

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

Biol. Adán Waldemar Echeverría García, coord. de proyectos, y Biol. Guy A. Piña Herrera, Jefe del Departamento de Áreas Naturales Protegidas de la Secretaría de Ecología del Estado de Yucatán, México
Tel. (999) 930-33-82, 930-33-80,
Email: guy.pina@yucatan.gob.mx, guy.pina@hotmail.com.mx

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DD MM YY

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Designation date Site Reference Number

2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó:

27 de Octubre de 2003

3. País:

México

4. Nombre del sitio Ramsar:

Reserva Estatal El Palmar

5. Mapa del sitio incluido:

a) versión impresa: sí

b) formato digital (electrónico) (optativo): sí

6. Coordenadas geográficas (latitud / longitud):

90° 00' 00" y 90°22'30" de longitud Oeste

20°55'00" y 21°11'00" de latitud Norte

7. Ubicación general:

La Reserva Estatal El Palmar, se encuentra en territorio mexicano, en la península de Yucatán al noreste del estado del mismo nombre. Esta situada a 55 Km. de la ciudad de Mérida, capital del estado y comprende los municipios: Celestún y Hunucmá.

Los poblados cercanos son: al oriente, el Puerto de Sisal; al sur-poniente, el Puerto de Celestún; al norte colinda con aguas del Golfo de México. Es de notar que esta Reserva colinda al sur-poniente con la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, de jurisdicción federal.

8. Altitud: (media y/o máx. y mín.)

Desde 0 hasta los 4 m.s.n.m

9. Área: (en hectáreas)

Según el decreto de creación, la Reserva Estatal El Palmar abarca una extensión de 50,177.39 ha. incluyendo una franja marina de 3 Km. de ancho por 43 Km de línea de costa.

10. Descripción general/resumida:

La Reserva incluye sistemas marinos (33%), sistemas palustres y una amplia zona de sistemas inundables (52%); tierra adentro, incluye selvas bajas caducifolias que son ecosistemas característicos del norte de la península de Yucatán (15%). Los tipos de vegetación y asociaciones vegetales presentes son: vegetación de duna costera, manglares, seibadal o pastos marinos, agrupación de hidrófitas (tular, carrizal, popal, aguadas, zacatal costero), petenes (comunidades de especies afines a las selvas medianas, mantenidas dentro de un sistema halófito, gracias a la incidencia de una fuente de agua dulce, alrededor de la cual se desarrollan

islas de vegetación exuberante en un entorno hipersalino), vegetación de cenotes (Dzonot en maya) y rejolladas; sabanas, selva baja inundable y selva baja caducifolia. El conjunto de estos sistemas, conforman el hábitat para la protección y crecimiento de estadios larvarios de especies de pesca comercial; sitio de alimentación y refugio de aves migratorias (acuáticas y terrestres) de la ruta del golfo; hábitat de especies xerófilas endémicas del norte de la Península de Yucatán. La mayor superficie de la Reserva corresponde al ecosistema de manglar, localizado en las marismas, conformadas por el sistema palustre salobre o ciénaga, que se prolonga paralelo a la costa, desde el límite Occidental de la Reserva, a la altura de Celestún, hasta su límite Este casi a la altura del puerto de Sisal.

De acuerdo a la Clasificación de los Humedales en la Península de Yucatán, desarrollada por DUMAC (2003), los tipos de humedales presentes en la Reserva son:

Marino Submareal: Vegetación Acuática (abundante, por la franja marina que abarca la reserva)

Estuario Submareal: Vegetación Acuática

Estuario Intermareal: Asociación Mixta, Vegetación Emergente Bajo, Manglar (el más representado en la franja continental de la reserva), Manglar Escaso, Manglar Muerto: Sucesión, Selva Inundable, Llanura Costera Inundable, Petén.

Palustre: Petén, Selva Inundable

11. Criterios de Ramsar:



12. Justificación de la aplicación los criterios señalados en la sección 11:

Criterio 1. Se seleccionó con fundamento en el lineamiento 70 IV (Batllori *et al.*, 1993; Batllori, 1995; Cinvestav-Pronatura, 1996); la Reserva Estatal El Palmar desempeña un papel biológico trascendente en una cuenca hidrográfica, a la vez que se constituye en amplio sistema costero. Se ubica en uno de los extremos del llamado “anillo de cenotes”, sistema hidrológico único en México y el mundo, conformado por un semicírculo de casi 150 Km. de diámetro producto del impacto de un gran meteorito que, al fracturar las capas superficiales de la corteza terrestre, propició esta alineación anular de afloramientos del manto freático.

Criterio 2. Se seleccionó con base en el lineamiento 73 (Dumac, 2002); en ella se distribuyen más de 41 especies silvestres en peligro y más de 30 especies endémicas a la región. Con base en el lineamiento 74, se integra a una red de sitios que dan protección a tales especies susceptibles, al 74-I por dar sustento a diversas especies de aves en sus rutas migratorias. (ver incisos 19 y 20)

Criterio 3. Con base en el lineamiento 78 III (Espejel, 1984; Durán, 1987a; Trejo-Torres, 1993; Flores y Espejel, 1994) al albergar todo el espectro de hábitats característicos de la región biogeográfica: a) Áreas marinas de Plataforma continental, b) praderas marinas, c) zona intermareal, d) vegetación de duna costera, e) selvas bajas inundables (únicas en el país), f) selvas bajas espinosas (ricas en endemismos de cactáceas), g) selvas medianas subperenifolias de alta diversidad biológica, incluidos los denominados “Petenes” y comunidades ictiológicas con numerosos endemismos que habitan los cenotes.

Criterio 4. Considerando que las aves que remontan el vuelo de migración hacia el sur cruzando el extenso golfo de México llegan a costas de la Península de Yucatán en estado metabólico crítico, la Reserva Estatal El Palmar opera como sitio de recepción por excelencia

al que es necesario proteger, según se establece en el lineamiento 79. (Novelo, s/f; Mackinnon, 1987)

Criterio 5. Esta área alberga poblaciones mayores a 20,000 aves acuáticas al año (Dumac, 2002; Gobierno del Estado de Yucatán, 2003), es hábitat de tránsito del flamenco rosa del Caribe, además de ser área de recepción por excelencia de aquellas aves invernantes que usando la ruta migratoria del golfo sobrevuelan, desde el sur de los Estados Unidos hasta la Península de Yucatán, rumbo a América Central (Mackinnon, 1987).

