



SIAN KA'AN

SERIE DOCUMENTOS

No. 3 JUNIO 1995

**NUMERO ESPECIAL
AREA DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA "UAYMIL"**

CONTENIDO

Conservación de la Cuenca Hidrológica Alta de la Bahía del Espíritu Santo, Quintana Roo, México.

Propuesta para el Establecimiento del Area de Protección de Flora y Fauna "Uaymil"

Bezaury, J., Battlori, E., Gutiérrez, R., Trejo, J., Dzib, P., Limberg, R., Pérez, F., Febles, J., Backhauss, E., Hernández, V., Calderón, G., Carranza, J. 1

Area de Protección de Flora y Fauna Uaymil, Propuesta de Integración al Plan de Desarrollo Regional. *

Arellano, A., Bezaury, J., Castro, M., Mauricio, J., Pérez, S. 38

Decreto: "Area de Protección de Flora y Fauna Uaymil"

Diario Oficial de la Federación 46

Cartas al Editor 50

* Nota del editor: este artículo no fue sometido a arbitraje.

RECONOCIMIENTOS

Lic. Carlos Salinas de Gortari
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Ing. Mario Villanueva Madrid
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

Lic. Carlos Rojas Gutiérrez
SECRETARIO DE DESARROLLO SOCIAL

M. en C. Julia Carabias Lillo
PRESIDENTA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA

Dra. Enriqueta Velarde González
DIRECTORA GENERAL DE APROVECHAMIENTO ECOLOGICO DE LOS RECURSOS NATURALES

Antrop. Héctor L. Ruíz Barranco
DIRECTOR DE RESERVAS NATURALES Y AREAS PROTEGIDAS

Arq. Sergio Pérez Erales
SECRETARIO DEL MEDIO AMBIENTE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Lic. María Cristina Castro Sariñana
COORDINADORA DE DESARROLLO MUNICIPAL DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

Ing. Juan Manuel Mauricio Leguizamo
DELEGADO DE SEDESOL EN QUINTANA ROO

Biól. Alfredo Arellano Guillermo
DIRECTOR DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN

AGRADECIMIENTOS

El Presente estudio fue ejecutado con fondos de The Nature Conservancy (TNC) y la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), con el apoyo de LightHawk "Las Alas de la Conservación" y la Secretaría de Desarrollo Social. La cartografía fue posible con la utilización del Sistema de Información Geográfico CAMRIS y la asesoría del Dr. Glenn Ford.

La elaboración de esta publicación fue posible a la gran generosidad del Sr. Gilbert Glass, a través de The Nature Conservancy en el Programa Parques en Peligro y a los fondos provenientes de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior A.C. (ANUIES).

Conservación de la Cuenca Hidrológica Alta de la Bahía del Espíritu Santo, Quintana Roo, México.

Juan E. Bezaury Creel¹, Eduardo Batllori Sampedro², Rafael H. Gutiérrez Ronces², Jorge C. Trejo², Pedro P. Dzib Hoil², Roberto Limberg Tuyub², Felipe Pérez², José L. Febles², Enrique Duhne Backhauss³, Víctor Hugo Hernández Obregón¹, Gloria Calderón Ordóñez¹, Jorge Carranza Sánchez¹.

¹ Amigos de Sian Ka'an A.C. Apartado Postal 770 C.P. 77500 Cancún, Quintana Roo, México.

² CINVESTAV Km 6 Antigua Carretera a Progreso C.P. 97310 Mérida, Yucatán, México.

³ Biocenosis Calle 49 Núm 549, Col. Centro C.P. 97000, Mérida, Yucatán, México.

Exposición de motivos

Debido a que los terrenos nacionales ubicados al sur de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an se encuentran actualmente en un proceso inicial de poblamiento, es urgente y necesario contar con los elementos técnicos que permitan determinar el uso adecuado del área en donde se ubica la parte alta de la cuenca hidrológica de la Bahía del Espíritu Santo. La aplicación de medidas de conservación en esta zona, permitirá garantizar a largo plazo la integridad de los ecosistemas contenidos dentro de la Zona Núcleo "Uaimil" y la propia Bahía, ambas comprendidas en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an y al mismo tiempo fomentar el desarrollo de las comunidades de la zona con base en el uso racional y sustentable de los recursos naturales.

Antecedentes

Al momento de decretarse la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, el conocimiento sobre la estructura y dinámica del área inundable era muy limitado. Si bien López Ornat (1983), realiza una muy buena descripción del medio físico de la Reserva, menciona también que en particular se desconocen las características hidrodinámicas y los efectos del relieve, las corrientes, los periodos de inundación, la velocidad de recambio de masas de agua y los parámetros fisicoquímicos generales. Así mismo y con el fin de prevenir situaciones que podrían causarse por el desarrollo de las zonas aledañas situadas aguas arriba de la misma cuenca, el trazo del límite sur de la Reserva fue ubicado coincidiendo

con la divisoria de aguas entre las Bahías del Espíritu Santo y de Chetumal. Sin embargo la información disponible a la fecha resultó ser poco precisa (Aceves, 1976), por lo que posteriormente al publicarse las cartas hidrológicas de INEGI (1984), se observa que el parteaguas está ubicado coincidiendo con la carretera Cafetal-Majahual. Esta situación generó la necesidad de analizar el funcionamiento hidrológico de la cuenca alta de la Bahía del Espíritu Santo, para cumplir con los objetivos de protección inicialmente planteados.

Objetivos del proyecto

1. Realizar un diagnóstico zonal integrado que nos permita evaluar la situación actual de los recursos naturales del área y el uso de estos por parte de las comunidades locales.
2. Investigar el funcionamiento hidrológico del área.
3. Proponer las medidas necesarias para la conservación y manejo de los recursos naturales del área.

Método

Para el desarrollo del presente trabajo se recopiló información bibliográfica, cartográfica y de fotografías aéreas con el fin de establecer un marco de referencia. Se realizó un sobrevuelo del área (5/03/92) para efectuar un reconocimiento general y se efectuó trabajo de campo durante los meses de marzo a octubre de 1992 y julio de 1993. En campo se verificó la información de gabinete antes obtenida y se recopiló información directa, se efectuó la toma de muestras y se realizaron las nivelaciones topográficas.

RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN

El área geográfica que cubre la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an presenta una gran variedad de ambientes terrestres y acuáticos, representativos de la Península de Yucatán y del Caribe Mexicano: selvas medianas y bajas subperennifolias, selvas bajas caducifolias, selvas inundables y tintales, asociaciones secundarias; marismas, manglares, petenes, lagunas y cenotes, bahías, islas, dunas y arrecifes (López Ornat, 1983).

En general, se puede considerar a la Reserva como un área inundable que ha resultado de la interacción de procesos climáticos, geológicos, hidrológicos, biológicos y socioculturales que conforman un diverso mosaico ambiental con características muy peculiares. Sin embargo, el régimen hidrológico es quien actúa como el principal componente de la huella energética en los ecosistemas inundables (Lugo *et al.* 1988; Perry *et al.* 1989). La ocurrencia, la cantidad y el movimiento del agua (régimen hidrológico) son los factores sobresalientes que controlan los patrones de sucesión y zonación así como el desarrollo funcional y estructural de los ecosistemas inundables (Odum, 1972; Lugo *et al.* 1988).

Las variaciones en el régimen hidrológico de los ecosistemas inundables producen cambios secundarios en la riqueza y composición de especies vegetales y animales, en la productividad biológica, en la depositación y exportación de materia orgánica, en el ciclo de nutrimentos básicos, en el transporte de sedimentos y en el aprovechamiento potencial de sus recursos.

En Sian Ka'an, las comunidades vegetales que se desarrollan en áreas inundadas ocupan 180,000 Ha y sobre terrenos secos se desarrollan 139,000 Ha de selvas y acahuales. La diferencia corresponde a zonas de ecotono, lagunas costeras y cuerpos de agua interiores (Olmsted *et al.* 1983). Prácticamente, más del 75% de la Reserva se encuentra inundada al finalizar la temporada de lluvias y en la porción continental en particular, varió de 200,000 Ha (la totalidad de las marismas y un 15 % de selvas) hasta 60,000 Ha (que corresponde casi en su totalidad a zonas con manglar chaparro) en el ciclo anual de 1982 (López Ornat, 1983).

