada para aquellos visitantes que deseen acampar por periodos cortos, se pretende ubicar sanitarios (letrinas secas) y una palapa comedor.

Los sanitarios tendrán un tamaño de: 3.20 m x 1.20 m

Material base: madera, palma, concreto

La palapa comedor tendrá un tamaño de 9 m x 9 m

Material base: madera, palma, piedra y concreto

7.1.5 Centro de Visitantes Muyil; El segundo Centro de Visitantes que se tiene contemplado desarrollar se ubicaría en la zona de la Laguna de Muyil, actualmente existe un muelle para las embarcaciones pequeñas, la idea sería construir un centro interpretativo con sala de exhibiciones donde se explicaría sobre la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an; historia, antecedentes, objetivos y haciendo un especial énfasis en los ecosistemas circundantes a la zona los cuales son la selva, marismas o humedales, lagunas, ojos de agua dulce, sabanas y petenes. Este centro de visitantes puede servir como la introducción a la zona ofreciendo educación ambiental e interpretativa para un posterior recorrido, ya sea por el sendero acuático o el terrestre presentes en la zona.

7.1.6 Petén Norte de Chunyaxché; Como parte de la infraestructura planeada para la Zona Turística, está en consideración la creación de un muelle en el Petén Norte de Chunyaxché. La idea propuesta es abrir un pequeño sendero terrestre para que de esta manera los visitantes que se encuentren dentro del canal tengan la oportunidad de apreciar y conocer la formación de un Petén, su vegetación y fauna característica.

7.1.7 Muelle Xlapak; Por el otro lado como parte de la infraestructura propuesta, se contempla ubicar un pequeño muelle cercano a la ruina de Xlapak la cual está dentro del canal, para que los visitantes tengan un fácil acceso a la zona y puedan apreciar así el vestigio arqueológico.

7.1.8 Centro Ecoarqueológico Chunyaxché - Muyil

Recientemente se ha visto la factibilidad y necesidad de crear otro Centro de Visitantes, el Centro Ecoarqueológico Chunyaxché, proyecto que se encuentra en proceso de análisis, hasta hoy no se cuenta con un anteproyecto arquitectónico. Se contempla llevar a cabo una coordinación entre el INHA, SEMARNAP y el Ejido de Chunyaxché.

Un sitio en donde se pueda conjuntar un programa interpretativo cuyo tema central sea "Medio Ambiente y Desarrollo Humano". En este sitio se desarrollarían temas relacionados a la cultura Maya en el siglo XX, con la participación de los pobladores de la comunidad de Chunyaxché.

Para el desarrollo de las actividades dentro de las Areas de Uso, ya sean Centros de Visitantes, Senderos Acuáticos y Terrestres, Muelles, etc. es recomendable proporcionar información a los visitantes. Información referente a la Reserva; direccional, educativa y restrictiva. Esta información pudiese ser a través de carteles, letreros, folletos, trípticos, mapas, entre otros.

8. Programación

Para lograr la ejecución del presente proyecto, y sus múltiples componentes propuestos se tiene contemplada la siguiente programación; cabe mencionar que este inciso está desarrollado de conformidad con las acciones programadas de la Dirección de la Reserva de Sian Ka'an, por lo que algunas de estas actividades ya se empezaron a realizar.

1a. etapa - año 1

a) Obras y adquisiciones:

- Regularización de los prestadores de servicios turísticos, por parte de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.
- Creación e implementación del Reglamento Interno de Uso para los Prestadores de Servicios Turísticos autorizados por la DRBSK.
- Construcción del muelle de Xlapak (Sendero acuático - canal - zona arqueológica).
- Primer monitoreo para la definición de los estándares de los indicadores de impacto seleccionados.
- Instalación de sendero terrestre de Muyil con su respectiva señalización.

2a. etapa - año 2

a) Obras y adquisiciones:

- Construcción e instalación de una parte del Centro de Visitantes de Boca Paila
- Construcción de muelle y apertura de sendero terrestre con señalización en el Petén Norte de Chunyaxché.
- Monitoreo y en su caso propuestas de alternativas de manejo de impactos del visitante.
- Evaluación de prestadores de servicios turísticos y renovación de permisos.

3a. etapa - año 3

a) Obras y adquisiciones:

- Construcción e instalación de la parte final del Centro de Visitantes de Boca Paila.
- Construcción e instalación de la primera parte del Centro de Visitantes de Muyil
- Monitoreo
- Evaluación de prestadores de servicios turísticos y renovación de permisos.

4a. etapa - año 4

- Construcción e instalación de la parte final del Centro de Visitantes de Muyil
- Monitoreo y en su caso propuestas de alternativas de manejo de impactos del visitante
- Evaluación de concesiones a iniciativa privada dentro de los Centros de Visitantes.

Organización

INSTRUMENTO DE MANEJO

MARCO NORMATIVO

PROG. DE MANEJO
RBSK

SUBPROGRAMA
DE
USO PUBLICO

LINEAMIENTOS
USO
TURISTICO

PRESTADORES
DE
SERVICIOS

Entrega
permiso

Solicita
permiso

DIRECCION
RBSK

PRESENTA
INFORMES

Ya operando

ORGANIGRAMA DE OPERACIONES

INE

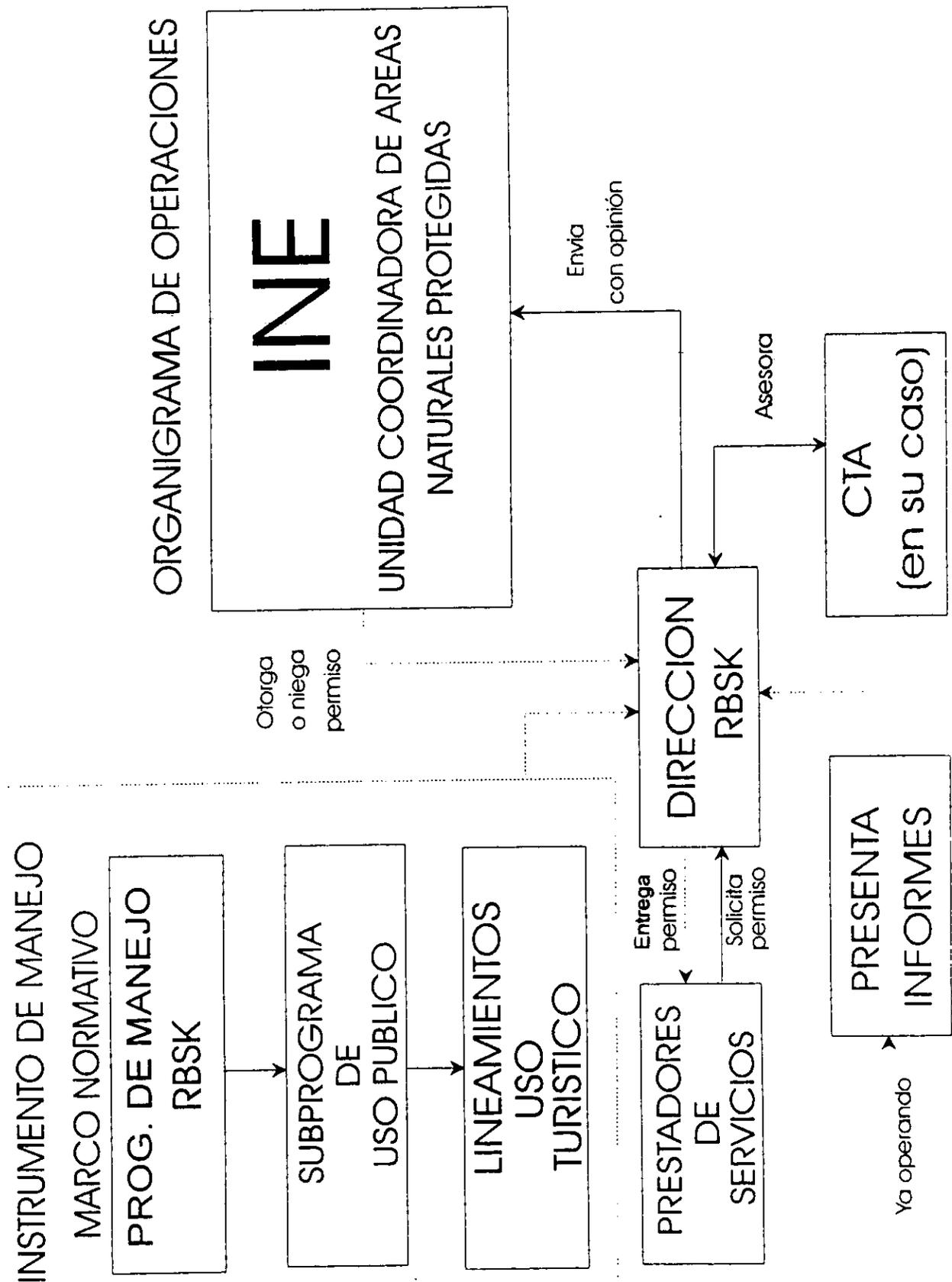
UNIDAD COORDINADORA DE AREAS
NATURALES PROTEGIDAS

Envia
con opinión

Asesora

CTA
(en su caso)

Otorga
o niega
permiso



8.2. Financiamiento

Existen varias posibilidades para lograr el financiamiento tanto para la construcción e instalación de las áreas de servicio como para su operación y administración. Así mismo se contempla que parte de este financiamiento se canalice para la realización de proyectos de investigación, control de actividades ecoturísticas, proyectos de conservación; uso sustentable de recursos naturales, sueldos a los vigilantes, mantenimiento, entre otros.

- **Cuotas de entrada.**- Con base en las modificaciones a la Ley Federal de Derechos (Diciembre,1995), Capítulo XIII Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), Sección Cuarta de las Areas Naturales Protegidas (ANP) se establecen las siguientes leyes bajo los Artículos a los que se hace mención: (Gobierno Federal, 1995).

Art. 194-A. Por el acceso a las ANP de interés de la Federación, se pagará el derecho de acceso a áreas naturales, por persona o vehículo, conforme a diferentes cuotas.

Art. 194-C. Por el otorgamiento de permisos o concesiones para el uso o aprovechamiento de las reservas de la biosfera, parques marinos nacionales, reservas especiales de la biosfera, monumentos naturales y las áreas de protección de flora y fauna, se pagará el derecho de permiso o concesión de inmuebles federales, conforme a diferentes cuotas basadas en el tipo de otorgamiento y extensión.

Asimismo el otorgamiento de licencias y permisos a los prestadores de servicios turísticos tiene un costo, el cual en su mayoría, se dirige a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Es de importancia mencionar que se debe buscar en el futuro mecanismos para lograr que dichos fondos (acceso, otorgamientos de permisos, etc.) tengan un retorno para el manejo de la Reserva.

- **Instituto Nacional de Ecología (INE) - Dirección de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an (DRSK).**- La DRSK podrá financiar varias de las obras y actividades propuestas como lo es parte de la construcción de áreas de servicio y la señalización; de la entrada, centro de visitantes, senderos y otros.

- **Donaciones.**- Se pretende recaudar fondos por medio de donaciones; turistas, particulares, de empresas privadas, organizaciones no gubernamentales (ONGs) nacionales e internacionales para ser canalizadas al Fideicomiso de Areas Naturales Protegidas, en particular a la subcuenta de La Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

- **Prestadores de Servicios Turísticos Privados.**- Se pretende recibir apoyo por parte de los prestadores de servicios turísticos privados. Este apoyo considerado como aportaciones voluntarias, pudiese ser en especie (infraestructura, material, equipo), fondos económicos o aportando mantenimiento, limpieza de playas, de instalaciones, etc. Así como financiamiento para proyectos de monitoreo en general o proyectos que pudiesen ser de su propio interés como

lo es el estudio poblacional de especies de importancia en la pesca deportiva, entre otros.

Por el otro lado se contempla la posibilidad de captar un porcentaje sobre las ganancias de las concesiones otorgadas a iniciativas privadas y/o organizaciones comunitarias.