Criterio 6. Por el lineamiento 87, puesto que como se dijo antes sobre este territorio transita en ambos sentidos (este-oeste) a lo largo del año el total de la población del Flamenco rosa del caribe (*Phoenicopterus ruber ruber*), otorgándole importancia adicional como sitio de refugio y alimentación de esta importante especie. (ver inciso 20)

13. Biogeografía:

a) región biogeográfica:

A nivel mundial, la Reserva El Palmar se encuentra en la región biogeográfica Neotropical. Para México, de acuerdo a la regionalización que se presenta en CONABIO (2000), se encuentra en la Región Terrestre Prioritaria –145, denominada Petenes –Ría Celestún.

b) sistema de regionalización biogeográfica (incluya referencia bibliográfica):

La Región Terrestre Prioritaria – 145, abarca una superficie de 2,113 km², e incluye a los siguientes municipios de Calkiní, Campeche, Hecelchakán y Tenabo del estado de Campeche así como Celestún, Hunucmá, Halachó y Maxcanú del estado de Yucatán. Es una región prioritaria definida como tal debido a la existencia de petenes, como formaciones vegetales en cuyo centro se encuentran alimentados por cuerpos de agua parecidos a cenotes con características únicas en México. Se añade la presencia de dos esteros, uno de los cuales constituye una ría, ambos de enorme importancia biogeográfica. El tipo de vegetación más importante es el manglar, seguido por la selva mediana subperenifolia. Sus geoformas son la llanura costera y la ría. Sus unidades de suelo son el Solonchak háplico y el leptosol lítico.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

14. Características físicas del sitio:

Geología: Perfil geológico conformado por tres tipos de roca: calizas blandas subsuperficiales, coraza calcárea exterior y arenales calcáreos (Dutch, 1988). En la parte más profunda del perfil se encuentran calizas blandas subsuperficiales, constituido por materiales sedimentarios y de naturaleza predominantemente calcárea que reciben el nombre genérico de “sascab”. La coraza calcárea exterior es extremadamente dura, presenta color blanco grisáceo en los materiales más antiguos y blanco amarillento en los más jóvenes. Los arenales calcáreos son superficiales y se encuentran en mayor desarrollo en zonas cercanas al mar.

Clima. Cálido seco y semi seco: BSI(h)w(i’), la temperatura anual promedio es 26.5°C, con precipitación del orden de 700-800 mm. Durante el año se presentan tres temporadas climáticas: secas, lluvias y nortes. La época de secas es durante marzo y mayo, presenta mínimas precipitaciones (de 0 a 30 mm) y las más altas temperaturas (de 36 a 38°C); la época de lluvias se presenta en junio y octubre, siendo septiembre el mes con mayor precipitación (125 mm promedio). Durante los dos últimos meses de esta temporada es común el arribo de huracanes que traen como consecuencia precipitaciones altas (hasta 350 mm al mes) con rachas de vientos de hasta 250 Km./h. La tercera época climática es nortes, durante los meses

de noviembre a febrero. Se caracteriza por gran influencia de vientos polares, acompañados por bajas presiones atmosféricas, bajas temperaturas y lluvias; la temperatura promedio es de 23°C y la precipitación de 40 mm.

Suelo. El suelo de la zona marina presenta mayor cantidad de arenas medianas, menor proporción de arenas finas y conchuela, y en menor cantidad limos y arcillas, (Pronatura *et.al.* sin fecha). El suelo en la región es de características calizo-cársticas de gran permeabilidad y sujetas a constante erosión, con terrenos pobres para actividades agrícolas debido a la poca profundidad de éstos (INEGI, 1984 en SEMARNAT, 2001). Todos los suelos que se encuentran dentro de la Reserva pertenecen al orden Azonal, lo que significa que el desarrollo de su perfil es incipiente, sujetos a un movimiento continuo de material por la acción de vientos, flujo laminar de agua pluvial e inundación por mareas. Dentro del orden azonal tenemos regosoles y solonchac, así como algunos histosoles y gleysoles que comparten marcada influencia marina.

15. Características físicas de la zona de captación:

La región XII, Península de Yucatán, tiene características hidrológicas que la hacen diferente del resto del país: la ocurrencia de precipitaciones, la topografía del terreno y los escasos escurrimientos superficiales, aunados a una alta permeabilidad en la región, producen una recarga de manera uniforme en toda el área. Podemos mencionar que la recarga total anual del acuífero es del orden de 54,329 millones de metros cúbicos, con una extracción para usos consuntivos de 1,244 Mm³, y las descargas naturales necesarias son de 40,858 Mm³, quedando una disponibilidad de 12,227 Mm³/año.

Clima: El clima predominante es del tipo cálido seco y semi seco: BSI(h)w(i[?]) donde la temperatura anual promedio es de 26.5°C. La precipitación en la región hidrológica Yucatán Norte va de los 500 a los 800 mm. Presenta fenómenos extremos como son: sequía cada 4 años y un ciclón al año.

Geología: La plataforma de Yucatán es una plataforma de calizas planas. La secuencia geológica es conocida a través de perforaciones, que han mostrado presencia de rocas carbonatadas del Terciario, con espesor del orden de 1,000 m, cubriendo carbonatos y evaporitas del Cretácico, rodeados por el Golfo de México. Las calizas jóvenes del Pleistoceno y Reciente se encuentran cerca del Golfo, el cual representa un gran depósito de carbonatos. Para la región de interés, su geología se representa por una caliza de moluscos del cuaternario, así como de caliza coquinoïdal, formación Carrillo Puerto y Formación Bacalar.

Geomorfología: La Península de Yucatán se encuentra dividida en cuatro provincias geomorfológicas: a) Costera, b) Planicie interior, c) Cerros y valles, y d) Cuencas Escalonadas. A la provincia costera, corresponden las playas y márgenes costeras de la Península, a la que pertenece la Reserva Estatal El Palmar, y se caracteriza por contener aguas salobres, como resultado de estar rodeada por el mar y afectada por la intrusión salina en algunas zonas.

Geohidrología: La Península corresponde a una cuenca hidrológica abierta, con acuífero kárstico de tipo libre, de ahí que al manto de agua se le denomine freático, donde los niveles de agua varían alrededor de más de 120 m de profundidad en la parte de lomeríos, 30 m en la parte de la planicie, hasta menos de 5 m en una franja de 1.5 Km. de ancho paralelo a la costa.

16. Valores hidrológicos:

Características fisicoquímicas de la zona marina

La salinidad varía de acuerdo a la temporada de lluvias, disminuyendo de 26.1 ‰ en época de secas hasta 19.7 ‰ y 9.59 ‰ en época de lluvias y nortes. La temperatura más baja del agua se registra en la temporada de lluvias (26°C), la más alta en época de nortes y secas corresponde a 29.4°C, (Pronatura, s/f). La corriente superficial predominante, según estudio de Contreras *et al.*(1988), indica que tiende al suroeste siguiendo la línea de costa hasta Veracruz.

En un estudio emitido por la SARH (1988), en el Estado de Yucatán, el acuífero puede considerarse como uno solo, de tipo freático y cárstico, muy permeable y heterogéneo en términos hidráulicos; tiene un espesor medio de 150 m y está limitado en su extremo inferior por rocas arcillosas de baja permeabilidad (magras y lutitas). Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece hacia tierra adentro, siendo menor de 30 m a una distancia de 20 Km. de la costa, entre 30 y 100 m en las llanuras y del orden de 100 m en el área de lomeríos. Se ha comprobado la presencia de una cuña salada a distancias mayores de 100 Km. del litoral.

Cuerpos de agua dulce, salobre y salada con vegetación.

Los cuerpos de agua dulce con vegetación se conforman por la selva baja inundable, petenes y manglares, formando extensas cuencas palustres donde la entrada de agua salada es mínima. La duración de la inundación es de unos cuantos meses y de frecuencia estacional, con aguas muy someras que permiten la germinación de semillas. La lluvia es la fuente principal de agua, seguida por las escorrentías superficiales y las descargas de agua dulce subterránea.

Las áreas inundadas de agua salada con vegetación están ampliamente representadas por los bosques de manglar, que sobreviven aún en condiciones hipersalinas. En la Reserva este tipo de vegetación es estructuralmente heterogéneo encontrando en manglar de cuenca. El hidropériodo del manglar tiene una duración de aproximadamente 6 horas diarias como resultado de las variaciones de la marea semidiurna, que además, representa su única fuente de agua.