De acuerdo con Aceves (1976), la Reserva ocupa las partes bajas de tres subcuencas hidrográficas del Estado, denominadas J, K y L (Mapa 1) y cuyas superficies son:

Cuenca	Area
J-Chunyaxché:	76,800
K-Ascensión.	Cuenca: 294,900 Ha
	Bahía: 72,000 Ha
L-Espíritu Santo.	Cuenca: 275,500 Ha
	Bahía: 31,000 Ha

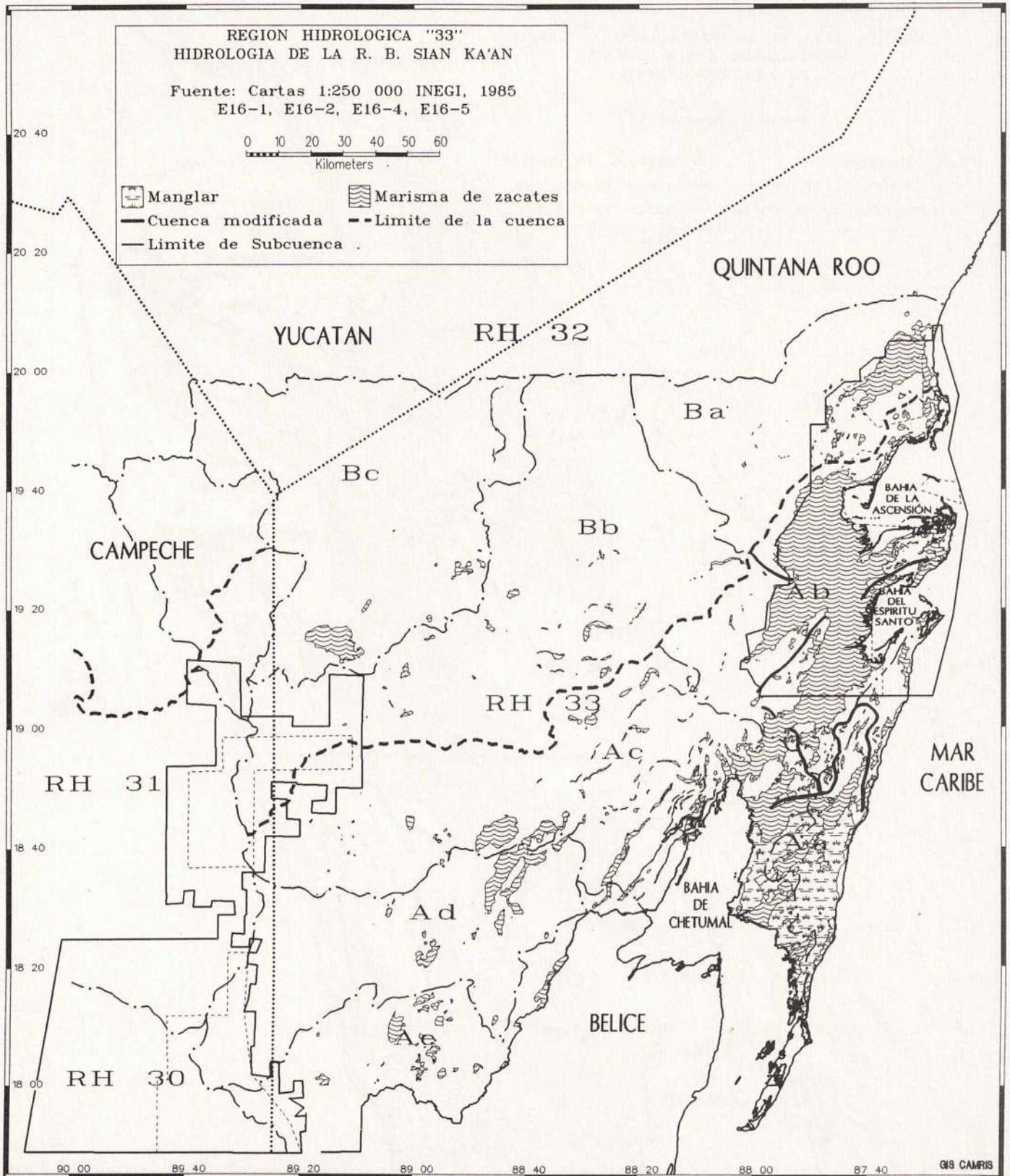


Mapa 1. Cuencas Hidrográficas SRH, 1976.

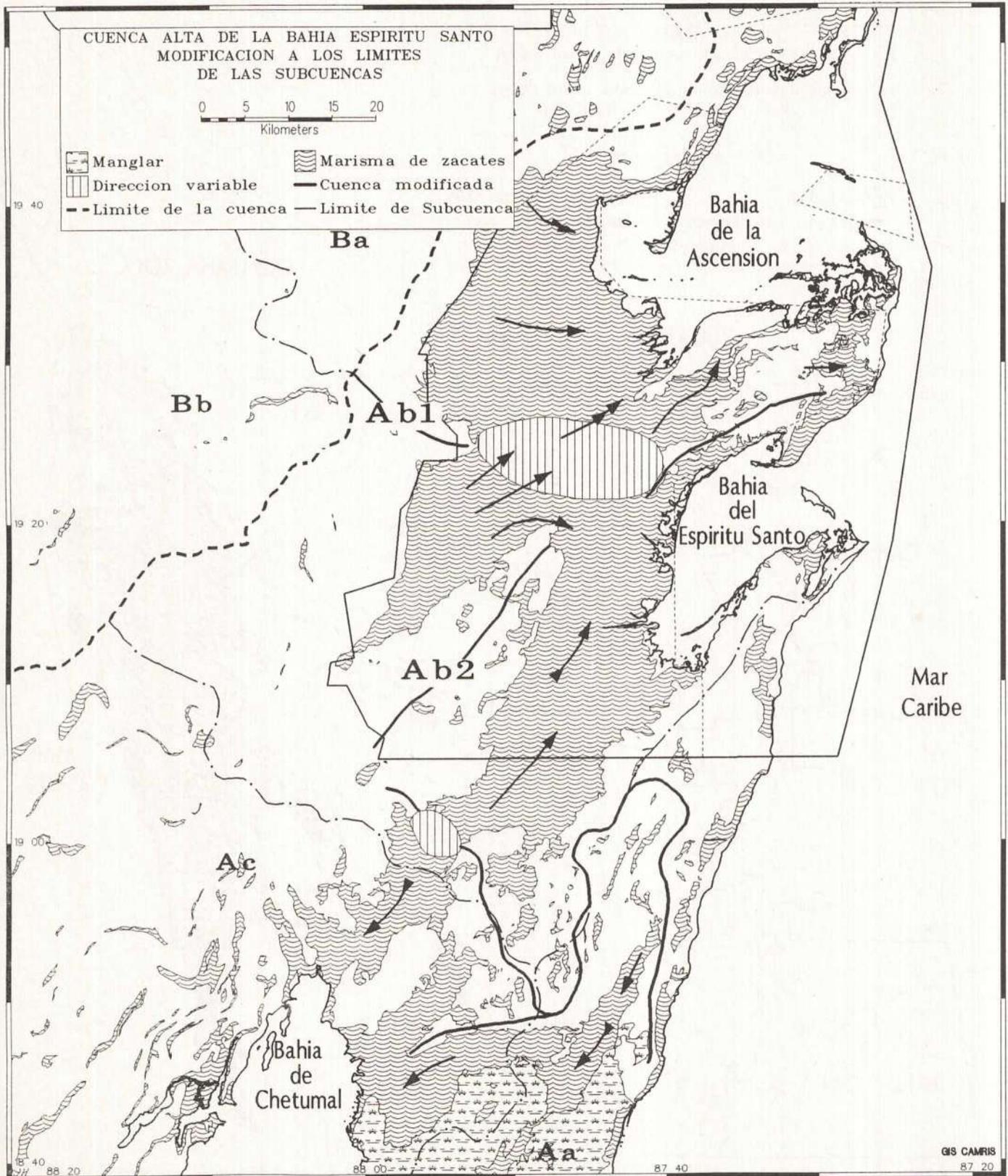
De acuerdo a la carta Hidrología de Aguas Superficiales (INEGI, 1984-1985), la Reserva esta comprendida dentro de la Región Hidrológica 33 - Yucatán Este (Quintana Roo). La reserva ocupa las partes bajas de dos subcuencas, la Cuenca A - Subcuenca b / Bahías de la Ascensión y del Espíritu Santo, con una superficie total de 421,800 Ha y la Cuenca B - Subcuenca a / Laguna de Chunyaxche y Felipe Carrillo Puerto, con una superficie total de 366,400 Ha. Asimismo Sian Ka'an se ubica aguas abajo de las cuencas cerradas Bb (Xpichil, Chunhuhub, Ycactum y L. Paiyagua), Bc (Becanchen, L. Chichancanab, Loche, Xkanha) con probables insumos de la cuenca Ac (Bahía de Chetumal) provenientes de la porción ubicada al norte alrededor de Nohbec (Mapa 2).