9. Estrategia de Monitoreo de Impactos Generados por el Desarrollo de Actividades Turísticas.

La recreación y el turismo en áreas protegidas y no perturbadas, como actividades que requieren de una alta calidad ambiental, pueden ser argumentos claves para apoyar y lograr la conservación. Por el otro lado pueden generar fuertes presiones para fomentar el desarrollo, lo cual amenaza los valores y recursos naturales presentes. Los impactos generados por dichas actividades pueden provocar cambios en los valores ecológicos, sociales y económicos del sitio específico (National Park Service, et al, 1991).

Desde el momento que existe una intervención humana en una área natural existe algún tipo de modificación a las condiciones "naturales" de la zona, a esto se le denomina "impacto"; este impacto puede ser negativo o positivo, generalmente cuando se trata de actividades turísticas donde intervengan personas, los impactos son negativos. Existen impactos biológicos, físicos, sociales y psicológicos.

9.1 Clasificación de Impactos

Para los fines de este programa se hace referencia y una breve descripción de los diferentes impactos ocasionados por el desarrollo de las actividades turísticas.

9.1.1 Impacto Biológico; Impactos sobre la flora y fauna como resultado de las actividades turísticas provocando la alteración de los ecosistemas naturales; resultando así cambios en la abundancia, diversidad y distribución de las especies.

Algunos ejemplos pudieran ser cambios en el éxito de reproducción, en el comportamiento, nidos u otras áreas abandonadas, migración de poblaciones, impacto sobre especies en peligro de extinción o amenazadas.

9.1.2 Impacto Físico; En este caso los impactos físicos se refieren a los impactos provocados por la generación de basura y residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos, generados durante las actividades turísticas, provocando contaminación en el área, ya que si no son manejados adecuadamente se verá afectado el paisaje, la calidad de agua por las descargas de aguas negras generadas así como por los hidrocarburos de los vehículos motorizados.

lo es el estudio poblacional de especies de importancia en la pesca deportiva, entre otros.

Por el otro lado se contempla la posibilidad de captar un porcentaje sobre las ganancias de las concesiones otorgadas a iniciativas privadas y/o organizaciones comunitarias.

9. Estrategia de Monitoreo de Impactos Generados por el Desarrollo de Actividades Turísticas.

La recreación y el turismo en áreas protegidas y no perturbadas, como actividades que requieren de una alta calidad ambiental, pueden ser argumentos claves para apoyar y lograr la conservación. Por el otro lado pueden generar fuertes presiones para fomentar el desarrollo, lo cual amenaza los valores y recursos naturales presentes. Los impactos generados por dichas actividades pueden provocar cambios en los valores ecológicos, sociales y económicos del sitio específico (National Park Service, *et al*, 1991).

Desde el momento que existe una intervención humana en una área natural existe algún tipo de modificación a las condiciones "naturales" de la zona, a esto se le denomina "impacto"; este impacto puede ser negativo o positivo, generalmente cuando se trata de actividades turísticas donde intervengan personas, los impactos son negativos. Existen impactos biológicos, físicos, sociales y psicológicos.

9.1 Clasificación de Impactos

Para los fines de este programa se hace referencia y una breve descripción de los diferentes impactos ocasionados por el desarrollo de las actividades turísticas.

9.1.1 Impacto Biológico; Impactos sobre la flora y fauna como resultado de las actividades turísticas provocando la alteración de los ecosistemas naturales; resultando así cambios en la abundancia, diversidad y distribución de las especies.

Algunos ejemplos pudieran ser cambios en el éxito de reproducción, en el comportamiento, nidos u otras áreas abandonadas, migración de poblaciones, impacto sobre especies en peligro de extinción o amenazadas.

9.1.2 Impacto Físico; En este caso los impactos físicos se refieren a los impactos provocados por la generación de basura y residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos, generados durante las actividades turísticas, provocando contaminación en el área, ya que si no son manejados adecuadamente se verá afectado el paisaje, la calidad de agua por las descargas de aguas negras generadas así como por los hidrocarburos de los vehículos motorizados.

En este caso el impacto a la infraestructura , considerado también como un impacto físico, se refiere a aquel que se provoque al centro de visitantes, caminos de terracerías, sanitarios, palapas, restaurante, senderos, etc. Es decir a todo lo que se considera como área de servicios, como resultado del uso cotidiano y vandalismo por parte de los propios visitantes.

9.1.3 Impacto Psicológico; En general se refiere a la calidad de experiencia y satisfacción del visitante; densidad de turistas en el área, número de encuentros con otros individuos por día, percepción del visitante sobre el impacto en el ambiente; cantidad de basura en el área, ruido, reclamos y quejas del visitante.

9.1.4 Impacto Social; La población local puede verse favorecida económicamente, captando divisas y de esta manera mejorando su calidad de vida.

En cuanto a los impacto sociales es importante hacer mención a algunos de ellos que se consideran negativos; cuando las comunidades se relacionan con turismo extranjero y/o nacional proveniente de poblaciones más grandes y no se encuentran preparados para ello, esto provoca un choque cultural, donde se ha visto que aumenta el "consumismo", los robos, vandalismo, ambulante, y abandono de actividades tradicionales, entre otros factores.

Una vez identificados los posibles impactos es necesario seleccionar los indicadores de impacto para su posterior monitoreo.

9.2 Indicadores de Impacto, Metodología propuesta para su Monitoreo y Definición de Estándares de Evaluación

Para lograr una evaluación adecuada de los impactos provocados por los visitantes y las actividades turísticas se deben identificar indicadores de impactos, los cuales se han clasificado como indicadores biológicos, físicos, sociales y por último psicológicos.

Es importante reconocer que no hay un sólo indicador o un conjunto de indicadores que sean apropiados para todas las situaciones (Merigliano and Krumpe N.D., en: National Parks and Conservation Association). La selección de indicadores depende del tipo particular de impacto bajo consideración y de las características específicas del lugar. Varios criterios pueden ser utilizados, sin embargo se piensa que los indicadores útiles incluirán aquellos que son directamente observables, relativamente fáciles de medir y monitorear, relacionados directamente con los objetivos del área, sensibles a los cambios de las condiciones de uso, y que puedan ser traducidos en acciones específicas para el manejo de una actividad.

La selección de indicadores de impacto y condiciones específicas asociadas que se proponen aquí pueden verse sustituidas o complementadas con otras derivadas de la observación directa del personal encargado del monitoreo. Para lograr los objetivos de este punto, es conveniente involucrar a Universidades y Centro de Investigación que apoyen con personal técnico , equipo e infraestructura a estas actividades.

Es importante aclarar que los estándares o líneas de base de evaluación, para los indicadores biológicos serán determinados con base a los primeros muestreos y el monitoreo de zonas con condiciones similares que no estén resintiendo el impacto de la actividad, bajo la premisa de que al momento no existen referencias comparativas.

9.2.1 Tabla No. 8 "Indicadores de Impacto, Metodología de Monitoreo y Estándares de Evaluación"

INDICADORES	METODOLOGIA	ESTANDARES DE EVALUACION
Indicadores Biológicos:		Se debe considerar el posible efecto de otras variables sobre los cambios detectados.
<p>1.-Cambios en la abundancia y/o estructura poblacional de las 4 principales especies de pesca deportiva (macabí <i>Albula vulpes</i>, sábalo <i>Megalops atlantica</i>, robalo <i>Centropom undecimalis</i>, paíometa <i>Trachinotus sp.</i>)</p>	<p>- Los guías de pesca deportiva deberán tomar los siguientes datos en formatos preestablecidos:</p> <p>a) Registro de tallas, b) Captura por unidad de esfuerzo (CPU) por especie y c) área de captura.</p>	<p>- Porcentaje de disminución de las capturas con incremento de esfuerzo, sobre la población inicial por especie. - Porcentaje de disminución de la talla de los individuos sobre el promedio de tallas de captura por especie.</p>
<p>2.- Cambios en la abundancia y distribución de las siguientes aves:</p> <ul style="list-style-type: none"> - espátula <i>Ajaia ajaja</i> - golondrina de mar <i>Sterna antillarum</i> - Ibis blanco <i>Eudocimus albus</i>, - fragata <i>Fregata magnificens</i>, - pellicano café <i>Pelecanus occidentalis</i>. 	<p>- Datos tomados por los guías y prestadores de servicios turísticos y analizados por personal de la Reserva, en formatos preestablecidos sobre:</p> <p>a) No. De adultos de cada especie por colonia b) éxito reproductivo por especie: (No. de nidos y de crías). c) Cambios en el comportamiento de las colonias. d) No. de visitas al día a cada colonia y horario de visita.</p> <p>- Censos bianuales (Sobre vuelos con avioneta, ligados al monitoreo de aves).</p>	<p>- Porcentaje de disminución sobre la abundancia y distribución inicial sobre las especies indicadoras y más sensibles. - Porcentaje de disminución del número de crías y de nidos y abandono de la colonia de las mismas especies indicadoras..</p>
<p>3.- Cambios en la comunidad arrecifal; porcentaje (%) de tejido muerto o dañado.</p>	<p>- Monitoreo anual en estaciones fijas localizadas en áreas de uso turístico, haciendo comparación con estaciones ubicadas en zonas núcleo marinas.</p> <p>-Monitoreo de corales escleractinios.</p> <p>-Monitores de peces indicadores.</p>	<p>- Porcentaje de disminución simultánea en la cobertura, número de colonias y número de especies sobre datos iniciales. - Porcentaje de disminución de spp. de peces consumidores de polipos como los mariposa (<i>Chaetodon</i>).</p>

INDICADORES	METODOLOGIA	ESTANDARES
<p>Indicadores Físicos:</p> <p>1.- Cambios en la calidad del agua; dado el uso de embarcaciones con motor y aguas negras generadas.</p>	<p>Toma de muestras de agua de manera anual, en Bahía de la Ascensión y Laguna Boca Paila, con su posterior análisis en laboratorio.</p>	<p>- Exceder estándares establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el caso de bacterias coliformes y coliformes fecales.</p> <p>- Exceder los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas .</p>
<p>2.-Cambios en la cantidad y calidad del agua de los pozos usados para abastecer servicios turísticos y residenciales.</p>	<p>Evaluar anualmente la calidad y cantidad de agua en los establecimientos turísticos y residenciales.</p>	<p>Incremento de la salinidad del agua con relación al total inicial (primer monitoreo)</p>
<p>3.- Cantidad de basura generada en el área, producto de las actividades turísticas.</p>	<p>Cuantificar el incremento de basura fuera de las zonas destinadas para ello, a base de observaciones, tanto de los prestadores de servicios como del personal de la Reserva.</p>	<p>10% de incremento de basura con relación al total inicial (primer monitoreo).</p> <p>Nota: Diferenciar la basura acarreada por las corrientes marinas a la playa.</p>
<p>4.-Impacto y deterioro sobre la infraestructura, (área de servicio, caminos de terracería, señalamientos etc.) Por uso cotidiano.</p>	<p>Toma de registros semestrales en instalaciones y señalización, para poder correlacionar con afluencia de visitantes.</p> <p>Observaciones directas.</p>	<p>- Incremento en necesidades de mantenimiento relacionado al uso cotidiano del turismo. Evaluación anual.</p>

INDICADORES	METODOLOGIA	ESTANDARES
<p>Indicadores Sociales</p> <p>1.- Aumento en el porcentaje (%) de población migrante en base a oportunidad de empleos</p> <p>3.- Incremento en delincuencia, vandalismo, número de robos, presencia de mendicidad y de ambulante.</p>	<p>- Censo anual a lo largo de la zona costera, comparar resultados con registros provenientes del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) así como información por parte del INE (Dirección de la Reserva de Sian Ka'an).</p> <p>- Censo anual de población económicamente activa por actividad principal.</p> <p>Registro de número de ilícitos ocurridos (anuales). Comparación anual.</p>	<p>Tasa de migración; menor al 1.2 % durante los primeros 5 años; 1.1% durante los siguientes 5 años.</p> <p>Incremento del 10% anual de ilícitos ocurridos.</p>
<p>Indicadores Psicológicos</p> <p>1.- Frecuencia/Número de encuentros con otros individuos por actividad.</p> <p>2.- Número de encuentros por modo de transportación.</p> <p>3.- Número de encuentros por localización de encuentro.</p> <p>4.- Percepción de impactos en el ambiente.</p> <p>5.- Conflictos entre usuarios (uso del recurso).</p> <p>6.- Quejas y reclamos del visitante.</p> <p>7.- Percepción de ruido.</p> <p>8.- Percepción de multitud</p>	<p>- Diseño de una encuesta donde puedan dar a conocer su opinión.</p> <p>- Recabar información de los guías, personal de vigilancia y prestadores de servicios; libros de registro de lugares de hospedaje.</p> <p>- Encuestas dirigidas a los diferentes públicos; pescadores, naturalistas, visitantes, etc. Evaluación anual. Indicador 1,2,3,4,7 y 8 realizar encuestas semestrales.</p> <p>- Indicador 5 y 6 número de quejas anuales.</p>	<p>- Indicadores 1,2,3,4,7 y 8 el estándar se propone ser un porcentaje de satisfacción mayor al 80% por cada indicador.</p> <p>- Indicadores 5 y 6 incremento de quejas en un 20 % anual</p>

10. Aplicación y Evaluación de Alternativas de Manejo, basadas en el Monitoreo de la Actividad.

Si durante el desarrollo de las actividades turísticas se llegan a alcanzar los estándares de impacto propuestos para cada indicador, es necesario proponer alternativas de manejo las cuales minimicen o mitiguen el impacto provocado. A continuación se proponen algunas alternativas de manejo que pudiesen mitigar los posibles impactos identificados a través del programa de monitoreo.