El manglar tiene inundaciones que van de horas a días con una frecuencia diaria y estacional (en la época de lluvias) en las áreas profundas. Las fluctuaciones en el nivel de agua son muy grandes, según Pronatura (sin fecha), se presenta una elevación en el nivel hidrostático de hasta 0.92 MSN en el caso del cenote Xcamanyá y estas fluctuaciones se encuentran influenciadas por la marea y la corriente paralela a la costa que proviene del oriente.

El manglar de cuenca se inunda en ciertos meses del año y de manera estacional con niveles de agua muy bajos. Según Pronatura (s/f), se presenta una elevación en el nivel hidrostático de 0.17 MSN en el manglar de cuenca baja. Las descargas de agua dulce subterránea, las escorrentías superficiales, y la intrusión de aguas saladas subterráneas y superficiales son las principales fuentes de agua en la cuenca.

Cuerpos de agua dulce y salada sin vegetación.

Estas áreas inundables se presentan por lo general en depresiones someras cercanas a la costa asociadas con esteros o áreas con una capacidad de drenaje muy baja (ciénega baja y aguadas) y en depresiones profundas asociadas con el complejo sistema de cenotes que conforma un anillo peninsular o al cinturón de petenes que se extiende a lo largo de la Reserva. En los esteros, las principales entradas de agua son superficiales, como mareas y corrientes generadas al interior por vientos y por afloramientos de agua subterránea. Se presentan otras fuentes como la lluvia, las escorrentías superficiales y afloramientos de agua dulce en volúmenes poco significativos por lo que se establecen ambientes hipersalinos en temporada de secas. La inundación en estas áreas es

perenne con una frecuencia continua, y la profundidad presenta grandes variaciones como resultado de los cambios en la marea. Los flujos de agua dominantes son perpendiculares (marea), verticales (por manantiales en su interior) y paralelos (a lo largo del estero y de las aguas permanentes de la ciénega baja) con un movimiento lento.

En los cenotes, la descarga de aguas subterráneas y los escurrimientos superficiales representan la principal entrada. El hidroperíodo es permanente como resultado de la influencia subterránea, la frecuencia de inundación es continua con aguas profundas, aunque presentan cierta variación estacional relacionada con las temporadas de lluvias y secas. El flujo de agua es generalmente vertical y de baja velocidad.

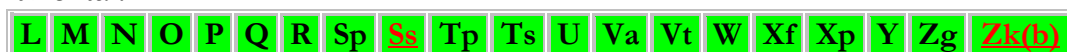
17. Tipos de humedales

a) presencia:

Marino/costero:



Continental:



Artificial:



b) tipo dominante:

I, H, G, Zk(b), Ss, E, F, Zk(a), A

18. Características ecológicas generales:

Para evitar repeticiones innecesarias, aquí solo reiteraremos sobre la calidad del sitio como hábitat de especies migratorias (aves y tortugas marinas), como área de alimentación de especies amenazadas en constante tránsito como el flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber*), igual que en su calidad de hábitat característico de las numerosas especies endémicas propias de la región norte del estado y la península de Yucatán. Como fuera expuesto en el inciso 7, de entre los tipos de vegetación presentes destacan, muy especialmente los llamados petenes, estas son comunidades vegetales conformadas por especies propias de las selvas medianas y que son mantenidas aquí, gracias a la influencia de una fuente de agua dulce (o Cenote, del Maya: Dzonot), alrededor de la cual estas se desarrollan de forma circular, a manera de islas de vegetación exuberante en un entorno hipersalino.

19. Principales especies de flora:

Familia	Nombre científico	Atributos patrimoniales
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	Amenazada
Combretaceae	<i>Conocarpus erecta</i>	Protección especial
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Protección especial
Leguminosae	<i>Acacia dolichostachya</i>	Endémica y amenazada
Orchidaceae	<i>Brassavola cucullata</i>	Amenazada
	<i>B. nodosa</i>	Amenazada
Palmae	<i>Coccothrinax readii</i>	Endémica y amenazada
	<i>Thrinax radiata</i>	Amenazada
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Protección especial

Nota: El estatus de conservación se refiere al contenido de la Norma Oficial Mexicana Ecol 059 (Diario Oficial de la Federación, 2001), donde: **P** = Peligro de extinción; **Pr** = Especie en protección especial; **R** = Rara; **A** = Amenazada; **End. Pen** = Endémica de la Península de Yucatán.

20. Principales especies de fauna:

La región es importante para gran variedad de aves tanto residentes, como migratorias. Entre las muchas especies nidantes están *Phalacrocorax olivaceus*, *Dendrocygna autumnalis*. Otras especies que se encuentran aquí todo el año son *Pelecanus occidentalis*, *Anhinga anhinga*, *Ixobrychus exilis*, *Mycteria americana*, *Ajaia ajaja*, *Egreta caerulea*. Igualmente destaca la población de flamenco rosado con sus 5,000 a 10,000 individuos que mantienen sus movimientos estacionales en toda la costa norte de la península, donde esta reserva tiene un papel muy destacado como hábitat en perfectas condiciones de conservación. Por otra parte, han sido identificadas 13 especies de patos migratorias y dos que se consideran residentes: Cerceta azul (*Anas discors*), Boludo chico (*Aythya affinis*), Chalcuan (*Nareca americana*), Golondrino (*Anas acuta*), Cuchara (*Ajaia ajaja*), Boludo grande (*Aythya collaris*), Gallareta (*Fulica americana*), Bucefala (*Bucephala alveola*), Tepalcate (*Oxyura jamaicensis*), Mergo (*Mergus serrator*), perulero (*Cairina moschata*), Cerceta alas verdes (*Anas carolinensis*), Cerceta Café (*Anas cyanoptera*), Pato madera (*Aix sponsa*), además de una extensa variedad de aves de pantanos, selvas y playeros. Igualmente, es una zona de anidación importante de la tortuga carey (*Eretmochelis imbricata*).

21. Valores sociales y culturales:

El nombre de Sisal en maya es "Ziz-ha", (agua fría). Sisal es el nombre con el que se conoció a nivel mundial la fibra de Henequén, que durante más de siglo y medio dominó el mercado internacional de jarcias. Este puerto es de los más antiguos de la Península de Yucatán y, hasta la fundación del Puerto de Progreso, era la principal vía de acceso para el comercio marítimo.

Fue fundado en el año 1585 por el Mariscal de Campo Don Pedro de Ballesteros. La importancia histórica y cultural del Puerto de Santa María de Sisal no es evidente a primera vista, salvo por algunos edificios de los siglos XVII y XVIII en total abandono, y bastantes piezas de artillería enterradas en la arena. Don Álvaro de Carvajal, que vino de Guatemala nombrado Alcalde Mayor y rigió la Provincia de Yucatán durante los años de 1554 a 1556, proyectó la construcción de una calzada entre Mérida y Sisal, que haría eventualmente de ese Puerto el más importante de Yucatán durante más de tres siglos. Antes de la obra proyectada por Carvajal, la ciénega, que interrumpía el camino a la salida de Sisal, debía ser atravesada a pie con cargadores (Ver Anexos).

22. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

(a) dentro del sitio Ramsar:

La tenencia de la tierra de la reserva presenta básicamente dos regímenes: 1) propiedad privada, misma que abarca menos del 2% de la superficie de la reserva, y que comprende solo la delgada línea costera de pequeñas propiedades sobre la playa; y 2) el resto de la superficie 98% que comprende terrenos nacionales y zona federal, ambas de jurisdicción Federal.

(b) en la zona circundante:

Cabe comentar que los pequeños propietarios, dueños del mencionado porcentaje de terrenos privados, están agrupados en la "Asociación de Pequeños Propietarios", misma que es uno de los 13 miembros del Patronato de la reserva Estatal de El Palmar. De la misma forma, en la zona circundante, los terrenos son privados o ejidales.

23. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

(a) dentro del sitio Ramsar:

(b) en la zona circundante / cuenca:

Dentro del sitio y en la zona circundante, las principales actividades productivas del puerto (lo que incluye la zona del sitio Ramsar) son, en orden de importancia: pesca, cacería, agricultura, extracción de material pétreo, colecta de hojas de la palma, guano y leña.

Pesca: La pesca es por mucho la actividad económica más importante de Sisal, habiendo representado en promedio durante la última década el 3.5% de la pesca en el estado de Yucatán. Agrupa a más de 160 ejidatarios. Es una única actividad económica que ha provocado inmigración durante más de cuarto de siglo, absorbiendo a ejidatarios de Hunucmá, Tetiz, Ucú, Kinchil y poblaciones cercanas que han abandonado las actividades agrícolas para dedicarse a la pesca.

Cacería: La cacería puede dividirse en varias categorías según quien la practique y los propósitos que lo animen. Así podemos hablar de cacería deportiva, de autoconsumo y comercial. En este apartado se va a tratar sólo de la primera, dado que en este momento es la única formalmente permitida. Esta, ha constituido la segunda actividad económica del puerto.

Actualmente, y en atención a esta actividad tradicional en el área, la Reserva se ha constituido en una UMA (Unidad de Manejo y Aprovechamiento de fauna silvestre), con el fin de regular la cacería por medio de aprovechamiento cinegético legislado de acuerdo a la normatividad, y así constituir una cacería responsable.

Agricultura y extracción de material pétreo: Estas actividades constituyen la tercera y cuarta fuentes de riqueza para el puerto. Se dan en la frontera de la reserva, son de poca relevancia y funcionan sólo por temporadas. Existen únicamente unas veinte parcelas cultivables, dedicadas principalmente a maíz, frijol y calabaza, y un par de personas con camiones para la extracción de piedra (estos pagan 10% del precio de venta al ejido). Por el momento, ninguna de estas actividades ejerce un impacto significativo en la reserva.

Colecta de guano: La colecta de guano (palmas del género *Sabal*, que se utilizan para la construcción de techos) es una actividad tradicional en la península, y aunque no ha sido de mayor relevancia en Sisal, tiende a aumentar debido a la creciente demanda de la hoja. Esta demanda se incrementó notablemente después del huracán Gilberto, cuando quedó de manifiesto que, además de ser un material fresco y estético, resulta sumamente resistente a los temporales, aún los de gran magnitud. El mencionado aumento en la demanda de guano, sobre todo por parte de la industria turística, ha empezado a representar un impacto considerable para las poblaciones naturales de ésta y otras palmas silvestres. El área de la reserva, sobre todo en la zona de petenes, representa una fuente codiciable de este recurso.

Leña: La gran mayoría de los hogares, en la costa yucateca, consumen madera como su principal combustible. Creciente amenaza para los ecosistemas aledaños, sobre todo en áreas donde se suma este impacto al de las obras de infraestructura que han provocado azolves y por lo tanto un proceso de desecación del manglar. Es imprescindible dotar a los asentamientos humanos de la costa, en particular a aquellos aledaños a las áreas naturales que se pretende conservar, de tecnologías más adecuadas y modernas.

24. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

(a) dentro del sitio Ramsar:

1. Cacería de subsistencia sin orden, que trata de erradicarse a establecerse cada vez mejor el programa de cacería de subsistencia donde los pobladores actúan como guías cinegéticos, lo que deja una derrama económica importante.

2. Tala clandestina, sobre todo para apropiarse de jimbas que usan en la temporada de pulpo (Agosto). Además de la que se realiza para la obtención de leña y material de construcción.

De manera por demás afortunada, la reserva no alberga población alguna, excepto la pequeña serie de habitantes que, a manera de vigilantes están a cargo de las distintas propiedades privadas ubicadas en la costa occidental del área. Casi todo el año permanecen inactivas y eventualmente, durante el invierno dan alojamiento a actividades de turismo cinegético de moderadas dimensiones.

En relación a otras actividades productivas que se desarrollen en el área debemos hacer hincapié en que es solo la pesca ribereña la que reviste importancia menor, puesto que los pescadores que llegan a terrenos de la reserva provienen del Puerto de Celestún al occidente o bien del puerto de Sisal al oriente y en ambos casos es allá donde tienen sus campos mas conocidos de pesca, además de que la lejanía encarece sus operaciones.

(b) en la zona circundante: (incluir información)

No se ha logrado el suficiente control sobre la actividad cinegética mencionada, pero, por otra parte, en el entendido de que en general los cazadores deportivos mantienen cierta filosofía en pro de la conservación de las especies y hábitat que utilizan, además de ser en este caso, también los propietarios de los terrenos al servicio de esta actividad, se considera una condición muy afortunada pues ellos han servido de barrera a desarrollos de otra naturaleza.

Existe el saqueo de huevos de tortuga aunque en baja escala, el aprovechamiento de mangle por los pobladores de la comunidad de Sisal, que es una población colindante con la reserva, la cacería furtiva de especies como el venado cola blanca. Es importante mencionar que parte de la problemática de la reserva es la contaminación por desechos sólidos.

25. Medidas de conservación adoptadas:

La acción de establecer y proteger esta área mediante decreto estatal (29 de enero de 1990) fue un paso oportuno; siguió la elaboración de su Programa de Manejo. Actualmente se desarrollan estrategias de conservación y manejo: Protección de las tortugas marinas, ya que sus playas son sitios importantes para la anidación de tortuga Carey (*Eretmochelis imbricata*); se realiza la Revisión y Actualización del Programa de Manejo para llevarlo a publicación en el Diario Oficial del Estado; se desarrollan proyectos de restauración con especies de manglar; y alternativas de manejo como Cacería cinegética a través de Unidades de Manejo y Aprovechamiento de Vida Silvestre.

Esta Reserva fue la primera a nivel nacional que dio el ejemplo al operar bajo el esquema de Patronato; institución que reúne tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), organizaciones académicas, grupos de productores, propietarios y ONG's, tomando decisiones por votación. Uno de sus logros fue la ejecución del que fuera llamado en su momento el mayor proyecto de restauración del continente para Restaurar los Flujos Hidrológicos en el Norte de la Península de Yucatán, financiado por tres años por NAWCC (1998-2000), durante los cuales la influencia de la reserva rebasó sus límites físicos e influyó en toda la costa yucateca, al devolver fluidez a los pasos de agua obstruidos durante años tras la construcción de numerosas carreteras (29 en total) transversales a la costa, revitalizando la conexión entre los cuerpos de agua característicos de los humedales costeros de la región.

26. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

Actualización del Programa de Manejo del Área Natural Protegida.

En breve se iniciará la delimitación física de la reserva e instalación de mojoneras.