De acuerdo con los resultados y análisis efectuados en el presente proyecto, se precisan algunas modificaciones entre los límites de las subcuencas; Ab (Espíritu Santo) y Ac (Chetumal), la inclusión de una porción de la cuenca Aa (varias costeras) como parte de la Ac (Chetumal) y una subdivisión aproximada de la cuenca Ab (Ascensión y Espíritu Santo) en Ab1 (Bahía de la Ascensión) y Ab2 (Bahía del Espíritu Santo). Cabe hacer notar que debido a la escasa pendiente, tanto en el primer caso como en el tercero, la divisoria de las cuencas se presenta dentro de una superficie amplia en el humedal donde la dirección del flujo de las aguas puede variar en función de; los niveles de inundación de las subcuencas, de la dirección de los vientos y de pequeñas diferencias entre los niveles de las mareas en las bahías (Mapa 3).

El presente trabajo se enfoca exclusivamente a la porción sur de la subcuenca de la Bahía del Espíritu Santo, ya que aparentemente la porción norponiente es compartida por las Bahías de la Ascensión y del Espíritu Santo y su funcionamiento requiere de un estudio particular.



MAPA 2



MAPA 3

CUENCA ALTA DE LA BAHIA DEL ESPIRITU SANTO

Inventario-Diagnóstico

Características Físicas

Localización

La subcuenca de la Bahía del Espíritu Santo (a la que nos referiremos como cuenca) se localiza entre los 18° 50' y 19° 20' Latitud Norte y los 87° 28' y 88° 00' Longitud Oeste, presenta una dirección SW-NE. La zona de mayor inundación, caracterizada por la presencia de pastizales inundables con presencia de manglar chaparro, tiene forma de embudo, cuya parte ancha vierte hacia la Bahía del Espíritu Santo, hacia el noreste, y la angosta a la Bahía de Chetumal, hacia el suroeste; aproximadamente el 50% de la superficie de la cuenca se encuentra dentro de los límites de la Reserva Sian Ka'an.

La carretera Cafetal-Majahual atraviesa de este a oeste la zona inundable de estas cuencas, pero no constituye el parteaguas de las mismas tal como lo indica la carta Hidrología de Aguas Superficiales (INEGI, 1985), ya que el recorrido de esta en realidad atraviesa la porción norte de la cuenca de la Bahía de Chetumal. En esta área el parteaguas natural entre las dos cuencas se ubica aproximadamente a 3 Km al norte de la carretera. A partir de este punto, el parteaguas recorre una dirección sureste casi paralela a la carretera para posteriormente cruzar la carretera hacia el sur y regresarse abruptamente hacia el noreste ubicándose al poniente de y en dirección paralela a la Sabana Colver (Mapa 3).

Clima

El clima es del tipo $Aw_1(x')i$, según la clasificación de climas de Köppen modificado por García (Inst. Geografía, UNAM, 1970). Corresponde a clima cálido húmedo, con temperatura media del mes más frío mayor a 18 °C, con lluvias en verano, cociente P/T (precipitación total en mm sobre temperatura media anual en °C) entre 43.2 y 55.3, la oscilación anual de la temperatura es menor a 5 °C.

La temperatura media anual en la zona varía de 26 a 28 °C y la precipitación anual varía entre 1300 y 2000 mm (Carta Temperatura Media Anual y Precipitación Anual, SPP).

La costa del Caribe Mexicano está sujeta a riesgo de tormentas tropicales y huracanes, y es afectada por la trayectoria de uno cada 2.5 años en promedio, principalmente de aquellos que tienen su origen en el Caribe y el Atlántico Oriental. Una de las secuelas importantes de estos fenómenos es el incremento en la ocurrencia de incendios forestales.

Los "nortes" constituyen otro fenómeno hidrometeorológico que afectan las condiciones climáticas del área. Al igual que en los huracanes, sus efectos se traducen en fuertes lluvias y marejadas que inundan las partes bajas del sistema y meten agua a contracorriente dentro de la Bahía en particular y a la cuenca en general. De igual forma, se producen inundaciones en campos de cultivo y rancherías. Este fenómeno es particularmente frecuente de septiembre a enero.

Geología

La zona se encuentra dentro de dos formaciones geológicas, la formación Carrillo Puerto que es la más antigua y corresponde a finales del Terciario (periodo Mioceno-Plioceno), está compuesta por rocas calizas fosilíferas, blancas, de origen marino, que corresponden a calizas cristalinas y microcristalinas, oolíticas que contienen moldes mal conservados de foraminíferos bentónicos (carta Geológica INEGI, 1983). La formación más reciente se origina a partir del Pleistoceno- Holoceno (Cuaternario) y corresponde a las partes bajas con suelos lacustres y aluviales frecuentemente inundados. La expresión morfológica del área es la de una planicie rocosa ligeramente ondulada. El principal accidente del terreno en esta zona es el cenote Pucté que se localiza al este de Limones (Mapa 4).

Topografía

Las variaciones en la topografía del terreno se han reconocido como un factor muy importante que afecta la hidrodinámica así como las características edáficas y de la vegetación. Sin embargo, hasta ahora no se contaba con estudios topográficos que precisaran estas diferencias. Para el presente estudio se levantó un perfil topográfico del tramo comprendido entre el Km 17 y 39 de la carretera Cafetal-Majahual, en el que se consideraron las variaciones del nivel de la carretera así como del terreno que bordea a ambos lados del camino. En este perfil se ubicaron las alcantarillas encontradas a lo largo de la carretera (Figura 1 y Mapa 5).