10.1 Tabla No. 9 "Indicadores de Impacto - Alternativas de Manejo Propuestas"

INDICADOR DE IMPACTO	ALTERNATIVAS DE MANEJO PROPUESTAS
<p>Biológico:</p> <p>1.- Porcentaje de disminución en la densidad poblacional de alguna especie de importancia en la pesca deportiva, por sobreexplotación.</p>	<p>a) Establecer un número máximo de lanchas por día dentro de zonas de pesca</p> <p>b) Restricciones de uso y cierres temporales en ciertas zonas dentro de la bahía y lagunas como: Requerimientos específicos para la operación de la pesca deportiva, solo permitir pesca de liberación, incrementar programas de capacitación para guías, etc.</p>
<p>2.- Cambio en el éxito reproductivo de golondrina marina <i>Sterna antillarum</i> en Boca Paila.</p>	<p>a) Censura de recorridos para su observación.</p> <p>b) Cierres temporales del área durante época de anidación.</p> <p>c) Instalación de observatorio</p>
<p>3.- Incremento en el porcentaje de tejido muerto o dañado dentro de la cobertura coralina arrecifal en las zonas abiertas para el turismo.</p>	<p>a) Incrementar información educativa tanto a los guías como visitantes en cuanto a los patrones de comportamiento y ecología de los corales.</p> <p>b) Disminución de la intensidad de uso; número menor de grupos por día.</p> <p>c) Cierres temporales o definitivos de ciertas áreas destinadas al buceo libre y con equipo.</p>
<p>Físicos:</p> <p>1.- Contaminación del agua por hidrocarburos de embarcaciones</p> <p>2.- Contaminación por desagüe de aguas negras (Bacterias coliformes).</p>	<p>a) Sanción y retención de permisos y licencia a las embarcaciones que no cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en las NOMs correspondientes</p> <p>b) Solo permitir motores de 4 tiempos</p> <p>c) Solo permitir el uso de aceites biodegradable</p> <p>a) Sanción y retención de permisos y licencia a los establecimientos que provoquen contaminación</p> <p>b) Limpieza de fosas sépticas para prevenir infiltración a mantos freáticos.</p> <p>c) Promover el uso de letrinas secas en establecimientos y áreas de servicio.</p>

INDICADOR DE IMPACTO	ALTERNATIVAS DE MANEJO PROPUESTAS
<p>3.- Escasez de agua por abastecer establecimientos turísticos y áreas de servicio, así como uso residencial.</p>	<p>a) Incrementar información educativa en cuanto a como ahorrar agua. b) Implementación de etiquetas en los sanitarios y regaderas de los establecimientos turísticos para que los visitantes ahorren agua. c) Promover el uso de cisternas para almacenamiento de agua de lluvia.</p>
<p>4.- Incremento de basura fuera de las áreas destinadas para ello, producto de las actividades turísticas.</p>	<p>a) Incrementar información educativa; manejo de desechos y disposición final. b) Implementar Programa de Manejo de Basura</p>
<p>5.- Deterioro significativo sobre los caminos, infraestructura, señalización (áreas de servicio).</p> <p>Sociales:</p> <p>1.- Incremento en la tasa de migración por oportunidad de empleo.</p> <p>3.- Incremento de ilícitos ocurridos</p> <p>4.- Presencia de mendicidad y ambulante.</p>	<p>a) Deterioro por uso cotidiano incrementar la periodicidad en el mantenimiento de las áreas, así como de cuotas para mantenimiento de infraestructura. b) En caso de deterioro por vandalismo, se propone aumentar la vigilancia. c) Incrementar proyectos de educación ambiental a turistas.</p> <p>a) Reforzar capacitación a la población local para satisfacer demanda de empleo. b) Facilitar vías de comunicación y transporte para los trabajadores derivados de servicios turísticos; acceso fuera y dentro de la Reserva, impidiendo así su residencia al interior de la misma.</p> <p>a) Aumentar la vigilancia diurna y nocturna (patrullajes). b) Conscientizar a las comunidades en cuanto a la importancia que representa el turista como fuente de ingresos económicos. c) Incrementar vigilancia policiaca u otras instituciones.</p> <p>a) Regular la venta de artesanías o productos solo en establecimientos autorizados. b) Prohibición de ambulante, promoviendo alternativas de ingresos para evitarlo. c) Promover con otras dependencias programas de asistencia social.</p>

INDICADOR DE IMPACTO	ALTERNATIVAS DE MANEJO PROPUESTAS
<p>Psicológicas:</p> <p>1.- Insatisfacción del visitante por alta frecuencia en el número de encuentros con otros individuos, por actividad, por modo de transportación, por localización de encuentro.</p>	<p>a) - Disminución de intensidad de uso por actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupos más pequeños. - Menor número de embarcaciones en ciertas áreas y actividades. - Diferentes horarios de acceso. - Intervalos de tiempo.
<p>2.- Insatisfacción del visitante por la percepción de impactos en el ambiente, por ejemplo: visual, auditivo, malos olores, etc.</p>	<p>a) Manejo del paisaje (reforestación, restauración, etc.)</p> <p>b) Manejo del ambiente (ruido de motores, generadores, orden, etc.)</p> <p>c) Manejo de la infraestructura (pintura, limpieza, señalización, etc.)</p>

Una vez determinadas las alternativas de manejo, se propone evaluar la factibilidad de implementación, mediante la siguiente matriz siguiendo el modelo de Graefe, *et al*, 1990 en: National Parks and Conservation Association.

Para ello se pueden considerar los siguientes criterios de evaluación:

- a) Consistencia con los objetivos de manejo
- b) Bajo costo
- c) Facilidad de implementación
- c) Probabilidad de alcanzar el resultado deseado
- d) Efectos positivos en la satisfacción del visitante (como indicador de impacto)
- e) Efectos positivos en la comunidad local (como indicador de impacto)
- f) Efectos positivos en otros indicadores de impacto; menor contaminación, menor impacto sobre la biodiversidad, mayor participación comunitaria.

Es posible añadir otros criterios de evaluación conforme las necesidades futuras y como lo disponga el encargado del programa de monitoreo.

Este ejercicio es solo un ejemplo:

ALTERNATIVA DE MANEJO

	Consistencia con los objetivos de manejo	Bajo Costo	Facilidad de implementación	Probabilidad de alcanzar el resultado deseado	Efectos positivos en la satisfacción del visitante	Efectos positivos en la comunidad local	Menor Contaminación	Menor impacto sobre la biodiversidad	Mayor participación comunitaria
<p>Indicador de Impacto Biológico (Decremento en la densidad poblacional de alguna sp. de importancia en la pesca deportiva):</p> <p>1.- Establecer un número máximo de lanchas por día dentro de zonas de pesca deportiva.</p> <p>2.- Restricciones de uso en ciertas zonas dentro de la bahía y lagunas.</p> <p>3.- Requerimientos específicos para la operación de la pesca deportiva; solo permitir pesca de liberación, programas de capacitación para guías, etc.</p>	alto	medio	bajo	medio	alto	bajo	alto	alto	NA
<p>Indicador de Impacto Físico (Incremento de basura fuera de las áreas destinadas para ello):</p> <p>1.-Incrementar información educativa; manejo de desechos y disposición final.</p> <p>2.- Aumentar el número de contenedores de basura en diferentes áreas; promoviendo la separación y el reciclaje de ella; contenedores para basura inorgánica, orgánica, vidrio, etc.</p>	alto	medio	alto	medio	alto	alto	alto	alto	medio
	alto	no	medio	alto	alto	alto	alto	alto	alto

ALTERNATIVA DE MANEJO

	Consistencia con los objetivos de manejo	Bajo Costo	Facilidad de implementación	Probabilidad de alcanzar el resultado deseado	Efectos positivos en la satisfacción del visitante	Efectos positivos en la comunidad local	Menor Contaminación	Menor impacto sobre la biodiversidad	Mayor participación comunitaria
Indicador de Impacto Social (Incremento de ilícitos ocurridos):									
1.- Aumentar la vigilancia diurna y nocturna (patrullajes).	me- dio	no	me- dio	me- dio	me- dio	me- dio	NA	NA	medio
2.- Concientizar a las comunidades en cuanto a la importancia que representa el turista como fuente de ingresos económicos.	alto	me- dio	me- dio	me- dio	alto	alto	NA	NA	alto
Indicador de Impacto Psicológico (Alta frecuencia en el número de encuentros con otros individuos por actividad):									
1.- Grupos más pequeños.	me- dio	si	me- dio	me- dio	me- dio	me- dio	me- dio	me- dio	alto
2.- Diferentes horarios de acceso.	alto	si	me- dio	alto	alto	alto	me- dio	me- dio	medio
3.- Intervalos de tiempo.	alto	si	alto	alto	alto	alto	me- dio	me- dio	alto

11.- DISCUSION

El manejo de una Area Natural Protegida es una labor sumamente compleja, y más en el caso concreto de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, ya que tiene una superficie muy extensa donde están presentes diferentes ecosistemas y una alta diversidad biológica. Aunado a esto, es una realidad que dentro de la Reserva se encuentra la presencia del hombre, reflejada por asentamientos de comunidades, establecimientos de prestadores de servicios turísticos, visitantes y turistas, investigadores, científicos, vigilantes, etc. Y desgraciadamente este factor implica un serie de conflictos; la conjugación de diversos intereses, diferencias en la tenencia de la tierra e impactos negativos y positivos sobre los recursos naturales y culturales presentes en el área. Esto requiere de un trabajo multidisciplinario para lograr el manejo de la misma, intentando lograr el principal objetivo de todo el esfuerzo; "La Conservación y Protección de los Recursos Naturales y Culturales".

De manera comparativa, entre la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an y las primeras Reservas decretadas en México como lo son las Reservas de la Biosfera la Michilía y Mapimí, podemos observar que a pesar de 10 años aproximadamente de diferencia entre sus fechas de decreto, se han acarreado problemas de manejo similares, como lo es la dificultad de relacionar a las poblaciones locales con estrategias que sean favorables tanto a ellos como a los fines conservacionistas. Kraus en 1992 hace una observación muy valiosa para las Areas Naturales Protegidas en general, donde resalta la gran problemática de no tomar en cuenta a las comunidades locales desde el momento de planeación del decreto, y que esto se refleja a lo largo de la existencia de la reserva. Como es mencionado por el mismo autor, la Reserva de la Biosfera de Mapimí constituye un ejemplo de las dificultades enfrentadas por los responsables de manejar las áreas, especialmente cuando grupos de intereses en el lugar perciben el mismo ambiente en forma diferente, además de la falta de conexión entre investigación básica y aplicada lo que ha impedido la realización de un plan de conservación regional.