Se desarrollarán estrategias de Educación Ambiental y Participación Social a través de convenios con ONG's.

27. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

- a) Actualmente se desarrolla un vivero de mangle para restauración de zonas perturbadas, además se pretende establecer un área de aprovechamiento forestal con las plantas producidas. Producción y mantenimiento de plantas nativas en vivero.
- b) En coordinación con el Cinvestav del Instituto Politécnico Nacional (unidad Mérida), se desarrolla el proyecto denominado “Evaluación de la colonización de refugios artificiales tipo reef ball modelo Lo-Pro por juveniles de *Epinephelus morio* y *Mycteroperca bonaci* (Serranidae, Epinephelinae) en la región de Punta Palmar, Yucatán”.
- c) Se desarrolla una estrategia a través de convenios de colaboración para el establecimiento de una Estación de campo, ya que actualmente no se cuenta con esa infraestructura.
- d) Se desarrolla el Programa de Tortugas Marinas, como parte del Programa: Hábitat y especies prioritarias. Hasta ahora se tienen 95 nidos en corral y 1,632 liberadas.
- e) Asimismo se desarrolla el Programa de Señalización de la Reserva, que pretende la instalación de 50 letreros.
- f) También se ha llevado a cabo el saneamiento de humedales
- g) Se desarrolla la conservación de la fauna por medio de acceder, dentro de la normativa vigente, a un Proyecto de Áreas de Manejo Sustentable (PAMS) que involucra al municipio de Hunucmá.
- h) Por medio de recursos del Programa de Empleo Temporal (PET) se llevó a cabo la mensura del polígono de la Reserva El Palmar (Brecha corta fuego).
- i) Se desarrolla la Restauración de Infraestructura Ambiental (sitios de disposición de residuos sólidos).
- j) Se llevó a cabo la limpieza de sitios de disposición de residuos sólidos.
- k) Se realizó la restauración del campamento tortuguero del puerto de Sisal.

28. Programas de educación para la conservación:

- a) Actualmente se trabaja en el diseño e instalación de letreros informativos y restrictivos.
- b) Se ha iniciado la instalación de vitrinas informativas con periódicos murales en los dos municipios que comprenden la reserva (Celestún y Hunucmá).
- c) Se elaboró un tríptico referente a las áreas naturales protegidas, que se distribuye entre los visitantes de la reserva.
- d) Se realizó un Curso de Cacería Responsable, que contó con la asistencia de 33 personas.
- e) Se desarrolla un monitoreo de participación social, a través de encuestas, para obtener información que permita elaborar el Programa de Educación Ambiental formal y no formal.
- f) De igual forma se realizaron en el 2002 y 2003 las siguientes actividades:
 - 1) Visita al vivero de 45 estudiantes y profesores de la carrera de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas. 13 de marzo de 2002
 - 2) Visita de finalistas del certamen estatal “El niño y la mar” (profesores y alumnos) al vivero, para reforestar y visitar otros sitios de la Reserva. 2 de julio de 2002.
 - 3) Se llevó a cabo el Programa de Voluntariado Juvenil. Consistió en capacitar a jóvenes de entre 17 y 29 años en temas de reforestación con especies de mangle, así como en monitoreo de cocodrilos. Agosto y Junio de 2002.
 - 4) Visita del Grupo 8 de la Asociación de Scouts de México, Provincia Yucatán. Se realizó un campamento en el vivero y se visitó un petén. Noviembre de 2002.
 - 5) Del 22 de enero al 1 de febrero del 2003 se celebró el 13avo. Aniversario del Decreto de la Reserva Estatal El Palmar. Durante los cuales:
 - i) Se realizó una entrevista radiofónica con autoridades de la Reserva.

- ii) Del 29 al 31 de enero, se dieron dos pláticas informativas a alumnos de primaria y secundaria, para informar sobre la historia e importancia de la reserva y sobre los valores y funciones de los humedales. En el mismo ámbito, en el puerto de Sisal, y con motivo del Día Internacional de Humedales, el Dr. Jorge Herrera Silveira, investigador del Cinvestav, impartió una charla sobre “Calidad del agua de mar en la costa de Sisal y sus cercanías”. Además se dieron pláticas en Mérida, en la ex-Penitenciaría estatal, donde se organizó una muestra de fotografías sobre la reserva, videos sobre los humedales y posters sobre trabajos de la Comisión Nacional del Agua, para dar énfasis a los humedales costeros del estado.
- iii) El 1 de febrero se realizaron dos eventos en Sisal: Concurso para encontrar nombre a la mascota de la reserva, para usar en eventos infantiles dentro de las campañas de educación ambiental. Y un Rally Ecológico para promocionar programas de la Reserva y de la Secretaría de Ecología. Bajo este marco se presentaron juegos de mesa educativos, con enfoque ecológico, a niños pequeños de la comunidad.

En términos generales, las actividades programadas fueron exitosas, se logró el objetivo de difundir a la Reserva y la importancia de los humedales, en Sisal, Mérida y Hunucmá.

29. Actividades turísticas y recreativas:

La actividad turística en la reserva siempre ha existido, manteniendo niveles bajos, y no es motivo de preocupación; se vislumbra la idea de estimular su promoción con orden para beneficiar a familias que colaboran desde tiempo atrás en diversos esfuerzos de conservación. Estas actividades turísticas se ven incrementadas en períodos vacacionales, que se desarrollan en Marzo-Abril por el período de Semana Santa y en Julio y Agosto por el verano.

Se aprobó un proyecto para construcción de Palapas y Senderos Interpretativos en la zona de aprovechamiento de la Reserva.

30. Jurisdicción:

La administración de la Reserva corresponde por decreto a la Secretaría de Ecología quien está a cargo de la misma, por medio del Departamento de Áreas Naturales Protegidas perteneciente a la Dirección de Conservación y Manejo de Recursos Naturales

31. Autoridad responsable del manejo:

Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de Yucatán. Calle 64 # 437 X 53 y 47-A. Colonia centro, C.P. 97000 Mérida, Yucatán. Biól. Guy Piña Herrera. Tel y Fax: (999) 9303380, 9303382-mail: guy.pina@yucatan.gob.mx

32. Referencias bibliográficas:

- Barrera, A. 1982. Los petenes del noroeste de Yucatán: su exploración en perspectiva. *Biótica* 7(2):163-169.
- Batllore S,E. (1995). Hidrología de la Región Costera Noroccidental del Estado de Yucatán. Tesis de Doctorado en Ciencias Geográficas. Habana, Cuba.
- Batllore, E.; J.L. Febles; J.C. Trejo; F.J. Pérez; P.P. Dzib y R.L. Tuyub (manuscrito). Estudio hidrológico de los cenotes de la cuenca costera noroccidental de Yucatán: Desazolve y rehabilitación de fuentes de agua. Sección de Ecología Humana, CINVESTAV-IPN, Mérida.
- Batllore, E.; J.L. Febles; J.C. Trejo; F.J. Pérez; P.P. Dzib y R.L. Tuyub. 1993. Efecto de las mareas diurnas en el acuífero costero cárstico de El Palmar, Yucatán, México. Primera Reunión Nacional sobre Aguas Subterráneas. Instituto de Geografía, UNAM. Mayo de 1993.