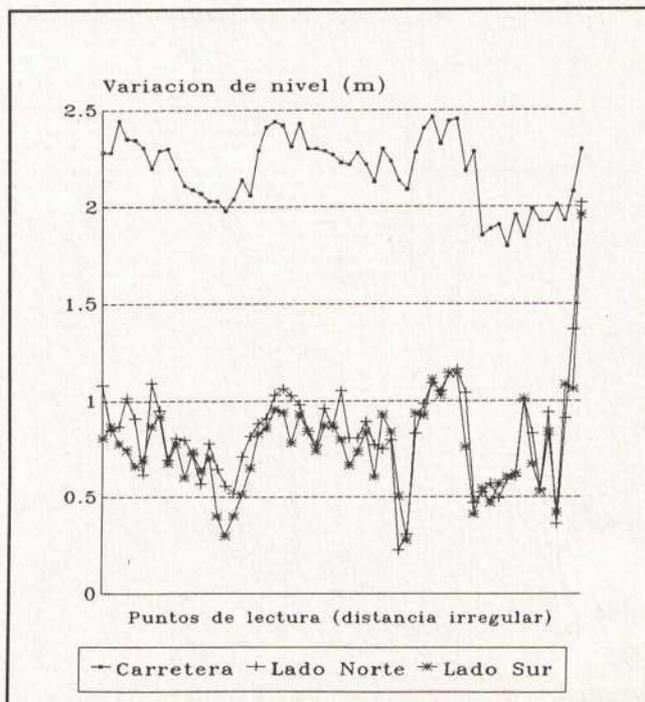
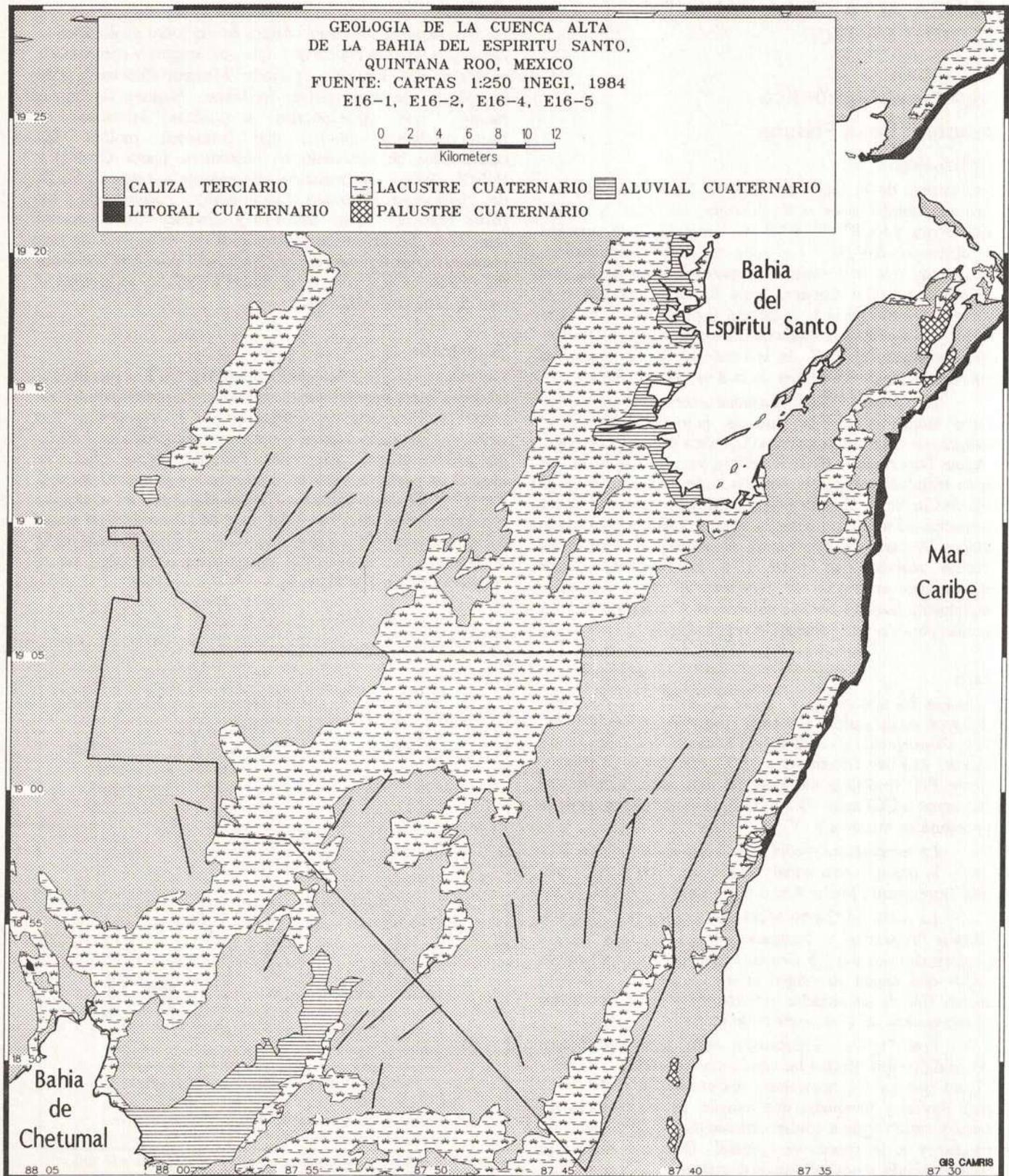
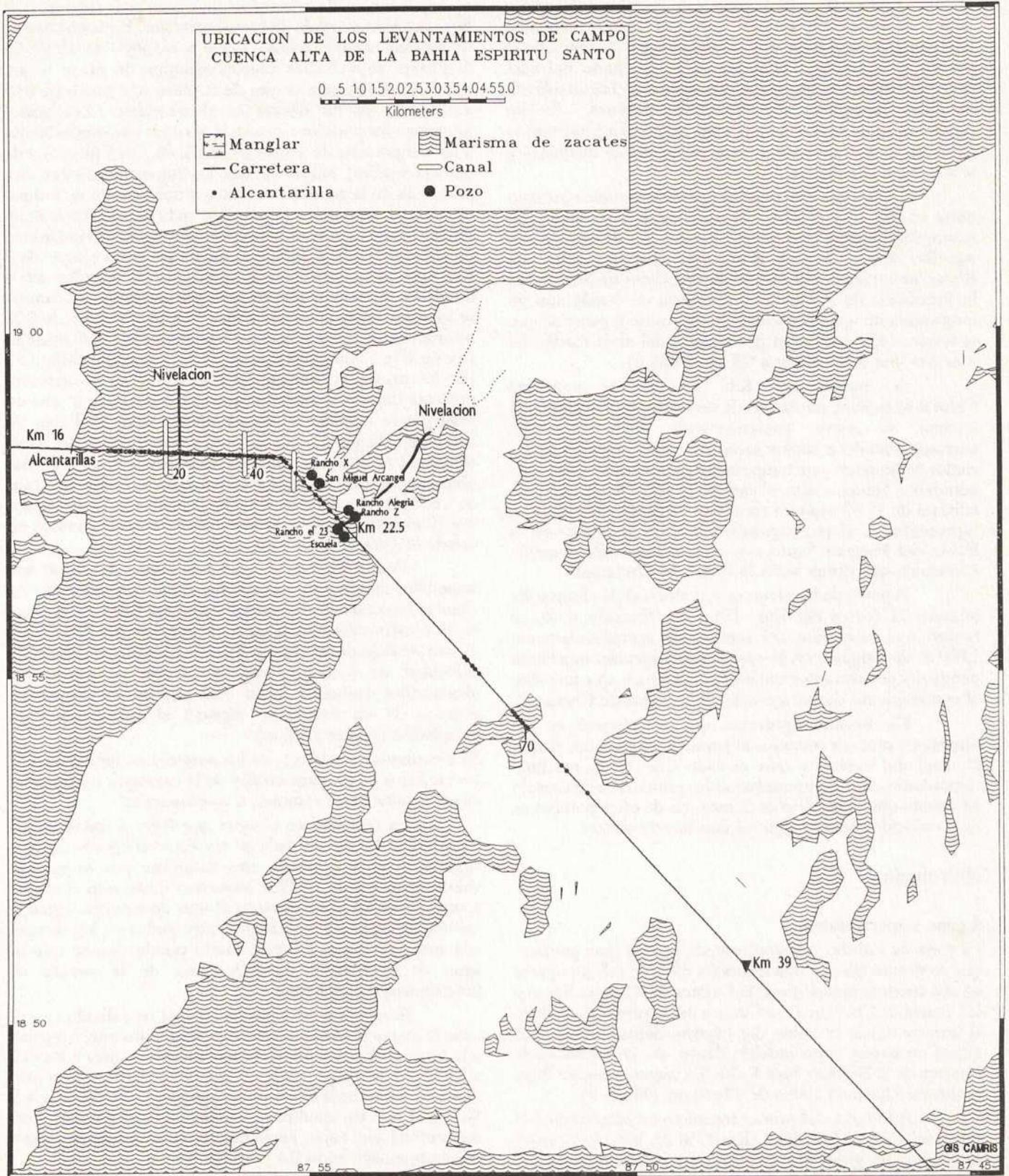


Figura 1. Perfil topográfico de la carretera y marisma a lo largo del transecto Km 16-23 Cafetal-Majahual.



MAPA 4



MAPA 5

La superficie de la cuenca de la Bahía del Espíritu Santo contiene en general terrenos planos con una pendiente no mayor de 4 %, condición que permite que la cuenca se mantenga inundada la mayor parte del año, propiciando las condiciones adecuadas para el desarrollo de zacatales, manglares e innumerables petenes. En las porciones bajas, las zonas con cotas mayores a 1 msnmm se inundan temporalmente y desarrollan selvas medianas y selvas bajas inundables.