En diferentes partes del mundo, el establecimiento de criterios de conservación mediante la formación de reservas, ha enfrentado diferentes problemas, que van desde la indefinición de las necesidades de los organismos que se pretenden proteger, hasta los conflictos derivados de la presencia de poblaciones humanas, que ven expropiadas sus posibilidades de uso de recursos naturales, que frecuentemente son vitales para ellos. Algo de lo que estoy segura, como lo menciono anteriormente, es que son de igual importancia para la conservación biológica o de la biodiversidad los aspectos sociales, políticos y económicos. De alguna manera me atrevo a decir que las Areas Naturales Protegidas no serán exitosas a menos que las comunidades locales, el gobierno y las condiciones económicas sean incorporadas desde el inicio del decreto y dentro del plan de manejo y estrategias de conservación.

La Conservación de la Biodiversidad abarca aspectos muy complejos, me atrevo a opinar que este esfuerzo de conservación requiere de una participación conjunta y multidisciplinaria donde interactúan varias ciencias; la biología de la conservación, que se compone de taxonomía,

ecología, genética, fisiología y otros aspectos de la biología además de herramientas muy útiles como la biogeografía y demografía, entre otras. Con esto deseo retomar una observación reflejada por Jordan en 1995 donde hace mención que en general en la actualidad mundial, no es la falta de técnicos expertos en lo que está limitando los esfuerzos para lograr el uso de los recursos de manera más racional; para mitigar la contaminación y para salvar especies en vías de extinción. En muchos casos, ya es sabido lo que se debe hacer, pero la acción está frenada por barreras políticas, económicas y culturales, y personalmente quisiera agregar que esto también es aplicable para nuestro México.

Dentro de la planificación y manejo de ANP se debe adoptar un enfoque amplio, multidisciplinario y de equipo para poder manejarlas. Para ello es necesario planificar con un enfoque participativo, construyendo alianzas y sociedades, y adoptando una visión que vaya más allá de los límites establecidos del área.

Algunas otras herramientas útiles para la labor de *Conservación del Medio Ambiente*, son la educación ambiental y el ecoturismo; en donde de alguna manera el ecoturismo tiene como uno de sus objetivos proporcionar educación ambiental *in situ*, además de proveer beneficios como; la justificación económica para la conservación de ANP y un incentivo para que las comunidades locales y la iniciativa privada apoyen la conservación. Pienso que este concepto es muy positivo siempre y cuando se cuente con una planificación, capacitación y colaboración multidisciplinaria, y no olvidando que para en verdad lograr la conservación, los primeros beneficiados de las actividades ecoturísticas deben de ser las comunidades locales y así esas poblaciones encuentren comparativamente mejor participar en la conservación que no hacerlo. El caso de la Reserva de la mariposa Monarca, ejemplifica muchas de las dificultades de manejo de una ANP, estas observaciones llegan a ser muy valiosas para una adecuada planeación y definición de estrategias de manejo entre ellas las actividades ecoturísticas tanto en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an como en cualquier otra ANP.

La propuesta de las diferentes estrategias de manejo plasmadas en el presente trabajo tiene como principal objetivo contribuir a la conservación, a largo plazo, de la diversidad biológica y sociocultural dentro de la Zona Norte de la Reserva. A través de éstas se intenta sentar las bases para el manejo del uso público y turístico, sirviendo como un "manual de operación" y una "guía para el reglamento de uso por parte de los prestadores de servicios. Debo reconocer que esto desencadena una necesidad de trabajo muy extensa, ya sea de seguimiento o de refuerzo, por parte de varias disciplinas e instituciones como lo son: La Dirección de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an dependiente del INE - SEMARNAP, como por ejemplo en las áreas de dirección, normatividad y regulación (vigilancia, normas, permisos, etc.), Organizaciones No Gubernamentales como lo es Amigos de Sian Ka'an (investigación, difusión, recaudación de fondos, etc.) y otras Nacionales e Internacionales, Universidades y Centros de Investigación, residentes locales, regionales, visitantes y turistas; público en general (nacional e internacional).

En el caso concreto del presente trabajo será necesario llevar estudios e investigaciones más detalladas y específicas ,a corto, mediano y largo plazo, sobre los temas mencionados a continuación, y en su caso realizar modificaciones a cualquier estrategia de manejo propuesta que no sea funcional a lo largo de la operatividad de la misma.

A) Subdivisión de la Zona Norte y Estrategias de Control

La subdivisión de la zona norte es en sí la estrategia o mecanismo primario de toda la propuesta, sin embargo si esta subdivisión no es funcional o se piensa quitar o agregar subzonas, esto es factible, siempre y cuando los cambios tengan fundamentos basados en impactos provocados por los usuarios, alta sensibilidad de ciertos ecosistemas, métodos de monitoreo, etc. Esto es aplicable de la misma manera para las estrategias de control propuestas.

Dentro de las estrategias de control, es propuesta una que se refiere a las restricciones de comportamiento, quisiera aquí sobresaltar la importancia que tiene ciertos patrones conductuales para determinadas actividades como son las siguientes:

1) Recorridos para el estudio de cocodrilos.

- Guardar silencio
- No encender luces ni utilizar flash hasta que lo indique el guía
- Permanecer en su sitio y no poner las manos sobre el borde de la lancha durante el proceso de captura
- No arrojar ningún tipo de alimento a los animales
- No tirar basura orgánica o inorgánica
- No nadar cerca de los manglares y seguir todas las indicaciones del guía.

2) Recorridos para proteger y observar tortugas:

- No acercarse a la tortuga ni encender la luz hasta que el guía lo indique, ya que si se asusta puede regresar al mar y abandonar el proceso,
- Caminar durante la noche sin lámpara, No se debe alumbrar con linterna directamente a la cara de las tortugas durante su proceso,
- No tomar fotografías hasta que haya iniciado el desove, ni cuando inicie el regreso al mar, solo es posible fotografiar durante el desove.
- Se debe guardar silencio y procurar que la tortuga no se percate de la presencia de personas,
- No molestarla ni distraerla durante su proceso,
- Una vez finalizado el proceso de anidación tener cuidado de no pisar el sitio donde se localiza el nido.

3) Buceo libre y con equipo:

- No tocar los corales
- No provocar el levantamiento de sedimentos que puedan caer sobre el coral
- No anclar sobre los corales
- No se permite extraer corales, esponjas, o cualquier otra especie o elemento adherido a la estructura arrecifal, salvo se tenga autorización por parte de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an,
- Cualquier embarcación que quede encallada en los arrecifes deberá ser reportada a la D.R.B.S.K. para que se determine la forma en que ésta debe ser rescatada causando el menor daño a las formaciones arrecifales.

Todas estas restricciones de comportamiento o patrones conductuales para cada actividad, deberán ser indicados por el guía a los turistas previo a la hora de salida al recorrido.

B) Indicadores de impacto, metodología propuesta para su monitoreo y estándares de evaluación.

Como es mencionado en el inciso 9.2 Indicadores de Impacto... es importante recalcar que éstos son una propuesta, la selección de ellos y sus condiciones específicas asociadas pueden verse sustituidas o complementadas con otras derivadas de la observación directa del personal encargado del monitoreo, y una vez iniciado el primer periodo de muestreo y monitoreo. Para lograr los objetivos de este punto, es conveniente involucrar a universidades, centros de investigación, organizaciones no gubernamentales que apoyen con personal técnico, equipo e infraestructura a estas actividades.

C) Capacidad de carga:

Los estudios sobre "capacidad de carga" o "límites máximos permisibles" dentro del manejo óptimo de las Áreas Naturales Protegidas, se han convertido en una herramienta o mecanismo útil, controlando así los impactos derivados de los usuarios. Y logrando así una conservación del sitio y la satisfacción del visitante.

El modelo de manejo turístico aquí planteado, se estructura con base en la capacidad de carga, entendiendo ésta como un concepto de manejo y no como la búsqueda de un "número mágico" a partir del cual existen impactos significativos. Con el objetivo de definir el concepto de "capacidad de carga" aplicable a la Reserva se menciona la siguiente interpretación; la capacidad de carga determinará; el tipo y nivel de uso turístico que puede ser "acomodado" en forma experimental en la Reserva, permitiendo una densidad óptima para el bienestar de los turistas mismos, siempre y cuando se proteja a los recursos naturales y se vean beneficiadas las condiciones sociales que complementan los propósitos de la Reserva y sus objetivos de manejo. Definido de esta manera, la capacidad de carga del visitante puede verse influenciada por juicios

de valor sobre lo que es apropiado o no, y por la intensidad de desarrollo y manejo del área, así como por las variables de temporalidad, localización y comportamiento del visitante y de los prestadores de servicios. Pensamos que para el manejo de visitantes es más ventajoso ajustar los niveles de uso haciéndolos compatibles con las variables mencionadas que estableciendo un nivel máximo absoluto. Dentro de este estudio no se pretende especificar un número máximo de visitantes. El conteo de los visitantes podrá tener importancia secundaria si somos capaces de medir y mantener apropiadamente tanto los recursos naturales como las condiciones sociales.

Es importante en este modelo, entender que la capacidad o los límites no son estáticos, éstos pueden variar de acuerdo a los cambios en el personal administrativo, presupuestos de manejo y vigilancia, efectos de agentes externos como huracanes, incendios, entre otros.

D) Capacitación local

La capacitación local o comunitaria provoca la formación de cuadros locales que en el futuro hace capaces de enfrentar los retos de administración, logística, manejo, investigación, desarrollo de proyectos de conservación y uso sustentable que darán como resultado en mejoramiento del nivel de vida de los pobladores locales y en el desarrollo de su comunidad.

Dentro de la Reserva se han llevado a cabo cursos de capacitación para los pobladores de la Colonia Rojo Gómez o Punta Allen; cursos de inglés enfocado a el lenguaje necesario para actividades turísticas, curso de capacitación para entrenar a guías sobre técnicas de pesca deportiva ligera e historia natural de la zona, para que realicen actividades de ecoturismo; desempeñando una interpretación de los recursos naturales, así mismo serán de utilidad cursos sobre administración, estos cursos siguen y deberán continuar a lo largo de toda la operación de Uso Turístico de la Zona Norte. Y así lograr un mejoramiento en el nivel cultural de la población, con la simple idea de que éstos provean a los pobladores de beneficios directos, reflejados en su economía, y no con el afán de intervenir y modificar sus hábitos culturales y tradicionales que no ponen en peligro la ecología de la flora y fauna presentes.

E) Infraestructura

Es evidente que la comunidad de Punta Allen requiere de mejor infraestructura como lo es sitios de alimentación y hospedaje para los visitantes, por lo cual se ha sugerido que los mismos integrantes de la comunidad dentro de su propiedad, adapten cuartos destinados para alojar a los visitantes, contando con cierto estándar de calidad.

Para la operación de varios de los servicios dentro de los centros de visitantes propuestos; como lo son la tienda de regalos, comedor y restaurante se considera la posibilidad de otorgar éstos mediante concesiones a particulares y/o a las organizaciones comunitarias. Así como la contratación de integrantes de la comunidad para ejercer labores operativas como guías,

vigilancia, mantenimiento, oficinistas, etc.

Quisiera hacer referencia a la necesidad de que toda área de uso y de servicio cuente con una adecuada señalización, ésta es el mecanismo que permite la comunicación pasiva de ideas a los habitantes locales y otros usuarios de la Reserva. Entre sus funciones se encuentra la de advertir a los visitantes de la existencia del área protegida, indicar las áreas permitidas o restringidas y las acciones posibles o prohibidas, es decir proporcionar información direccional, educativa y/o restrictiva. Como se menciona en el inciso correspondiente, ésta puede ser a través de carteles, letreros, folletos, trípticos, mapas, etc. Para éstos letreros y carteles es posible utilizar materiales de la región, como por ejemplo, mangle rojo y blanco, ceiba, u alguna especie maderable que sea abundante dentro de la Reserva. Las dimensiones de éstos deberán ser funcionales para que todo usuario las pueda ver, las letras deberán ser mayúsculas y minúsculas entre 4 y 7 cms. de altas.

Un ejemplo de un cartel pudiera ser el siguiente:

Señores visitantes, esta es una Reserva de la Biosfera, ayúdenos a conservar los ecosistemas y recursos en buen estado. Deposite la basura en los sitios indicados.