- Campos, G. y R. Durán. 1991. Vegetación de la Península de Yucatán. Pp 23-35, En: *El Jardín botánico como herramienta didáctica* (Colunga, G., R. Orellana, N. Ayora, J. Arellano y G. Campos, eds.). Centro de Investigación Científica de Yucatán. México. 119p.
- CINVESTAV- PRONATURA (1996). Reporte Técnico del Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán. México, en convenio con North American Wetlands Conservation Council.
- DUMAC, 2002. Propuesta del Programa de Manejo de la Reserva Estatal El Palmar, Curso Reserva XXI. México.
- Durán, R. 1987a. Descripción y análisis de la estructura y composición de la vegetación de los petenes del noroeste de Campeche, México. *Biótica* 12(3): 181-198.
- Durán, R. (en prensa). Diversidad florística de los petenes. Para su publicación en *Acta Botánica; Mexicana*.
- Diario Oficial de la Federación. 1994. Norma Oficial Mexicana, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. México. 60 p.
- Espejel, I. 1984. La vegetación de las dunas costeras de la Península de Yucatán. I. Análisis florístico del estado de Yucatán. *Biótica* 9(2): 183-201.
- Espejel, I. 1986a. Studies on coastal sand dune vegetation of the Yucatan Peninsula. Thesis. Acta Universitatis Upsaliensis. University Uppsala. Uppsala, Sweden.
- Espejel, I. 1986b. La vegetación de las dunas costeras de la Península de Yucatán. II. reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. *Biótica*: 11(1): 7-24.
- Espejel, I. 1987. A phytogeographical analysis of coastal vegetation in the Yucatan Peninsula. *Journal of Biogeography* 14: 449-519.
- Flores, J.S. y E. Ucan. 1983. Nombres usados por los mayas para designar a la vegetación. INIREB. Cuadernos de divulgación No. 10. Ver. Mex.
- Flores, S. e I. Espejel. 1994. Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense, Fascículo 3*: 1-135.
- Gobierno del Estado de Yucatán. 1988 Estudio para el Establecimiento del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas. Trabajo desarrollado por Biocenosis A.C. a solicitud de la Secretaría de Ecología del Gob. Del Estado. Documento no publicado
- Gobierno del Estado de Yucatán. 2003. Aprovechamiento y monitoreo de aves acuáticas de interés cinegético del estado de Yucatán. Reporte técnico de la temporada cinegética 2002-2003. Documento no publicado. Secretaría de Ecología.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), 1971: IX Censo General de Población, 1970. Estado de Yucatán. Secretaría de Industria y Comercio. México, D.F.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), 1983: X Censo General de Población, 1980. Estado de Yucatán. Vol. I, Tomo 31, México, D.F.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1991: XI Censo de Población y Vivienda, 1990. Yucatán. Resultados definitivos. Tabulados básicos. Tomo I. Aguascalientes, Ags., México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1996: Censo de Población y Vivienda. 1995. Yucatán. Resultados definitivos. Tabulados básicos, Tomo I. Aguascalientes, Ags., México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1997: Anuario Estadístico del Estado Yucatán. Edición 1997. Aguascalientes, Ags., México.
- Lee, J. 1996. *The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula*. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. USA. 436 p.
- Mackinnon, B. 1992. *Check list of the birds of the Peninsula of Yucatán*. Amigos de Sian Ka'an, A.C. México.

- Marín, L.E.; E.C. Perry; A. Beeve; R. Sanborn; M. Villasuso y T. Felger. 1988. Petenes: A key to understanding the hydrogeology of Yucatan, Mexico. International Symposium on the Hydrogeology of Wetlands in Semi-Arid and Arid Areas. Seville, Spain.
- Marín, L.E. 1990. Field investigations and numerical simulation of ground-water flow in the karstic aquifer of northwestern Yucatan, Mexico. Ph.D. Thesis. Northern Illinois University. Illinois, U.S.A.
- Novelo, R. En preparación. *Estudio de la ornitofauna en la zona de amortiguamiento de la reserva de El Palmar, Yucatán*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina
- Paynter, R. 1955. The ornitogeography of the Yucatan Peninsula. *Peabody Museum of Natural History Yale University, Bull.*, 9: 1-329.
- Quero, H.J. 1991. *Sabal gretheriae*, a new species of palm from the Yucatán Peninsula, México. *Principes* 35(4): 219-224.
- Rico-Gray, V. 1988. Vegetation and waterfowl of the northwest Campeche wetlands, Mexico: A summary. *Neotropical Wetlands Newsletters* 3: 1-12.
- Sosa-Escalante, J. y S. Hernández. 1995. Mamíferos terrestres nativos de la Península de Yucatán: riqueza de especies, endemismo y extinción. Pp 119, En: *Memorias del XIII Congreso Nacional de Zoología*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo-Sociedad Mexicana de Zoología. México. 202 p.
- Sosa-Escalante, J., V. Sánchez-Cordero y S. Hernández. 1997b. Diversity and distribution of terrestrial mammals at the NE region of the Yucatan Peninsula, Mexico. En: Abstracts of oral and poster papers, Seventh International Theriological Congress. México.
- Sosa-Escalante, J., V. Sánchez-Cordero y S. Hernández. 1998b. Clasificación de las formaciones vegetales del noreste de la Península de Yucatán con base en la estructura de la comunidad de mamíferos terrestres. En: *Memorias del IV Congreso Nacional de Mastozoología*. Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C., Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México.
- Trejo-Torres, J., R. Durán e I. Olmsted. 1993. Manglares de la Península de Yucatán. pp 660-672, En: *Biodiversidad marina y costera de México* (Salazar, S. y N. González, eds.). Comisión nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, Centro de investigaciones de Q.Roo. México. 865 p.
- Tun- Garrido, J(en prep). Unidades fisinómico-florísticas de la reserva Ecológica de El Palmar, Yucatán. Tes. Lic., Fac. Med. Vet. y Zoot., UADY.

Sírvase devolver a: Oficina de la Convención de Ramsar, Rue Mauverney 28, CH-1196 Gland, Suiza

Teléfono: +41 22 999 0170 o Fax: +41 22 999 0169 o correo-electrónico: ramsar@ramsar.org.

ANEXOS

I. Características físicas del sitio

Suelos. A partir de la playa hacia tierra adentro, entre Celestún y el faro del Palmar, se encuentran depósitos arenosos que se correlacionan con suelos tipo regosol calcárico; suelos profundos, sin piedras, de color amarillo y textura arenosa, sin estructura y con limitada capacidad de retención de agua. Se encuentra conformando en su conjunto por una franja de terrenos planos y bajos, inundables y pantanosos, con suelos color café amarillento y gris, drenaje limitado en diversos grados, que corresponde a los tipos solonchak y gleysol (Dumac, 2002).

En los altillos de la zona de petenes, frecuentemente alrededor de afloramientos de agua dulces, los suelos reciben considerables aportaciones de materia orgánica, adquiriendo coloraciones más oscuras, lo que corresponde a suelos de tipo histosol. El límite edáfico de mayor salinidad está marcado por una franja de pastos halófilos alternados con selva inundable según los diferentes grados de salinidad del suelo. Esta situación es característica del ecotono que se establece entre el sistema palustre y la vegetación de los petenes, así como entre el mismo sistema palustre y la selva baja subcaducifolia. Estas selvas se desarrollan sobre suelos de tipo litosol o rendzina de color café, negro o rojo, con altos contenidos de materia orgánica y mayor desarrollo del perfil edáfico, que en ocasiones muestra un incipiente segundo horizonte en las zonas de mayor profundidad (Dumac, 2002).