Las partes más bajas del perfil levantado se ubican entre el Km 16 y el 22.5 y corresponden a las áreas con mayor inundación, con cotas menores a 1 msnmm como aquellas donde domina el manglar chaparro denso de *Rhizophora mangle* y el zacatal de *Eleocharis* sp. Se observa la formación de 3 canales o drenajes, en donde aún en temporada de secas fluye agua por su cauce a pesar de que el terreno se encuentran por encima del nivel medio del mar con una cota menor a 0.5 m (Mapa 5).

A partir del Km 23 de la carretera Cafetal-Majahual, partiendo de una cota de 2 msnmm, el terreno se eleva paulatinamente hacia el este, correspondiendo a suelos secos con selva, algunos de los cuales se inundan por temporadas presentando selva baja inundable. Hacia el este, el camino se eleva hasta una cota máxima de 18.57 msnmm en el Km 39 (límite del estudio), representando el partaguas oriental de la cuenca de la Bahía del Espíritu Santo con respecto a otra pequeña subcuenca que drena hacia la Bahía de Chetumal.

A partir de la carretera, a la altura de la alcantarilla número 21 (cerca del Km 19) y en dirección norte se realizó una nivelación del terreno de aproximadamente 1,800 m de longitud, en la cual se logró apreciar una ligera pendiente positiva menor al uno por ciento, lo que favorece el escurrimiento de las aguas hacia la Bahía de Chetumal.

Un hecho importante que se observó en los mogotes y petenes cercanos al transecto estudiado, es que el nivel del suelo es más elevado que en la marisma circundante, con diferencias bastante considerables tomando en cuenta que el tamaño de la mayoría de estos petenes es muy reducido, de solo algunas decenas de metros.

Hidrología

Aguas superficiales.

La zona de estudio está conformada por un gran pantano que se desarrolla con una dirección SW-NE y forma parte de dos cuencas hidrológicas: la Cuenca del Espíritu Santo y la Cuenca de Chetumal. La Cuenca del Espíritu Santo fluye al noreste, hacia la Bahía del Espíritu Santo, esta cuenca queda en buena parte incluida dentro de los límites de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. La segunda cuenca fluye al suroeste hacia la Bahía de Chetumal (Mapa 6).

A lo largo del primer transecto estudiado sobre la carretera Cafetal-Majahual (Km 17 al 23, Villa de Cortés), se observa un gradiente de condiciones hidrológicas en lo que se refiere al nivel de la inundación. Este gradiente es causado por las diferencias en el nivel del terreno, como se ha mencionado anteriormente. Se ha observado que cuanto

mayor es el nivel de la inundación, mayor es la velocidad de flujo del agua a través de las alcantarillas. En las fechas de trabajo en campo (marzo, mayo y octubre de 1992) las corrientes superficiales fueron siempre de norte a sur, siendo mayores para el mes de octubre con gastos de 0.05 a 0.3 m³/s en las diferentes alcantarillas. Los meses mencionados podrían considerarse como correspondientes a las temporadas de nortes (marzo), de secas (mayo) y de lluvias (octubre). Parece ser que los flujos naturales en esta parte alta de la cuenca son lentos y únicamente se forman canales con corriente considerable en la parte centrorientada de este tramo carretero. En el primer transecto estudiado se registraron 59 alcantarillas en un tramo poco menor de 7 Km, que al parecer fueron colocadas en aquellos sitios donde los flujos naturales de agua son mayores. Los canales se localizan entre las alcantarillas 15 a 18 con cotas de 0.25 msnmm, entre la 36 y 39 con cotas cercanas a 0.20 msnmm y entre 47 y 52 con cotas cercanas a 0.35 msnmm (Mapa 5). Por lo regular, la ciénaga del lado norte de la carretera presenta cotas más elevadas que el lado sur por lo que en principio se favorece el escurrimiento hacia la Bahía de Chetumal (Figura 1). En las partes altas del terreno, hacia Majahual se observan también 15 alcantarillas, 5 de ellas ubicadas entre las cotas de los 5 y 6 metros, 7 entre las cotas de los 7 y 8 metros y las 3 restantes entre las cotas de los 9 y 10 metros, constituyéndose como áreas de drenaje en donde el agua fluye de norte a sur.

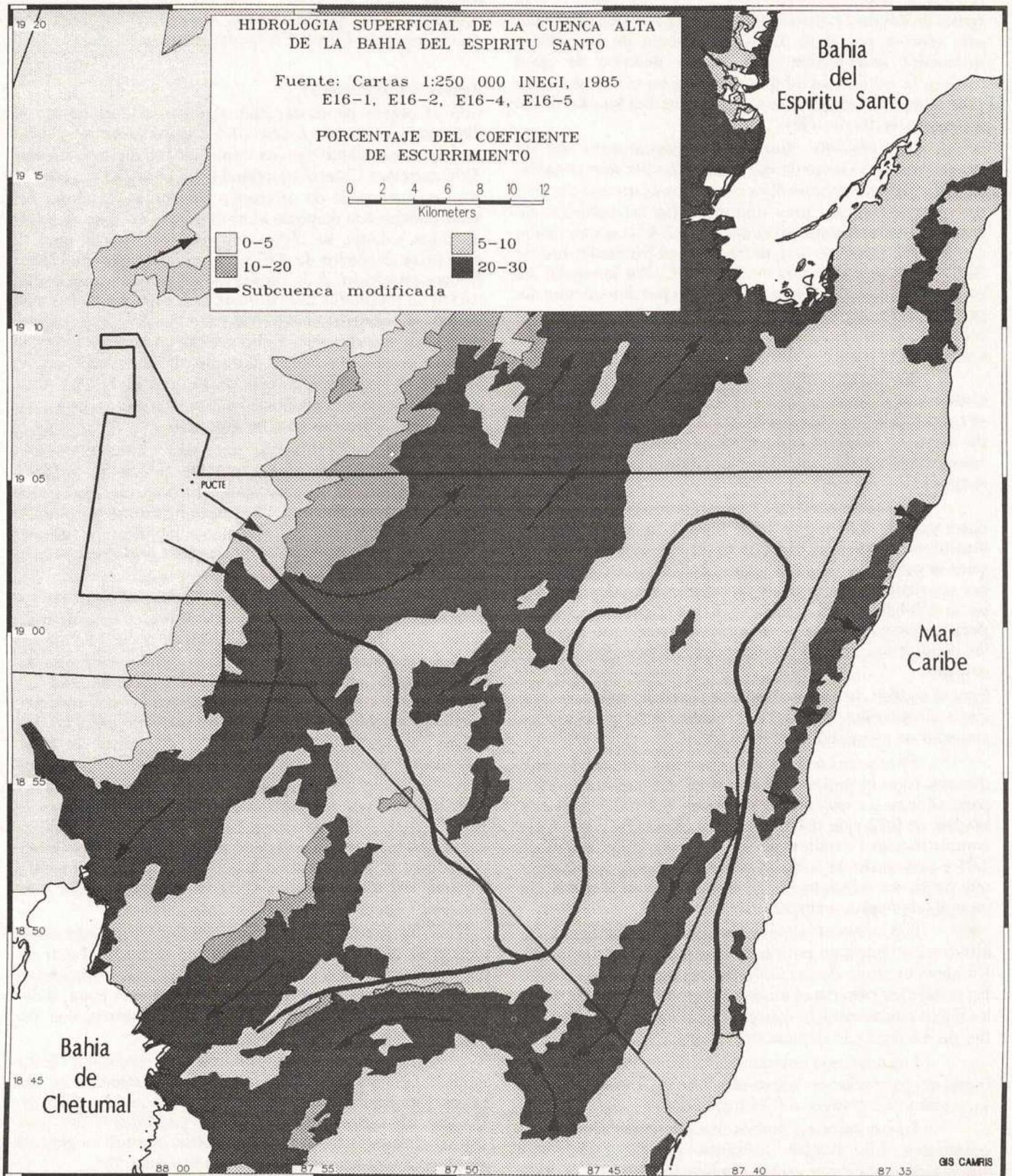
Pudo observarse que los flujos de agua son impedidos únicamente en aquellas áreas ocupadas por las charcas arroceras abandonadas (alcantarillas 2-11), ya que en su construcción fueron tapadas hasta en más de un 50% el área de flujo de las alcantarillas. Se registraron valores de velocidad de corriente que van desde 0 m/s en las alcantarillas azolvadas hasta 0.62 m/s en la alcantarilla número 34 en donde se registró el mayor nivel de inundación (mayor a 0.6 m).