Por su gentileza, gracias.

F) Vigilancia

Una de las actividades de manejo de ANP que resulta más costosa, sobre todo en zonas extensas y abruptas, es la vigilancia. Actualmente la vigilancia de la Reserva está a cargo de la DRBSK, donde existen casetas de vigilancia y control de acceso en los principales sitios de acceso a la Reserva. Estos cuerpos de vigilancia patrullan la zona y cuentan con equipo de apoyo como motocicletas y cuatrimotos. Con el deseo e impulso de implementar todas las actividades turísticas propuestas en el presente trabajo, esto provoca una necesidad de incrementar y reforzar el personal de vigilancia, implicando un aumento en el presupuesto destinado para dicho fin, aquí debe considerarse la posibilidad de aprovechar, en ciertos casos, la infraestructura institucional existente a nivel nacional, buscando la participación del ejército mexicano, a través de cuerpos especializados de vigilancia ecológica en áreas naturales.

La presencia de estos cuerpos de vigilancia puede además contribuir a garantizar la tranquilidad, la certidumbre, la vigilancia de los derechos establecidos para los pobladores locales, la paz social, asegurar que se lleven a cabo las actividades bajo los reglamentos establecidos; elementos indispensables para el desarrollo local, la conservación ecológica y el desarrollo

sustentable.

G) Financiamiento

En el inciso 8.2 Financiamiento se plantean una serie de mecanismos para lograr una recaudación de fondos y poder satisfacer todas las necesidades de manejo particularmente de la zona norte y en general de la Reserva. Esto es con la idea de poder en el futuro reducir costos de operación de la Reserva, a través de estrategias como lo es el Ecoturismo, cobros de cuotas de acceso, derecho de uso, artículos promocionales, publicidad, concesiones, etc.

Quisiera mencionar algunas otras estrategias de Financiamiento plasmadas en el Programa de Areas Naturales Protegidas 1995 - 2000 de SEMARNAP - INE, edición 1996; donde se habla de Mecanismos de Intercambio Económico, en donde sea suficientemente bajo el costo para los individuos expresar económicamente sus convicciones o preferencias en favor de la conservación ecológica. Que las preferencias sociales se expresen mejor mediante el intercambio voluntario, lo cual acerca a la sociedad en su conjunto a situaciones de mayor eficiencia, equidad y bienestar. Se sugieren mecanismos como:

- ^{servidumbres} Servidumbres Ecológicas.- Implica ceder algunos de los derechos implícitos en la "propiedad". Con ello surge un mercado de derechos de aprovechamiento que puede complementarse con medidas de política fiscal para hacer la donación de estos derechos deducibles de impuestos o incluso reducir el impuesto predial.
- Compras de Tierras.- Las compras de tierras por parte del sector privado o de organizaciones y fundaciones sociales es un mecanismo que puede garantizar la conservación, permitiendo a gran escala el compromiso directo de sectores y grupos de interés.
- Intercambios de Tierras.- Consiste en la transferencia de tierras de propiedad pública con escaso valor ecológico a particulares en compensación por la cesión de sus terrenos con alto valor ambiental y ecológico, con fines de conservación.
- Fideicomiso Nacional para las Areas Naturales Protegidas (FINANP).-

Actualmente existe consenso en el sentido de que la figura de un Fideicomiso Nacional es una solución institucional y financiera efectiva para el manejo global de ANP. Es preciso definir objetivos globales, donde cada una de las ANP funcione como componente subsidiario del sistema en su conjunto, con cierta autonomía financiera y de manejo, pero sin dejar de formar parte del esquema global. Avanzando hacia un sistema consolidado, con el objeto de evitar asimetrías e ineficiencias en el uso de los recursos.

Este fideicomiso nacional contaría con subcuentas para un grupo de ANP. Se tiene contemplado establecer, inicialmente subcuentas para Isla Contoy, Mariposa Monarca, Montes Azules, Sian Ka'an y Vizcaíno.

A lo largo de mi desempeño laboral dentro de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an y el desarrollo del presente trabajo logré captar la gran importancia que es la participación comunitaria dentro de las áreas de trabajo (Áreas Naturales Protegidas o No Protegidas) para lograr la ardua labor de conservación. Labor que requiere de convencimiento a la comunidad para el bienestar general; tanto económico como ecológico del área, trabajo que se va logrando paso a paso y con resultados lentos pero concisos, utilizando como herramientas a la capacitación y el ofrecimiento de ingresos económicos directos para los pobladores. Pero debo hacer énfasis que es importante reconocer y tomar en cuenta que existen diferencias de percepción y opinión en cuanto a cómo manejar los recursos, ya que para los investigadores y conservacionistas el medio ambiente está para ser estudiado, comprendido y conservado y para los pobladores generalmente está para ser explotado y aprovechado.

Por lo tanto la cooperación por parte de pobladores locales con las políticas de conservación requieren de varios tipos de negociaciones donde exista un intercambio de información y de opiniones, una tarea laboral conjunta fomentada a través de proyectos de interés mutuo y colectivo, y en general de una buena relación pública local más que a nivel institucional, ya que es de gran importancia contar con una aceptación general por parte de los pobladores. Esto daría resultados positivos a todos niveles y principalmente reflejados en la conservación.

Como lo menciono anteriormente, este trabajo contribuye como "Manual de Uso" y como fundamento para el "Reglamento de Uso de los Prestadores de Servicios Turísticos". Recientemente la DRBSK ha creado dicho reglamento e iniciado su consenso para su práctica y operación donde se han identificado ciertas dificultades; algunos prestadores de servicios han manifestado desacuerdos en cuanto a las estrategias de control; horarios de visita, restricciones de uso, cierres temporales, etc. (Alfredo Arellano, 1997, com. pers.). Esto indica un pequeño ejemplo de los conflictos de intereses y la complejidad que representa el manejo de una Reserva. Sin decir con esto que no es posible, solo que cada cambio, propuesta de manejo de uso, reglamento, etc. aplicable a las comunidades locales y a los establecimientos de infraestructura y servicios, deberá ser consensada y aceptada por todos los integrantes que confieren la parte humanística de la Reserva.

12. COMENTARIOS FINALES

México ocupa uno de los cinco primeros lugares en cuanto a biodiversidad a nivel mundial, conociendo que la principal razón es su posición e historia geográfica, entre otros aspectos. Esto es confirmado recientemente con el estudio de caracterización regional de "eco-regiones" de América Latina y el Caribe, en donde el 27.4% de las zonas prioritarias de la región se localizan en México. Considero una valiosa aportación este tipo de estudios en donde participan diferentes países con el objetivo de determinar zonas prioritarias de conservación a nivel no solo local sino mundial, en donde se empieza a realizar valoraciones sin límites políticos y con una visión de solidaridad entre todo el género humano para el bienestar humano y del medio ambiente en general. Coincido con la idea de Novo, 1995 en donde dice que actualmente existe una necesidad de desarrollar una conciencia ética sobre las formas de vida con las cuales compartimos el planeta, esta afirmación se refiere a todas las formas de vida, no sólo la humana y que se utiliza la expresión "compartir", que está muy lejana a la idea de dominar la Tierra. A medida que vaya evolucionando la conciencia ecológica a nivel mundial en donde se piense globalmente y se actúe localmente, esto tendrá una gran influencia para el bienestar de TODOS.

La magnitud y complejidad del manejo de ANP requiere de la participación de una amplia gama de instituciones e individuos, que utilicen enfoques que estimulen la cooperación y reduzcan sustancialmente los roces. Las ANP deben manejarse de manera que se beneficien tanto las comunidades locales como los países involucrados y la comunidad mundial. Esto requiere de un aumento en la capacidad de manejo: ampliación de la infraestructura y el personal del ANP; más y mejor capacitación; fondos adicionales; y mejores sistemas de manejo de la información y la investigación, con el fin de aumentar la capacidad de predecir cambios y de adaptarse a ellos.

Las ANP proporcionan muchos beneficios a nivel internacional. Esto debe justificar un aumento significativo en las inversiones provenientes de fuentes internacionales y una amplia gama de apoyos bilaterales. Es necesario seguir promoviendo la inversión de fuentes internacionales en los sistemas de ANP, mediante una clara identificación de las necesidades y los beneficios.

Quisiera hacer referencia a una observación escrita en 1995 por Gonzálo Chapela y David Barkin dentro del libro **Monarcas y Campesinos**, donde manifiestan que "los términos *desarrollo sustentable*, *ecología* o *biosfera* han alcanzado carta de naturalización en el vocabulario corriente. Sin embargo, dichos conceptos aún están a discusión en los medios científicos e ilustrados y aparecen como mitos en la imaginación del hombre de la calle. Por otro lado gracias a eventos internacionales, incluyendo la *Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro, junio de 1992)* entre otras, hoy existe

una sociedad que presta mucho mayor atención que antes a los asuntos ambientales”.

Por último deseo comentar que pienso que este trabajo logra, aunque sea en una pequeña escala , transitar de lo teórico a lo operativo; proponiendo estrategias de manejo específicas para lograr la conservación de una Area Natural Protegida a corto, mediano y largo plazo.

13. Bibliografía

- Andrews, A., 1988. **Sian Ka'an en tiempos prehispánicos**. Boletín No.3, Diciembre de 1988. Amigos de Sian Ka'an, Cancún, Q.Roo.
- Arellano, A. y Pronatura Península de Yucatán, A.C., 1994. **Programa de Uso Turístico para la Reserva Especial de la Biosfera de Ría Celestún**, Yucatán, México.
- Asociación Etnobiológica Mexicana A.C., 1996, **Seminario: "Pueblos Indígenas Bioconservación y Ecoturismo: Un Enfoque Etnobiológico"** Facultad de Ciencias, UNAM.
- Asociación de Hoteles de Cancún, Fondo Mixto de Promoción Turística de Cancún, American Express, Co. **Barómetro Turístico correspondiente a enero - diciembre de 1995 y período enero - julio de 1996**.
- Brandon Katrina; Banco Mundial, 1996, **Ecotourism and Conservation; A Review of Key Issues**. Global Environmental Division. Washington, D.C., U.S.A.
- Cabrera E.F. y Serralta-Peraza L., 1992, **El Chechem negro, especie tóxica presente en la selva de Quintana Roo** Boletín No.11, Diciembre 1992. Amigos de Sian Ka'an, Cancún, Q.Roo.
- Ceballos Lascuráin, H., 1994, **Estrategia Nacional de Ecoturismo para México**. Secretaría de Turismo, México D.F.
- Chapela Gonzalo y David Barkin, 1995. **Monarcas y Campesinos**. Centro de Ecología y Desarrollo. México.
- CIQRO. 1983.- **Sian Ka'an. Estudios preliminares de una zona de Quintana Roo propuesta como Reserva de la Biosfera**. CIQRO-SEDUE, Puerto Morelos, Quintana Roo.
- CONABIO, 1996. **Biodiversidad; Eco- Regiones y Sistema de Información Geográfica**. Internet: <http://www.conabio.gob.mx>
- Contreras, F. 1993. **Ecosistemas costeros Mexicanos**. CONABIO-UAM-IZTAPALAPA. México, D. F.
- Diario Oficial de la Federación. 28/1/1988. SEDUE. **Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**.
- Diario Oficial de la Federación. 15/12/1995. **Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Congreso de la Unión**.

Garmendia M.T., 1996. **Régimen Jurídico de las Areas Naturales Protegidas en México.** Tesis de Licenciatura, Universidad Iberoamericana, México D.F.

Garza García Graciela, 1992. **La conservación en México en Anaya L. Ana Luisa (Coord) Las Areas Naturales Protegidas de México.** UNAM/SEDUE/SEP y Fundación Miguel Aleman, GDEAC, México.

Gutiérrez, C. D. *et al.* 1991. **Los arrecifes coralinos de Sian Ka'an. Caracterización y propuestas para manejo.** Boletín No. 9, Diciembre de 1991. Biocenosis; Instituto de Ciencias del Mar y Limnología-UNAM; Amigos de SianKa'an. Cancún, Quintana Roo.

Ham, Sam., 1990. **Interpretación Ambiental: Una Guía Práctica para Gente con Grandes Ideas y Presupuestos Pequeños.** Universidad de Idaho, E.U.A.