II. Características físicas de la zona de captación

El territorio del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán, incluye la mayor parte del territorio de Campeche, y la totalidad de los estados de Quintana Roo y Yucatán, representando así una superficie regional de 144,970 km². Agrupa a las regiones hidrológicas: la 31, Yucatán oeste, a donde pertenece la Reserva Estatal de El Palmar con 30,798 km²; la 32, Yucatán norte; y la 33, Yucatán este; así como parte de la subregión hidrológica 30-D, Río Candelaria. El conjunto del escurrimiento regional es del orden del 1% respecto al nacional. La Península se describe como una gran superficie plana y de baja altitud, su principal rasgo fisiográfico es la “Sierrita de Ticul”, con extensión de 110 Km., elevaciones cercanas a los 200 m.s.n.m, separando la región en dos: una al norte donde se observa una extensa planicie con suelos someros y pedregosos, que incluye a la Reserva Estatal de El Palmar, con elevación de los 0 a los 50 m.s.n.m; y otra al sur, donde se presentan lomeríos con pequeños valles y suelos profundos, alcanzando en las cercanías a la República de Guatemala las máximas elevaciones de la Península, del orden de 360 m.s.n.m. (Batllori, 1995)

Geohidrología: Las rocas acuíferas corresponden al Miembro Pisté del Eoceno Medio y a la Formación Carrillo Puerto del Mio-Plioceno, las primeras se ubican en la zona de lomeríos y valles, en tanto que las otras en la planicie interior, en ellas se lleva a cabo la mayor parte de la extracción del agua subterránea de la Península, con pozos que llegan a producir gastos promedio de 80 a 50 litros por segundo. Para delinear el sistema de flujo del acuífero de la Península, es necesario establecer las zonas de recarga y descarga. Esta última se efectúa a través de manantiales a lo largo de la costa oriental y en forma difusa en la costa norte, y mucho más difusa hacia la costa occidental, que es donde se encuentra situada la Reserva Estatal de El Palmar. La alta incidencia de la precipitación pluvial y la ausencia notable de escurrimientos superficiales, indica una gran permeabilidad en toda la Península. La recarga se produce de manera uniforme en toda el área, siguiendo el patrón de distribución de la precipitación. En los acuíferos cársticos la permeabilidad puede ser en función del fracturamiento o bien de la combinación de este y la permeabilidad de las rocas carbonatadas; sin embargo, frecuentemente las grietas se ensanchan por disolución, con mayor preferencia

unas de otras, debido al contenido de carbonato de calcio y a las características del agua del lugar; el sistema evoluciona hacia una mayor heterogeneidad con direcciones preferenciales de flujo. El agua subterránea en la Península de Yucatán se mueve de las zonas de mayor precipitación hacia la costa, donde se realiza la descarga natural del acuífero, alimentando de paso a los esteros y lagunas costeras, incluso llegando a producir descargas de agua dulce dentro del mar. De esta manera, se establece que la dirección general del flujo subterráneo en la Península de Yucatán es radial, a partir de la porción más alta que se localiza en la parte centro-sur de la misma, a la altura de Bolonchen y de Xpujil del Estado de Campeche (Batllori, 1995).

III. Valores hidrológicos

1. Distribución de los ambientes inundables en relación con el clima.

La evaporación es el proceso dominante en la zona costera de la Reserva; si se comparan los valores anuales de la precipitación con las pérdidas por evaporación (P/E), resulta que la lluvia sólo cubre de 30 a 55 % de lo que se pierde. Donde este valor es bajo (32%), como en la región oriental costera de la Reserva, la zona inundable salina con vegetación emergente se limita en gran medida al ambiente marino con bosques de manglar de franja y escasas especies pioneras de duna costera, así como bosques de manglar achaparrado que bordea las aguas permanentes de la ciénega baja. Debido al escaso relieve durante las pleamares máximas se observa un fuerte subsidio de agua salada a la ciénega baja.

En esta región oriental de la Reserva, los ambientes de agua dulce con vegetación emergente (como algunos petenes y zonas de pastizal-tular) son escasos si se comparan con la región occidental, y dependen de manera importante de fuentes de agua subterránea o de las áreas surorientales con valores P/E más elevados (55 % en Hunucmá, que se encuentra a 24 Km. de la costa). Al occidente de la Reserva, el valor de P/E se incrementa a casi 40 % en Celestún y 57% en Maxcanú (a más de 50 Km. de distancia). Se asocia a una mayor diversidad de ambientes inundables salinos de vegetación emergente, tanto de franja como de borde y cuenca. Además, de las áreas inundables salinas abiertas (Estuario de Celestún, por ejemplo), también se desarrollan de manera importante áreas inundables dulceacuícolas de vegetación emergente que se extienden por aproximadamente 20 Km. tierra adentro e infinidad de cenotes y aguadas con aportaciones importantes de agua dulce subterránea y escorrentías superficiales en suelos halomórficos (Batllori, 1995).

2. Dinámica Hidrológica de la Reserva Estatal El Palmar.

La zona de recarga del manto freático que afecta a la Reserva se encuentra localizada entre los poblados de Chunchucmil, San José Chulchacá, Kinchil, Umán, Muna y Maxcanú, coincidiendo con el área de cenotes que conforma el anillo peninsular y al sotavento de la Sierrita de Ticul. Es una zona de selva caducifolia con rendzinas y litosoles donde la infiltración del agua hacia el manto freático es abundante (Batllori, *et al.* 1993; Batllori, 1995).

El agua captada es transportada mediante una compleja red de cavernas subterráneas y su paso hacia la costa se detecta en la variación del nivel de agua en los cenotes y en su salinidad, aunque no hay datos precisos sobre la transmisibilidad del acuífero, existe evidencia para suponer un desfase de aproximadamente un mes entre la máxima precipitación y el nivel máximo de las aguas subterráneas que afloran en cenotes y manantiales cerca de la costa.

Aunque la precipitación es menor en las tierras bajas inundables, los suelos impermeables permiten mayor escurrimiento y la formación de una red de drenaje superficial temporal en cuencas palustres que, durante los períodos de máxima inundación, vierten sus aguas hacia la ciénega baja concentrándose con el tiempo en pequeños cuerpos de agua permanente. El

escurrimiento puede ser superficial cuando el suelo se encuentra saturado con agua y se mueve debido principalmente a la acción de los vientos y a la ligera pendiente continental. El escurrimiento también puede ser subsuperficial en terrenos no saturados.

Durante la temporada de secas se crean ambientes hipersalinos que provienen del oriente e incrementan la salinidad por arriba de 50 grs./litro de agua en la zona de El Palmar con aguas someras y recalentadas. Conforme las lluvias aumentan, los escurrimientos superficiales y las descargas subterráneas diluyen las aguas hipersalinas.