Se efectuaron mediciones de los parámetros fisicoquímicos en los flujos de las alcantarillas de la carretera a Majahual cuyos resultados se resumen a continuación:

La salinidad en el agua que fluye a través de las alcantarillas resultó ser baja en las distintas épocas del año (marzo, mayo y octubre), encontrándose por lo general valores menores de 1.5 ‰, e inclusive valores muy cercanos a cero en varios sitios durante el mes de octubre; algunos valores de entre 2 y 3 ‰ fueron registrados en los canales con mayores flujos. De este modo puede decirse que el agua de inundación de esta parte de la cuenca es prácticamente oligohalina.

Respecto a las concentraciones de salinidad en el mes de marzo se observa un comportamiento muy irregular a lo largo de las alcantarillas con concentraciones entre 0.2 a 2.3 ‰. En el mes de mayo se tienen concentraciones más elevadas y más uniformes en un rango que va de 1.1 a 1.5 ‰. En el mes de octubre permanece la uniformidad y las concentraciones bajan nuevamente, en este mes se tienen concentraciones entre 0.4 y 1.5 ‰.

Este comportamiento puede relacionarse con los niveles de inundación y las estaciones climáticas, ya que en el período de secas, se tienen bajos niveles de inundación y



MAPA 6

por tanto mayor concentración de iones disueltos. En la época de lluvias y nortes se tienen los niveles de inundación más altos y por tanto mayor disolución de las sales y materiales suspendidos. Este hecho describe de igual manera la conductividad que aumenta en el mes de mayo y disminuye en los otros meses, ya que es una función de los iones y material disuelto.

Se observó que el comportamiento de la temperatura a lo largo de las alcantarillas fue muy variable, pero en general, durante el período de muestreo se observa un comportamiento muy uniforme. En las muestras de marzo, la temperatura varió de 27 a 32 °C con una media de 29.1 °C, mientras que en octubre el promedio fue de 32.05 °C en una variación de 28 a 37 °C. Por lo regular las mayores temperaturas se registran en la porción oriental del primer tramo carretero muestreado, asociadas con salinidad más alta. Lo anterior refleja la influencia de aguas más frías y dulces al poniente en dirección del Cenote Pucté.

El oxígeno disuelto observa un comportamiento uniforme a lo largo de las alcantarillas, en el mes de marzo se encontraron concentraciones de 1.8 a 6.4 mg/l. En el mes de mayo se tuvieron concentraciones más bajas, con un comportamiento constante a lo largo de la carretera en un rango de 2.4 a 4 mg/l.

La solubilidad del oxígeno atmosférico en agua dulce varía de 14.6 mg/l a 16 °C hasta 7 mg/l a 36 °C a una atmósfera de presión. Este es un factor muy importante, pues la oxidación biológica aumenta con la temperatura y por consiguiente la demanda de oxígeno. Esta dependencia de la solubilidad del oxígeno con la temperatura origina durante los meses de verano, cuando la temperatura es alta, las condiciones críticas relacionadas con la deficiencia del oxígeno.

Para el análisis de los nutrientes se tomaron muestras cada cinco alcantarillas. Los valores medios y las desviaciones estándar se presentan a continuación:

El amonio se encontró en bajas concentraciones durante todo el periodo de muestreo, las concentraciones para el mes de mayo fluctúan entre 0.3 y 2.6 mg/l con medias de 0.72 y de 0.38 mg/l. Para el mes de octubre las concentraciones variaron de 0.3 a 1.7 mg/l, con media de 1.05 y desviación de 0.44. Se observa un ligero incremento que puede ser relacionado con un aumento en el contenido de materia orgánica suspendida.

Las concentraciones de nitrógeno en forma de nitratos no siguen un patrón de comportamiento definido. En mayo el rango de variación fluctúa entre 0.2 a 3.6 mg/l. En octubre se observa el mismo comportamiento, pero con un ligero incremento, la concentración máxima encontrada fue de 3.8 mg/l y la mínima de 1.2 mg/l.

Los nitritos se encontraron en concentraciones muy bajas, en particular en mayo con 0.13 mg/l, con un ligero incremento en octubre a 0.44 mg/l.

Los sulfatos en ambos muestreos permanecieron constantes con valores máximos de 50 y 40 mg/l respectivamente y con un valor mínimo común de 22 mg/l. Los fosfatos siguieron un patrón de comportamiento muy irregular entre las alcantarillas en ambos muestreos, pero de

manera global se puede observar un comportamiento constante. Las medias fueron de 5.7 y 6.6 mg/l con desviaciones de 1.8 y 1.4 respectivamente.

Aguas subterráneas

Con el objeto de contar con algunos indicadores de la dinámica y las características de las aguas subterráneas del área, se muestrearon 8 pozos localizados en algunos ranchos de la carretera Cafetal-Majahual (Km 17 al 23). En ellos se obtuvo, por medio de nivelación diferencial, la altura del nivel estático con respecto al nivel medio del mar. A partir de estos valores, se obtuvo el nivel estático el cual se encuentra alrededor de 0.97 msnmm en promedio. De los 8 pozos estudiados, 5 de ellos presentan niveles estáticos de 0.63 m en promedio, muy similares a los niveles de agua de la ciénaga, mientras que los tres restantes presentan niveles de 1.53 m en promedio. Cabe aclarar que estos últimos al parecer rompieron la laja durante su construcción y se encuentran comunicados con el manto freático, los otros cinco no presentan comunicación con el acuífero por lo que pueden ser achicados para su limpieza.

Las diferencias en las características fisicoquímicas de las aguas en los pozos se refieren principalmente a la salinidad (menor en los pozos conectados al acuífero) y en las concentraciones de amonio, pero estas diferencias no resultan ser significativas, es muy posible que la filtración por subrasante se presente como un factor de mezcla importante.

A lo largo de la línea de costa, el agua de los acuíferos se encuentra descansando sobre el agua de mar, debido a las diferencias de densidades de estas. El contacto entre las dos masas de agua, conocido como interfase salina se encuentra en equilibrio dinámico, por lo cual las modificaciones en las condiciones originales del acuífero, producen cambios en la posición del contacto entre las dos masas de agua. Así, la variación del nivel estático, provocada ya sea por explotación de agua subterránea o por la recarga de agua de lluvia del acuífero y las variaciones del nivel del mar por mareas, producen modificaciones en la porción de la interfase salina. La profundidad a la cual se encuentra la interfase esta dada por la relación $h_2 = 40 h_1$, donde h_1 es la elevación a la superficie del agua, medida a partir del nivel del mar y h_2 es la profundidad a la interfase bajo el mismo nivel de referencia.

Partiendo de la relación anterior y tomando como base la elevación del nivel estático con respecto al mar de los pozos acotados a lo largo de la ruta Cafetal-Majahual, se deduce que la lente de agua dulce en esta zona, debe tener espesores que varían de 19 a 66 metros, con un espesor promedio de 38.8 metros.

A continuación se presentan los resultados de los análisis fisicoquímicos y de nutrientes realizados en los pozos localizados en los ranchos del poblado Villa de Cortés. El comportamiento de los parámetros fue muy similar al observado en las alcantarillas, aunque en general se observa que las concentraciones son menores.

En el caso de la salinidad, en el mes de mayo las concentraciones variaron en un rango de 0.5 a 1.2 ‰ y en

el mes de octubre, con concentraciones más bajas en un rango de 0.0 a 1.5 %. En relación con los valores reportados por Tejero (1990) para aguas salobres en la costa de Yucatán para el mes de septiembre, de 1.19 a 11.23 % y con los valores reportados por Trejo (1988) en Celestún, de 2.1 a 3.7 %, el agua de estos pozos puede considerarse como agua dulce pero en el límite de lo potable.

El oxígeno disuelto, se encontró en concentraciones muy bajas, casi constante, con una media de 2.6 mg/l. Para aguas de consumo la Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que la concentración óptima de oxígeno debe ser el punto de saturación del agua.

Los compuestos nitrogenados presentaron en general concentraciones bajas. La presencia de amonio, puede deberse a las infiltraciones del agua de ciénaga a los pozos. La OMS establece un valor guía para aguas de consumo de 0.5 mg/l, aunque algunos de los valores medidos rebasan este valor, en general la mayoría fluctúa alrededor del valor guía, exceptuando el mes de octubre en el cual se rebasa el 60% de dicho nivel.