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), 1991, **Miniguía Muyil, Quintana Roo, México.**

INE / SEDESOL, 1993. **Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México.**

INE / SEMARNAP, 1993. **Areas Naturales Protegidas en México, Reservas de la Biosfera Mapimí y Michilía.** Internet: <http://www.ine.gob.mx>

INE / SEMARNAP, 1996, **Gaceta Ecológica Programa de Areas Naturales Protegidas Nueva Epoca, Publicación Trimestral. Número 38. Primavera de 1996.**

Jordan Carl F., 1995, **Conservation, Replacing Quantity with Quality as a Goal for Global Management,** School of Ecology, University of Georgia, USA. Editorial: John Wiley and Sons, Inc.

Jorgenson, A, 1992. **El chicle, un recurso natural fundamental para la economía de Quintana Roo.** Boletín No. 10, Junio de 1992. Amigos de Sian Ka'an, Cancún Q.Roo.

Lazcano, M. A., 1990. **Conservación de cocodrilos en Sian Ka'an.** Boletín No.6, Junio de 1990. Amigos de Sian Ka'an, Cancún Q.Roo.

Leslie, Karen., 1995, **Folk Management and the "Campos" System: Private Sea Ownership in a Mexican Lobster Cooperative (Punta Allen).** Illinois, U.S.A.

López H. Salvador, 1994, **Evaluación de las Areas Naturales Protegidas del Estado de Tabasco para el Manejo y Operación de Rutas Ecoturísticas**, Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM.

López Omat, A., J.J. Consejo, 1986. **Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Q.Roo**. Dirección General de Conservación Ecológica de las Recursos Naturales. SEDUE. Secretaría de Desarrollo Económico. Gobierno del Estado de Quintana Roo.

López Hernández E., y Pérez López C., 1983, **Guía para la Interpretación de la Naturaleza en los Pantanos de Centla, Tabasco** Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Mackinnon, B., 1989, **100 Common Birds of the Yucatán Peninsula**, Amigos de Sian Ka'an, A.C., Cancún Quintana Roo, México.

Mackinnon John y Kathy., et al. 1990. **Manejo de Areas Protegidas en los Trópicos**. (UICN y PUMA), Traducido y editado en español por Biocenosis, A.C. de México.

Morales, J. 1992. **Los humedales, un mundo olvidado**. Sian Ka'an, Introducción a los ecosistemas de la Península de Yucatán. Amigos de SianKa'an. Cancún, Quintana Roo.

Morales, J. 1993. **El mar y sus recursos**. Sian Ka'an, Introducción a los ecosistemas de la Península de Yucatán. Amigos de Sian Ka'an. Cancún, Quintana Roo.

Morrone Juan y Jorge Crisci, 1990, **Panbiogeografía: Fundamentos y Métodos**. Laboratorio de Sistemática y Biología Evolutiva. Argentina.

Navarro, D. y Robinson J., 1990. **Diversidad biológica en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an Quintana Roo** Centro de Investigaciones de Quintana Roo.

National Parks and Conservation Association s. f. , **Directrices en el Impacto del Visitante**. El Armanzon Formulado, Washington, D.C.

National Park Service, U.S. Department of the Interior and The University of Miami, 1991. **Carrying Capacity**. Third International Seminar on Coastal and Marine Parks and Protected Areas.

Novo María, 1995. **La Educación Ambiental; Bases éticas, conceptuales y metodológicas**. Ed. Universitas, S.A. Madrid, España.

Oldsmed, I. y M. Ercilla. 1988. **Historia natural de las palmas chit y nakax en Quintana Roo. Sian Ka'an**. Serie cuadernos SianKa'an. Amigos de SianKa'an. Cancún, Quintana Roo.

Oldsmed, I., 1987, **Las palmas útiles de Sian Ka'an**. Boletín No. 1, Julio de 1987. Amigos de Sian Ka'an. Cancún Q. Roo.

Olmsted, I. , Durán R.,1990. **Vegetación de Sian Ka'an citado en Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an Q.Roo, México**. Editado por Navarro D. y Robinsson, J. Centro de Investigaciones deQ.Roo.

Rzedowski, J. 1994.**Vegetación de México**.Editorial Limusa, sexta reimpresión, México, D.F.

SEDESOL, *et al.* 1994, **Figuras Jurídicas Asociativas**,México.

SEMARNAP/ INE / CONABIO, 1995. Gómez Pompa A. y Rodolfo Dirzo (Colaboradores). **Reservas de la Biosfera y otras Areas Naturales Protegidas de México**México, D.F.

SEMARNAP, 1996. **Programa de Areas Naturales Protegidas de México 1995 - 2000**. México, D.F.

SEMARNAP, 1996B, **Programas de Manejo, Areas Naturales Protegidas; Reserva de la Biosfera Sian Ka'an No. 3 y Normas de Uso y Zonificación; Anexo 3**México, D.F.

SEMARNAP / INE / CONABIO, 1996. **Regiones Prioritarias para la Conservación en México**. Internet: <http://www.conabio.gob.mx>

SEMARNAP / INE / UCANP,1997. **Unidad Coordinadora de Areas Naturales Protegidas en México**. Internet: <http://www.ucanp@ine.gob.mx>

Snedaker, S y Getter, C., 1985. **Pautas para el manejo de los recursos costeros**. National Park Service, USD and U.S. Agency for International Development.

Spellerberg Ian F., Hades Steve R., 1995. **Biological Conservation**. Cambridge University Press. Cambridge.

The Nature Conservancy (TNC); Latin American and Caribbean Division, 1995. **Manual Desarrollo Económico Compatible: Ecoturismo**.

Toledo Victor Manuel, 1988. **La Diversidad Biológica en : Ciencia y Desarrollo**, No. 8, Año 14, julio - agosto. México, D.F.

Trejo, E.C., y Witschey, W, 1989, **Muyil; Puerta de los antiguos Mayas en Sian Ka'an**. Boletín No. 5, Diciembre de 1989. Amigos de Sian Ka'an, CancúnQ.Roo.

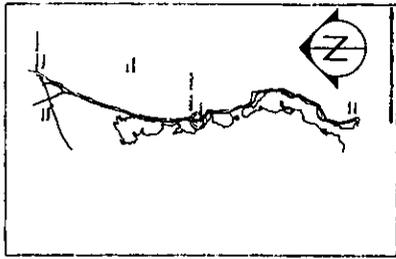
UICN (Unión Mundial para la Naturaleza) y BID (Banco Interamericano de Desarrollo)., 1993. **Parques y Progreso; Areas Protegidas y Desarrollo Económico en América Latina y el Caribe.** Editado por Valerie Barzetti.

WRI (Instituto de Recursos Mundiales), UICN (Unión Mundial para la Naturaleza), PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), 1992. **Estrategia Global para la Biodiversidad. Pautas de acción para salvar, estudiar y usar en forma sostenible y equitativa la riquezaabiótica de la Tierra.**

A N E X O 1
PROYECTO ARQUITECTONICO
CENTRO DE VISITANTES
BOCA PAILA

**El Proyecto Arquitectónico fue
realizado por:**

Arq. Enrique Díaz-Marta
Arq. Enrique Aguirre Gómez

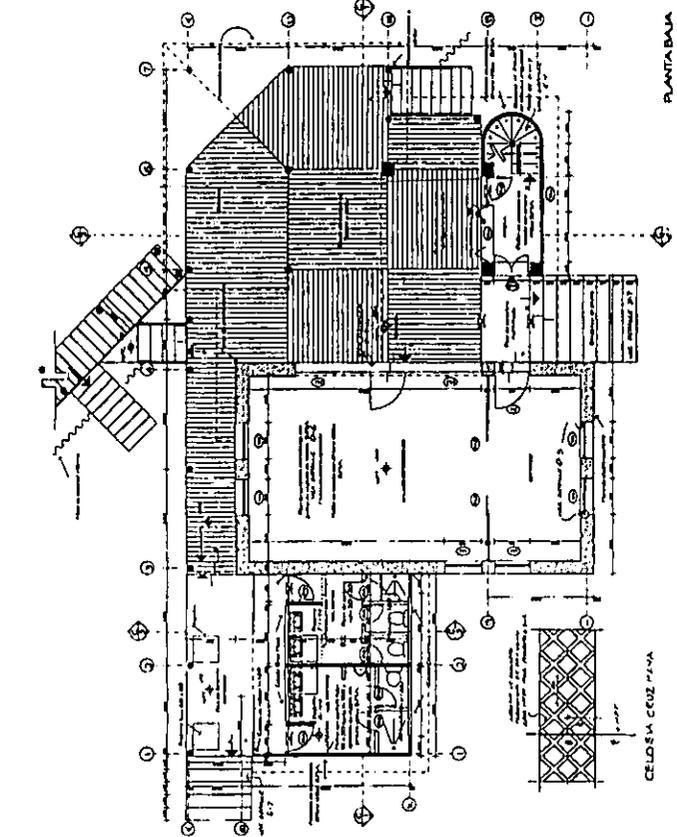


ARQUITECTURA INTEGRAL

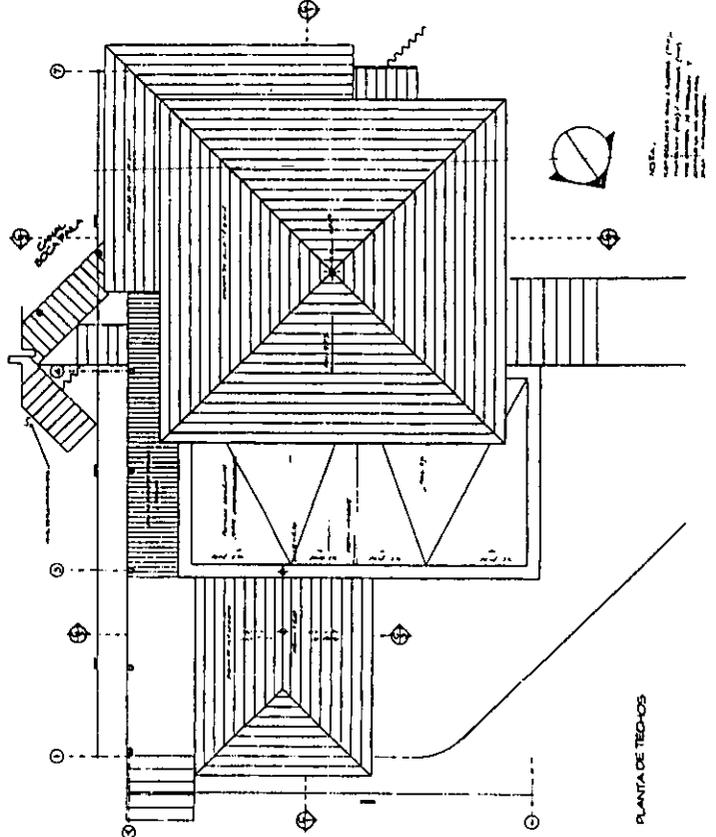
PROYECTO	...
CLIENTE	...
FECHA	...
...	...

A-2

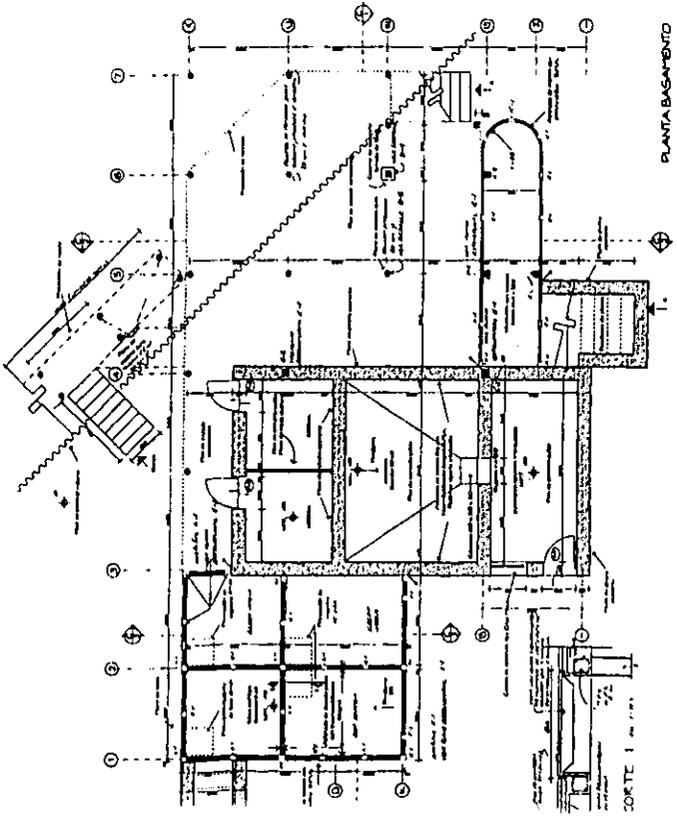
...	...
...	...