3. Características fisicoquímicas de la zona marina

La zona de alimentación del acuífero, ampliamente distribuida en el área, genera un flujo que parte de la porción sureste del Estado, se dispersa hacia el norte y deriva hacia el noroeste, en dirección a Celestún. El anillo de cenotes peninsulares que acompañan a la falla de la Sierrita de Ticul conforma una red cavernosa muy compleja que desemboca al norte de Celestún y hacia Dzilam de Bravo y San Felipe por el oriente. En estos puntos el agua subterránea aflora a manera de manantiales y fluye hacia estas lagunas. Al centro de la Península, los escurrimientos subterráneos son principalmente por infiltraciones en manto poroso, por lo que su descarga es más estable con aperturas temporales al mar. En la localidad se les conoce con el nombre de ciénegas como en Progreso y Telchac. Entre la duna costera y la planicie cárstica, el acuífero yucateco se confina por una capa de calcita precipitada por evaporación, denominada localmente como “caliche” que cementa los poros y las fisuras de la coraza calcárea superficial, precisamente en la zona de descarga continental del acuífero hacia la costa, la zona de petenes y ciénegas. Esta delgada capa (0.5 a 1.4 m) se extiende a lo largo de 373 Km. de litoral yucateco y en una franja de 2 a 20 Km. de ancho.

Perry *et al.* (1969), refieren que más de la mitad del agua almacenada en el acuífero yucateco es retenida por esta frágil capa de caliche costero. Es de esperarse que cualquier ruptura de esta capa traiga como consecuencia una disminución del nivel freático y una mayor reducción del espesor de la capa dulceacuícola que descansa sobre aguas saladas del subsuelo. Lo anterior es importante si se consideran las tendencias del desarrollo costero en lo que a construcción de dársenas y puertos se refiere, ya que el dragado sobre la barra costera y sobre el caliche mismo puede afectar directamente y colapsar este delgado lente con consecuencias graves e irreversibles sobre el ambiente y el potencial económico de la región.

Herrera-Silveira (1988), Valdéz *et al.* (1988) y Trejo (1988), refieren que es importante considerar que durante la época de lluvias el agua subterránea que alcanza a las aguas protegidas de la costa vierte una gran cantidad de nutrientes primarios, esenciales para la producción biológica como: silicatos, nitratos, nitritos y carbonatos. Es precisamente este flujo advectivo de agua procedente del acuífero, el que mantiene las bocas de los esteros abiertos, de otro modo, los procesos litorales no tardarían mucho en azolvarlas. En condiciones extremas, como en el caso del huracán “Gilberto”, se generaron mareas con una amplitud mayor de 7 m, las cuales invadieron aproximadamente 5 Km. tierra adentro. Este fenómeno modificó significativamente la dinámica del acuífero a 25 Km. de distancia de la línea de costa.

Batlloori (1995) menciona que la coraza calcárea permite en términos generales, una fácil lixiviación del terreno y rápido filtrado del agua proveniente de la precipitación hasta el manto freático, el cual se presenta a una profundidad de 2 m aproximadamente. El agua filtrada encuentra la superficie nuevamente por afloramientos del manto y que, a manera de manantiales, aportan agua dulce al sistema tanto en los bordes y en el interior, como en la zona costera adyacente. Estos manantiales y la precipitación pluvial son por lo tanto los únicos aportes de agua dulce al sistema.

En términos ecológicos, podemos considerar a El Palmar como un área inundable que ha resultado de la interacción de procesos climáticos, geológicos, hidrológicos y biológicos que conforman el diverso mosaico ambiental que la caracteriza. Sin embargo, el régimen hidrológico es precisamente el principal componente de los ecosistemas inundables. La ocurrencia, la cantidad y el movimiento del agua son los factores sobresalientes que controlan los patrones de sucesión y zonificación así como el desarrollo funcional y estructural del ecosistema inundable.

El régimen hidrológico en el área de El Palmar modula ciertas propiedades básicas que regulan su desarrollo: la disponibilidad de nutrientes elementales para la cadena trófica que vierten los cenotes, la lluvia, los escurrimientos locales y las mareas. Dando lugar a un ambiente espacial más heterogéneo, relacionado con la temporalidad y los niveles de inundación, que se traduce en hábitat y nichos ecológicos diversos para la fauna silvestre.

En consecuencia, las variaciones en el régimen hidrológico de los ecosistemas inundables producen cambios secundarios en la riqueza y composición de especies vegetales y animales, la productividad biológica, la depositación y exportación de materia orgánica, el ciclo de nutrientes básicos, el transporte de sedimentos y el potencial de aprovechamiento de sus recursos (Batllori, 1995).

IV. Valores sociales y culturales

Con respecto a la historia del Puerto de Sisal, el principal poblado cercano a la Reserva, es necesario señalar que el Dr. Diego de Quijada, Alcalde Mayor, tomó especial empeño en la terminación de la calzada que comunicaba a Sisal con Mérida, y finalmente, con la autorización de la Audiencia de México, esta fue abierta al tránsito de arrias y carretas (hechas de jabón yucateco) a fines del año 1564. Su costo resultó de más de diez mil pesos, lo cual no fue excesivo, dado que para entonces Yucatán exportaba a Nueva España más de 800,000 mantas y gran cantidad de cera, con valor de doscientos cincuenta mil pesos al año. A causa de los ataques y asaltos de piratas fue necesario abandonar muchos puertos durante la segunda mitad del siglo XVI y todo el XVII. Sisal no corrió la misma suerte gracias a la construcción del Fuerte de Santiago, cuyos planos fueron trazados en 1596 por Don Juan Miguel Agüero, el mismo que terminó la construcción de la Catedral de Mérida en 1598. No obstante el buen desempeño de Fuerte, la actividad comercial de Sisal decayó a lo largo de esos 150 años.

Una anécdota interesante acerca de la piratería, se refiere a la llamada "Casa del Monifato", de la que se dice, fue edificada al frente del pueblo para engañar a los piratas, pues tiene una estatua vigilante (destinada a que los piratas creyeran que había vigilancia permanente) y además para que los disparos de los cañones de los piratas cayeran en la ciénega.

Uno de los principales acontecimientos históricos de Sisal fue la visita a este puerto de la Emperatriz Carlota Amalia durante el segundo imperio que se estableció en nuestro país. Es de llamar la atención la conciencia que tienen los Sisaleños de este suceso histórico.

A mediados del siglo pasado, llegaban a Sisal toda clase de embarcaciones de vela dedicadas al comercio exterior y al cabotaje: barcos nacionales e internacionales de más de cien toneladas. Ya en la segunda mitad del siglo XIX comenzaron a llegar a Sisal los primeros buques de vapor, algunos de mucho mayor tonelaje que los grandes veleros. La primera línea de vapores que tocó regularmente el puerto fue de nacionalidad española que hacía el servicio entre la Habana, Sisal y Veracruz, y que por muchos años estuvo dando servicios trimestrales entre Progreso y puertos españoles y europeos en general. Al tomar auge la exportación del

henequén, conocido en otros países como fique (*Agave sisalana*) se intensificó el movimiento en el puerto y comenzaron a llegar a él en forma regular barcos de todas nacionalidades. En este siglo, un incidente dio origen a la principal festividad religiosa del puerto y al curioso hecho de dos pueblos que comparten un mismo icono. En la época del General Salvador Alvarado, la persecución religiosa ocasionó que fuera quemada la iglesia del puerto, salvándose el Cristo negro de Sisal sólo porque fue trasladado a escondidas a través de la ciénaga y llevado a Hunucmá, donde permanece desde entonces. Una vez al año, en agosto, el Cristo regresaba solo, a visitar Sisal, por la misma ruta por la que fue sacado; la prueba era que siempre, en el mismo mes, lo encontraban con los pies con lodo y arena. Hoy, la última semana de agosto el Cristo negro de Sisal es trasladado de Hunucmá (cuyos habitantes lo consideran de su propiedad) a la costa, donde se celebra una semana de festividades.