Para los nitratos, en ambos casos las concentraciones se encuentran entre 1.3 a 3.2 mg/l, con un ligero incremento en el mes de octubre. Como agua de consumo las Normas Mexicanas de Salud establecen un valor 5 mg/l como máximo. En todos los casos, en este aspecto el agua es de buena calidad.

Las concentraciones de nitritos fueron mucho más bajas que las medidas en las alcantarillas. En el primer muestreo se tienen concentraciones de 0.06 a 0.07 mg/l y con media de 0.065 mg/l, en el segundo muestreo bajaron ligeramente en un rango de 0.02 a 0.06 mg/l con una media de 0.04. Este descenso está relacionado directamente con la acción biológica en el agua. Para este compuesto las normas de salud no especifican un valor máximo.

En general, la variación en la concentración de los compuestos de nitrógeno en las alcantarillas y pozos está muy relacionado con las precipitaciones pluviales a lo largo del año y particularmente en las alcantarillas, por la cantidad de materia orgánica en descomposición presente.

Las lecturas de las concentraciones de los sulfatos, al igual que en el caso de las alcantarillas fueron variadas en todos los pozos en ambas etapas de muestreo pero en general las concentraciones fueron bajas. En el primer muestreo las concentraciones varían de 12 a 20 mg/l y en el segundo, se observó un rango de 17 a 35 mg/l. El límite superior sugerido para el agua de consumo es de 250 mg/l basado en el sabor y en su efecto catártico potencial. La ingestión de agua que contenga concentraciones elevadas de sulfatos puede tener un efecto laxante, que se intensifica cuando el sulfato va acompañado de magnesio (OMS, 1986).

Las concentraciones de fosfatos permanecieron constantes durante los dos muestreos, el rango de variación fue de 5 a 9 mg/l en ambos casos. Con media de 7.5 mg/l y 5.9 mg/l respectivamente. Las concentraciones altas de fosfatos proporcionan al agua propiedades organolépticas. El crecimiento desmedido de las algas y malezas en los cuerpos de agua, debido a las concentraciones elevadas de

fosfatos pueden perjudicar algún uso del agua, en especial el recreativo.

En cuanto al potencial para la extracción de aguas del subsuelo, la carta Hidrología de Aguas Subterráneas (INEGI, 1985), nos indica la presencia de 3 unidades geohidrológicas en la zona. Al poniente de la zona en los alrededores del cenote ubicado al este de Limones, en Villa de Cortés y al oriente de la zona en los alrededores de la Sabana Colver se presenta una unidad de material consolidado con posibilidades altas para la extracción de agua que pierde calidad al acercarse a la costa (Mapa 7). Esta zona está conformada por roca calcárea de textura cristalina y microcristalina, en estratos medianos y gruesos en posición casi horizontal, su contenido fosilífero es abundante, debido a la disolución su permeabilidad es alta y se han formado numerosas dolinas. El acuífero es de tipo libre, su recarga se efectúa por la infiltración directa de agua de lluvia y la dirección de flujo subterráneo es hacia la costa. Las unidades constituidas por material consolidado con bajas posibilidades para la extracción de agua, se presentan en términos generales bordeando a la unidad anterior y debido a que se ubica en zonas sujetas a inundación cubiertas de material de acarreo o cercanas a la costa, no son aptas para el desarrollo de acuíferos. La unidad correspondiente a material no consolidado con baja posibilidad para la extracción de aguas se presenta bajo las sabanas con suelos palustres y aluviales arcillosos, que de acuerdo a su marco morfológico y estratigráfico son incapaces de conformar acuíferos (Batllori *et al.* 1993).

Edafología

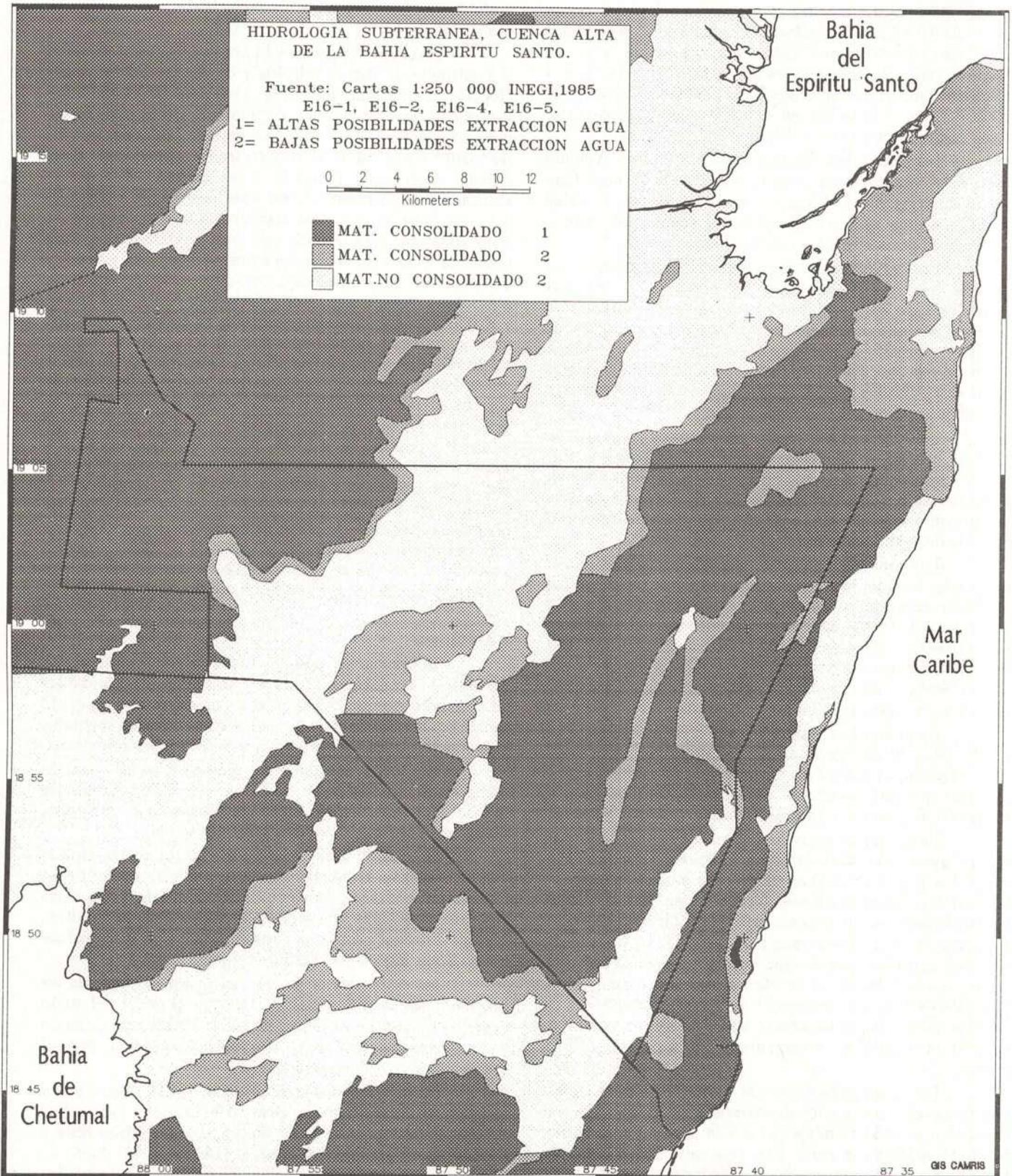
Basándose en el régimen hidrológico, en la zona de estudio se encuentran dos grupos de suelos: los inundables y los secos o no inundables. Cada uno de estos grupos de suelos se asocia con determinadas comunidades vegetales también reconocibles por sus características hidrológicas.

Los suelos inundables se presentan en las zonas de selvas bajas inundables y en las grandes extensiones de marismas que pueden estar ocupadas por zacatales, manglares chaparros, palmares, sabanas, etc.