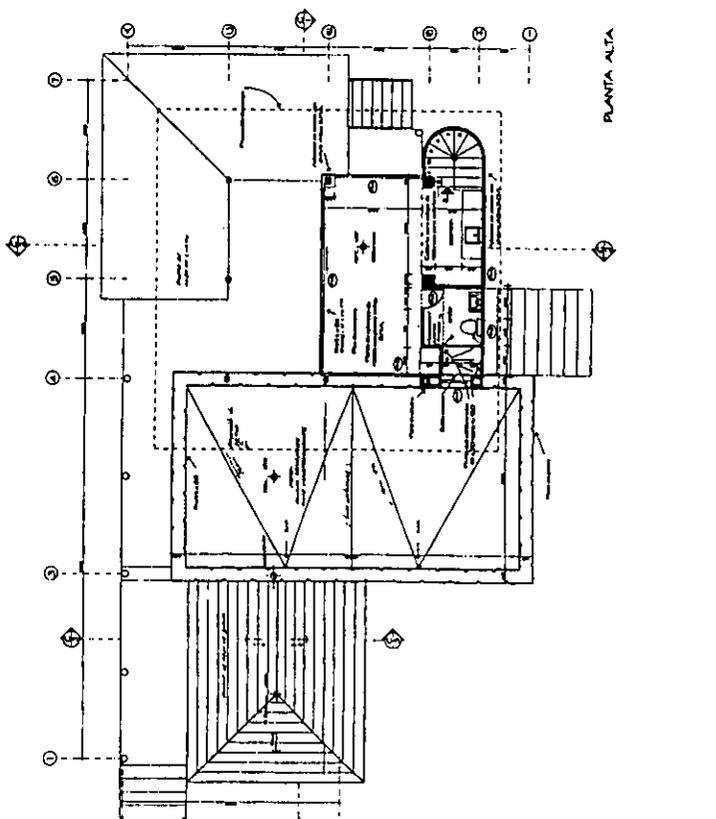
PLANTA BAJA



PLANTA DE TECHOS



PLANTA BASAMENTO



PLANTA ALTA



NOTA:
 Este documento es propiedad de la
 Facultad de Arquitectura de la UNAM.
 No se permite su reproducción sin el consentimiento
 escrito de la Facultad de Arquitectura de la UNAM.

SIAN KA'AN
MUSEO DE LA ARQUITECTURA



INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
SEMARNAT



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

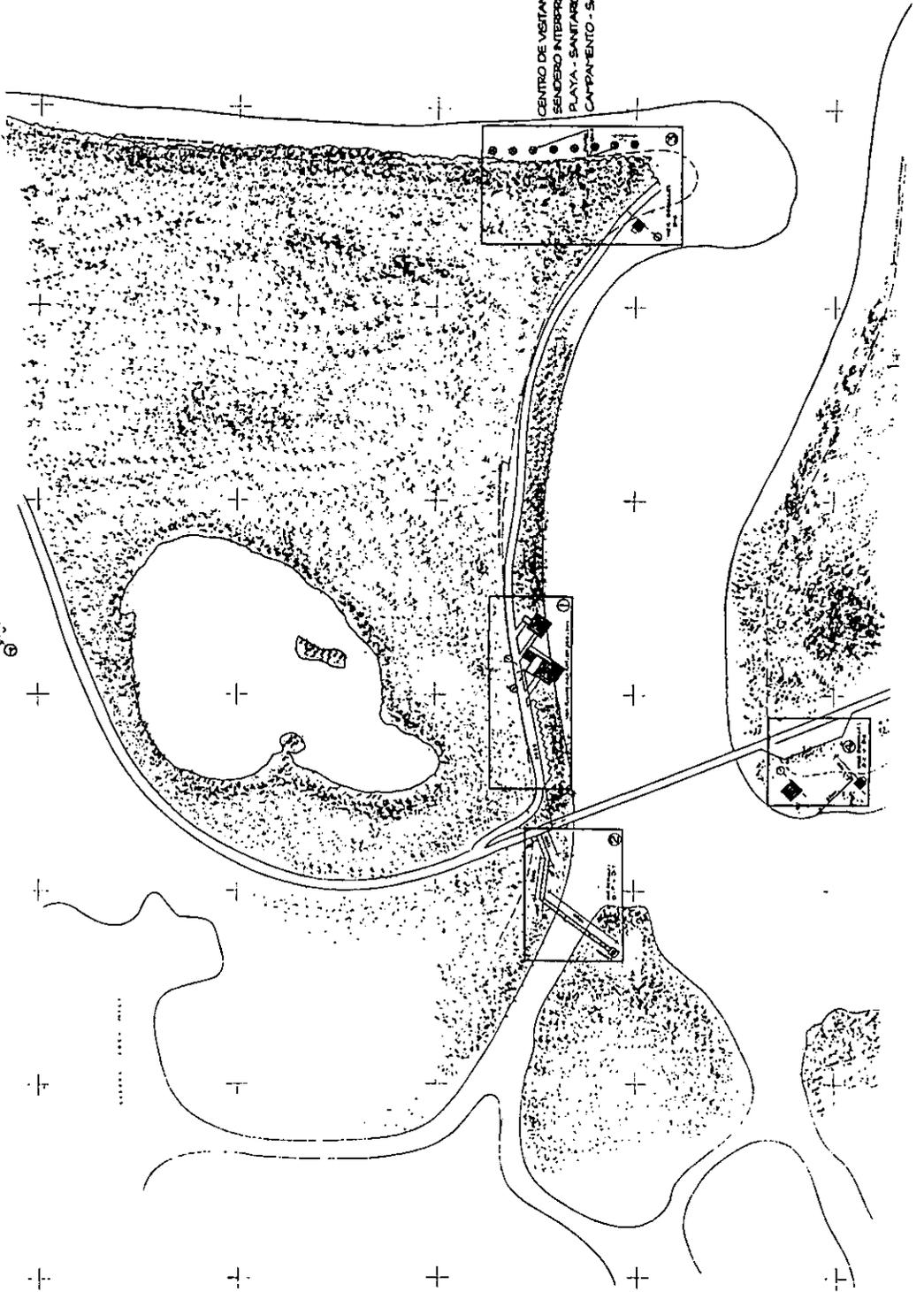
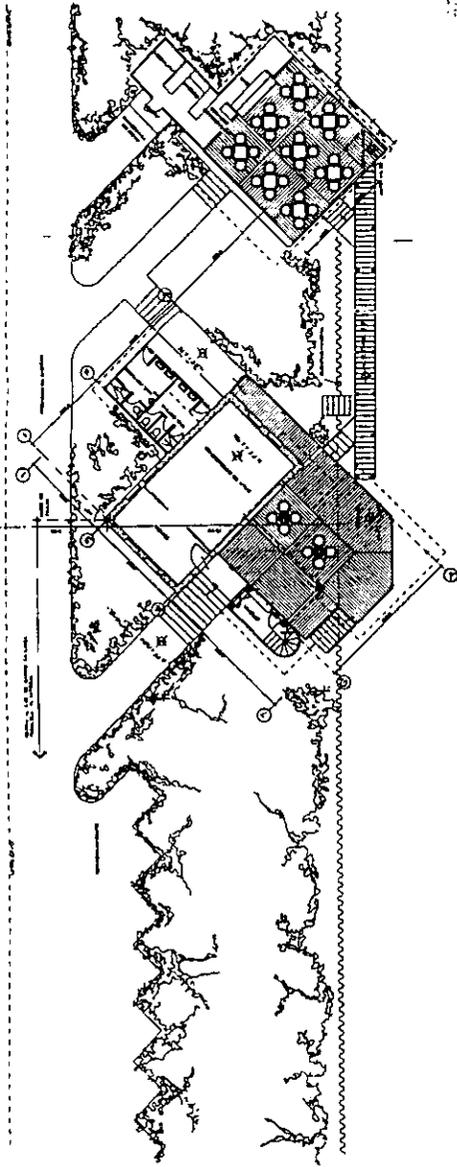


ARQUITECTURA INTEGRAL

PROYECTO	PLANTA BAJA CENTRO DE VISITANTES Y RESTAURANTE
CLIENTE	SECRETARÍA DE CULTURA
UBICACIÓN	SIAN KA'AN, MUSEO DE LA ARQUITECTURA, MEXICO
FECHA	1998
ARQUITECTO	ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTANTE	ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTO	PLANTA BAJA CENTRO DE VISITANTES Y RESTAURANTE
CLIENTE	SECRETARÍA DE CULTURA
UBICACIÓN	SIAN KA'AN, MUSEO DE LA ARQUITECTURA, MEXICO
FECHA	1998
ARQUITECTO	ARQUITECTURA INTEGRAL
PROYECTANTE	ARQUITECTURA INTEGRAL

A-1

PLANTA BAJA
CENTRO DE VISITANTES
Y RESTAURANTE (A-1)



Anexo 2
Contexto Turístico
Regional y Local
(Infraestructura Actual)

Contexto Turístico Regional y Local (Infraestructura Actual)

La afluencia de visitantes a Cancún Q.Roo, en 1995 llegó a 2,164,229 visitantes, cantidad que rebasó a la registrada en el año 1994 en el orden de 10.2% (1,963,806 turistas); la participación de los visitantes de procedencia extranjera fue del 77.3% con 1,671,985 personas, mayor a lo alcanzado durante 1994, por otro lado el turismo doméstico se vió disminuido al pasar del 26.5% en 1994 al 22.7 en 1995 (Barómetro Turístico de Cancún, 1995).

La afluencia de visitantes de 1996 registra 1'444,630, con un incremento del 7.5% en relación al mismo período en 1995 de 1,343,883 turistas, con una estancia promedio de 5.3 días, 5.2 en 1995 (Barómetro Turístico de Cancún, 1996).

En su mayoría los visitantes a Cancún son extranjeros; principalmente de Estados Unidos de América, seguidos por Canadá, Europa, Centro y Sudamérica.

A continuación se presenta una relación de la principal infraestructura presente a lo largo del corredor turístico Cancún - Tulum.

Principal infraestructura de hospedaje de Playa del Carmen al Parque Nacional Tulum:

- 1.- Playa del Carmen
- 2.- Puerto Aventuras (Hotel Oasis)
- 3.- Xpu-ha (Club Robinson)
- 4.- Akumal
- 5.- Tulum

Uso Público Actual

Actualmente existen varios establecimientos de prestadores de servicios turísticos cercanos a la Reserva y dentro de la Reserva, los cuales ofrecen hospedaje, alimentos/ bebidas y actividades turísticas, entre otros servicios. Lasiguiente relación muestra la infraestructura principal dentro del Parque Nacional Tulum a el "Arco San Eric", Entrada a la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.

- 1.- El Mirador
- 2.- Camping Santa Fe
- 3.- Don Armando
- 4.- Aldea Dzib-ak-tum
- 5.- S.C.P.T. Tulum
- 6.- Paraiso
- 7.- Los Gatos
- 8.- Cabañas La Conchita
- 9.- Cabañas Canche
- 10.- Nohoch Tunich
- 11.- Cabañas Mar Y Sol
- 12.- Piedra Escondida
- 13.- La Perla
- 14.- Zamas
- 15.- Osho Oasis
- 16.- Los Arrecifes
- 17.- Ana Y Jose
- 18.- Cabañas Tulum

Tabla No. 1 "Infraestructura principal y prestadores de servicios turísticos dentro de la R.B.S.K. en su Zona Norte". (Fuente: Dirección de la R.B.S.K.).

LUGAR/EMPRESA	LOCALIZACION	SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA
1.-PEDRO PAILA	BOCA PAILA	HOSPEDAJE, ALIMENTOS PESCA DEPORTIVA KAYAKS	2 CABAÑAS PARA 4 PER. C/U 1 CASA PARA 8 PER 6 SANITARIOS CON FOSA SEPTICA
2.-TURISMO BOCA PAILA, BOCA PAILA FISHING CLUB	BOCA PAILA. TULUM - PUNTA ALLEN KM 25	PESCA DEPORTIVA HOSPEDAJE 22 PER. ALIMENTOS	MUELLE DE MADERA 5 CABAÑAS/ 9 HAB RESTAURANTE - BAR 9 SANITARIOS CON FOSA SEPTICA
3.- RANCHO SOL CARIBE	TULUM-PUNTA ALLEN KM 48	HOSPEDAJE ALIMENTOS DEPORTES ACUATICOS	2 HABITACIONES CON SUS SANITARIOS
4.- SEA CLUSSION	CHENCHOMAC KM 52	CLUB DE PESCA DEPORTIVA HOSPEDAJE	1 CASA - HABITACION
5.-RANCHO CHENCHOMAC	TULUM-PUNTA ALLEN KM 52	HOSPEDAJE ALIMENTACION PESCA DEPORTIVA	8 CABAÑAS 8 SANITARIOS
6.-PUNTA PELICANOS	TULUM-PUNTA ALLEN KM	HOSPEDAJE ALIMENTACION PESCA DEPORTIVA PASEOS EN LANCHA	3 CABAÑAS PARA 2 PER. C/U
7.-MAR DEL GRECO	PUNTA ALLEN	PESCA DEPORTIVA SNORQUEL - BUCEO CAMPISMO	3 CABAÑAS 4 SANITARIOS
COLONIA ROJO GOMEZ - PUNTA ALLEN			

LUGAR/EMPRESA	LOCALIZACION	SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA
8.- SCST PUNTA ALLEN	PUNTA ALLEN	PESCA DEPORTIVA SNORQUEL - BUCEO PASEOS EN LANCHA	2 MUELLES DE MADERA
9.- VICTOR BARRERA	PUNTA ALLEN PREDIO NO. 109	PESCA DEPORTIVA PASEOS EN LANCHA	1 CABAÑA EN CONSTRUCCION PARA 4 PER.
10.- ASCENSION BAY BONEFISH CLUB	PUNTA ALLEN	HOSPEDAJE, ALIMENTACION PESCA DEPORTIVA	1 CASA - HABITACION PARA 8 PER.
11.-CASA CUZAN	PUNTA ALLEN	HOSPEDAJE ALIMENTACION PESCA DEPORTIVA PASEOS EN LANCHA	MUELLE DE MADERA RESTAURANTE-BAR 9 CABAÑAS PARA 2 PER. 9 SANITARIOS
12.- LA SIRENA	PUNTA ALLEN	HOSPEDAJE PESCA DEPORTIVA PASEOS EN LANCHA	1 CASA-HABITACION
13.- PATRICIA	LOTE 1 PUNTA ALLEN	HOSPEDAJE ALIMENTACION PESCA DEPORTIVA	1 REMOLQUE-CAMPER PARA 2 PER.
14.-LOS CARACOLES	LOTE 2 PUNTA ALLEN	HOSPEDAJE ALIMENTACION PESCA DEPORTIVA	5 CABAÑAS PARA 4 PER 5 SANITARIOS 1 CASA-COMEDOR

Varias de estas empresas contemplan la posibilidad de ampliar y/o modificar sus instalaciones, lo cual es considerado como las expectativas de expansión a futuro.

Los servicios públicos con los que cuentan la mayoría de los establecimientos partir del Parque Nacional Tulum y dentro de la R.B.S.K. son los siguientes:

- . Agua potable: Se obtiene a través de pozos
- . Energía eléctrica: Generalmente se obtiene por plantas diesel o con celdas para energía solar.
- . Drenaje: No existe alcantarillado, las aguas negras son destinadas a fosas sépticas.

. Transporte: Cuenta con servicio de taxi al poblado de Tulum y colectivo a Punta Allen que opera de forma irregular.
A partir del poblado de Tulum existe transporte público hacia Cancún por autobús en primera y segunda clase con precios que varían entre los \$ 19.00 hasta los \$ 25.00 pesos M.N.

A partir de enero de 1996, la Dirección de la Reserva de la Biosfera Sian ka'an inició el registro de visitantes a la zona norte cuyas cifras son las siguientes:

Tabla No. 2 "Número y Procedencia de Visitantes a la RBSK; acceso por Arco de San Eric, de enero a octubre de 1996".

	MEXICO	E.U.A.	CANADÁ	CENTRO Y SUD AMERICA	EUROPA	OTROS	TOTAL
ENERO	49	141	21	12	93	3	319
FEBRERO	224	540	58	41	237	9	1109
MARZO	381	888	117	24	388	19	1817
ABRIL	800	512	32	15	226	11	1596
MAYO	385	426	24	31	305	21	1192
JUNIO	421	318	24	31	221	40	1055
JULIO	687	352	45	38	449	7	1578
AGOSTO	563	28	13	12	617	13	1246
SEPTIEMBRE	312	138	45	11	257	4	767
OCTUBRE	500	168	28	16	304	10	1026
TOTALES	4322	3511	407	231	3097	137	11,705

Visitas Guiadas

Previo a este análisis se cuenta con información parcial de visitantes anuales a partir de las visitas guiadas de Amigos de Sian Ka'an A.C. y a partir de la información de los Clubes de Pesca Deportiva.

A partir de 1989, Amigos de Sian Ka'an inició con autorización de la SEDUE un programa de turismo ecológico dentro de la zona de Chunyaxché- Boca Paila en la parte norte de

la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. Estos permisos están hasta la fecha condicionados con un número límite de recorridos y tripulantes, así como determinadas las áreas de visita. El costo aproximado es de \$40 US por persona.

A continuación se presentan los antecedentes en cuanto a operación y condiciones del mismo.

ECOTOUR 1

Seis horas, recorrido en lancha por vegetación costera y humedales (pantanos marismas, manglares y petenes), por el canal de Chunyaxché de 12 km. de largo, usado por los antiguos mayas.

Observación de fauna silvestre, principalmente aves.

Guía especializado

ECOTOUR 2

Recorrido acuático nocturno que incluye la Laguna de Chunyaxché, cuyo principal atractivo es la observación de cocodrilos. El guía es investigador especializado que vincula el estudio y monitoreo de estos reptiles con el turismo en lo que podría denominarse turismo científico. De esta forma, además de la observación el tour ofrece la oportunidad de conocer la metodología empleada para la captura y toma de datos de estas especies.

ECOTOUR 3

Recorrido por la Selva y la zona arqueológica de Muyil con un guía naturalista. Observación de flora y fauna de la zona, así como de los diferentes ecosistemas presentes en la Península de Yucatán. Visita a un vivero de plantas nativas ubicado cerca de la zona arqueológica de Muyil, los anfitriones durante el recorrido son el encargado del vivero y su familia, esto brinda la oportunidad de convivir con una familia Maya local. El recorrido incluye un Cenote, donde se tiene la oportunidad de nadar.

Tabla No. 3 "Número de pasajeros del Ecotour 1 por parte de A.S.K. Por mes y año".

M E S	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
Enero	0	64	55	88	35	44	259	191	736
Febrero	0	43	70	47	66	70	237	202	735
Marzo	0	18	61	53	75	30	234	274	745
Abril	0	53	53	87	52	62	203	251	761
Mayo	0	0	25	57	47	78	111	188	336
Junio	0	16	40	19	23	85	144	127	454
Julio	0	11	39	48	16	144	91	281	630
Agosto	0	4	19	44	27	83	137	224	538
Septiembre	0	3	25	57	13	140	92	143	473
Octubre	51	4	15	43	46	119	49	157	484
Noviembre	35	105	46	46	11	222	149		
Diciembre	13	52	48	73	91	189	121		
Total Anual	99	328	496	662	502	1266	1827		

Total de número de pasajeros
desde 1989 a octubre de 1996

7,218

Zona Arqueológica

La Zona Arqueológica de Muyil se encuentra a 150 km de la ciudad de Cancún y a 220 km de la ciudad de Chetumal, se accede por la carretera federal No. 307. Los numerosos vestigios arquitectónicos y su extensión geográfica hacen que Muyil sea el asentamiento prehispánico más grande de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka án, localizándose al norte de la misma (INAH, 1991). El sitio está conformado por los grupos Muyil A (parte nuclear del asentamiento prehispánico), Muyil B o del Cenote y el poniente. Actualmente la única área abierta al público es el Grupo Muyil A, el cual se encuentra aproximadamente a 120 m de la entrada de la zona arqueológica. Está constituido por unas 13 construcciones (basamentos piramidales, templos, altares y plataformas), de

éstas solo están accesibles seis edificaciones.

El horarios establecido para la visita a la Zona Arqueológica de Muyil es de 8:00 a 17:00 hrs de Lunes a Sábado. Los Domingos la entrada es Gratuita.

Los registros de visita se encuentran a cargo del INAH, quienes reportan las estadísticas de visitantes a la Zona Arqueológica de Muyil correspondientes a los años de 1994, 1995 y 1996.

Tabla No. 4 "Afluencia de Visitantes a la Zona Arqueológica de Muyil". (Fuente INAH, Q.Roo)

	1994	1995	1996
ENERO	-	53	188
FEBRERO	-	128	119
MARZO	-	300	113
ABRIL	-	132	96
MAYO	-	74	86
JUNIO	-	72	53
JULIO	-	129	
AGOSTO	-	102	
SEPTIEMBRE	-	62	
OCTUBRE	-	38	
NOVIEMBRE	-	89	
DICIEMBRE	-	27	
TOTALES	1300	1206	655

Pesca Deportiva

La pesca deportiva ligera con técnicas de liberación es una actividad que ha tenido mayor auge en los últimos años dentro de la Reserva. Quienes desarrollan esta actividad ligada al turismo son los Clubes de pesca deportiva privados dentro de la zona. Poco a poco se han integrado miembros de la comunidad en esta actividad, funcionando como guías de

pesca deportiva para los turistas así como pobladores extranjeros que han visto posibilidades de ingresos.

Tabla No. 6" Los establecimientos o Clubes de Pesca Deportiva dentro de la Reserva, que se consideran especializados en esta actividad":

CLUB DE PESCA	No. HAB.	No. EMBARCACIONES	No. DE VISITANTES
1.- BOCA PAILA	5 CABAÑAS CON 9 HAB.	10 EMBARCACIONES DE 14 PIES	CAPACIDAD PARA 22 PESCADORES
2.- CHENCHOMAC	8 HAB.	NO CUENTA CON EMBARCACIONES PROPIAS, OCUPAN LAS DE LA SCPP	CAPACIDAD PARA 16 PESCADORES
3.- ASCENSION BAY / BONEFISH CLUB	1 CASA / 3 RECAMARAS	2 EMBARCACIONES	CAPACIDAD PARA 8 PESCADORES
4.- PUNTA PAJAROS / CASA BLANCA	9 HAB.	11 EMBARCACIONES DE PESCA 4 EMBARCACIONES BALLENERAS	CAPACIDAD PARA 24 PESCADORES
5.- CABAÑAS CUZAN	12 CABAÑAS	3 EMBARCACIONES	CAPACIDAD PARA 24 PERSONAS / 12 PESCADORES

Actualmente, se está instrumentando la regularización de prestadores de servicios turísticos dentro de la Reserva. De esta forma, este análisis se vincula con el proyecto y en conjunto se enmarca dentro del Programa de Uso Público de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. Algunas de las empresas han ingresado a la Dirección de la R.B.S.K. sus solicitudes para ampliación o construcción de instalaciones así como solicitudes de permisos para funcionar como prestadores de servicios turísticos. Dichas solicitudes están en proceso de evaluación por parte de la Dirección de la R.B.S.K. y del Instituto Nacional de Ecología (INE).