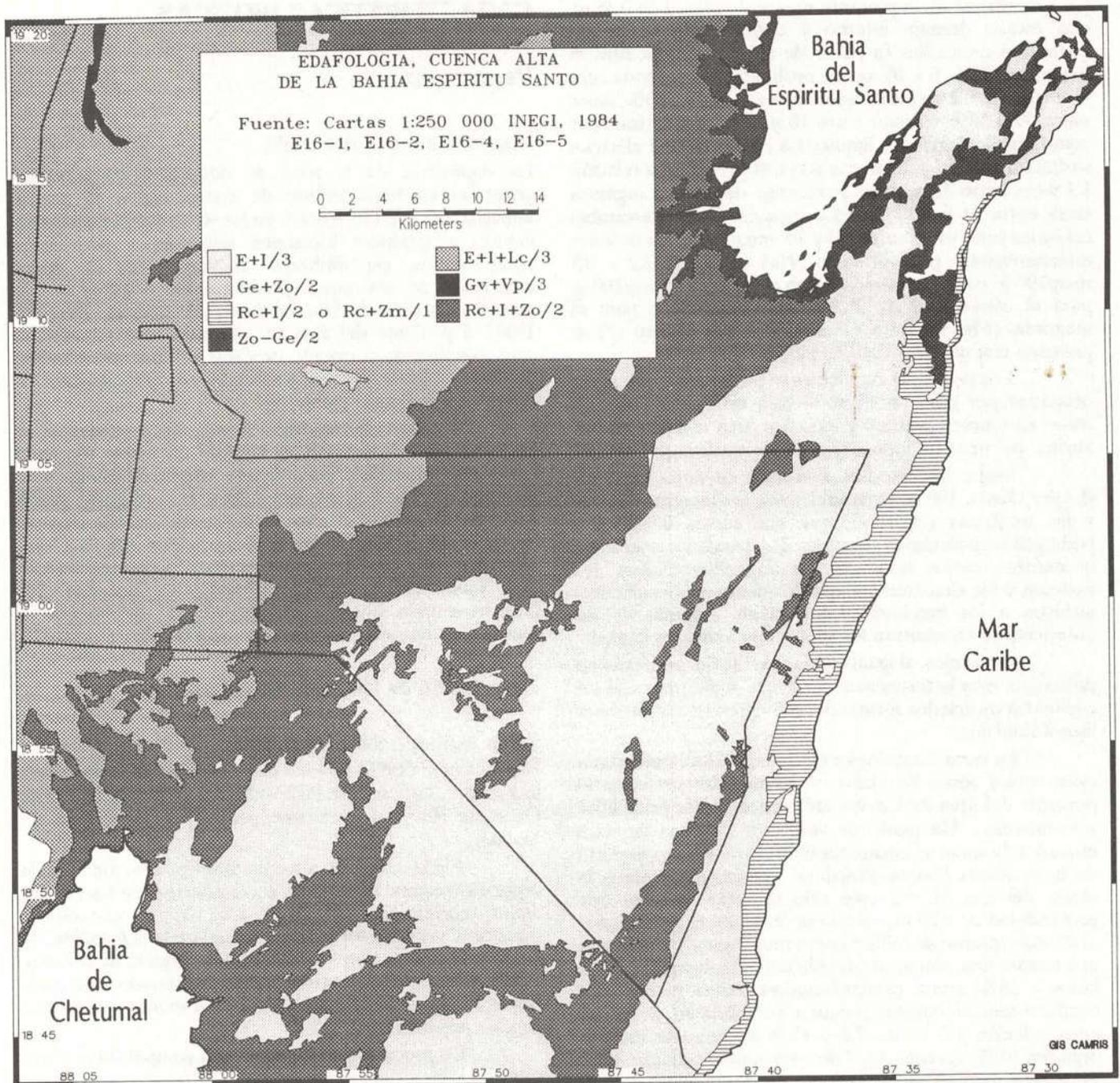
Se trata de suelos hidromórficos que se desarrollan en una matriz de sedimentos carbonatados conocidos como margas, las cuales se forman como resultado de la acción de algas microscópicas que reciben el nombre de peryphiton. Este se presenta como una capa gelatinosa en la superficie de las áreas inundables (López Ornat, 1983).

En ocasiones la materia orgánica se presenta en proporciones considerables por lo que el perfil del suelo presenta horizontes superficiales hísticos. Este tipo de suelo se encontró en las áreas de tular, asociación vegetal dominada por *Typha domingensis*.

La carta Edafológica (INEGI, 1984), caracteriza a estos suelos como Regosol calcárico + Litosol + Solonchac órtico con fase química salina sódica, una fase física lítica y texturas que varían de media a fina (Mapa 8). Un punto de verificación dentro de estas unidades de suelo se encuentra ubicado en la sabana al sur de la carretera Cafetal-Majahual aproximadamente a la altura del Km 19.



MAPA 7



E+I/3= Rendzina, Litosol, Textura fina.

E+I+Lc/3= Rendzina, Litosol, Luvisol crómico, Textura fina.

Ge+Zo/2= Gleysol eutríco, Solonchak órtico, Textura media.

Gv+Vp/3= Gleysol vértico, Vertisol pélico, Textura fina.

Rc+I/2= Regosol calcárico, Litosol, Textura media.

Rc+Zm/1= Regosol calcárico, Solonchak mólico, Textura gruesa.

Rc+I+Zo/2= Regosol calcárico, Litosol, Solonchak órtico, Textura media.

Zo+Ge/2= Solonchak órtico, Gleysol eutríco, Textura media.

MAPA 8

En este sitio el suelo presenta una profundidad de 0.35 m, con escaso drenaje interno y textura media, con un contenido de arcillas (a partir de ahora: primera cifra = horizonte C1 de 0 a 26 cm de profundidad y segunda cifra = horizonte C2 de los 25 a los 35 cm) del 34 y 30%, limos entre 50 y 56% y arena entre 16 y 14% caracterizándose como migajón arcilloso limoso. La conductividad eléctrica varía entre los 6.5 y 3.0 m mhos/cm, el pH en agua relación 1:1 varía entre 7.6 y 7.9, el porcentaje de materia orgánica varía entre el 6 y el 2%. La capacidad de intercambio catiónico total varía entre 8.0 y 7.5 meq/100 g, los cationes intercambiables para el sodio (Na) varían de 2.2 a 0.8 meq/100 g, para el potasio (K) un valor de 0.1 meq/100 g, para el calcio (Ca) de 20.9 a 21.3 meq/100 g, para el magnesio (Mg) de 6.4 a 4.7 mg/100 g y el fósforo (P) se presenta con un valor de 0.1 ppm.

Los suelos no inundables se presentan en las áreas ocupadas por selva mediana o baja subperennifolia, así como en muchos petenes y mogotes cuyo relieve está por encima del nivel de inundación de las marismas.

Según los estudios existentes en áreas cercanas (López Ornat, 1983), estos suelos son los litosoles (tsekell) y las rendzinas (chochol), que son suelos delgados y pedregosos en términos generales. Dentro de los tsekelles se encuentran varios tipos: los denominados chaltún, los ek-luum y los chac-luum; los suelos denominados chochol incluyen a los box-luum y los kakab. Además de los anteriores se encuentran los suelos denominados kankab.

Los suelos, al igual que la vegetación, se presentan de manera muy heterogénea, por lo que comúnmente se les encuentra mezclados formando, por ejemplo, asociaciones litosol-rendzina.

La carta Edafológica (INEGI, 1984), caracteriza a estos suelos como Rendzina + Litosol con presencia al poniente del área de Luvisol crómico, con fase física lítica y textura fina. Un punto de verificación dentro de estas unidades de suelo se encuentra ubicado en la selva al norte de la carretera Cafetal-Majahual aproximadamente a la altura del Km 31. En este sitio el suelo presenta una profundidad de 0.20 m, siendo su limitante la roca madre, el drenaje interno se califica como muy drenado y presenta una textura fina, con un contenido del 52% de arcillas, 20% limos y 28% arena caracterizándose como arcilla. La conductividad eléctrica es menor a 2 m mhos/cm, el pH en agua relación 1:1 es de 7.6 y el porcentaje de materia orgánica 6.8%. La capacidad de intercambio catiónico total es de 34.3 meq/100 g, los cationes intercambiables para el sodio (Na) 0.6 meq/100 g, para el potasio (K) un valor de 0.2 meq/100 g, para el calcio (Ca) 23.8 meq/100 g, para el magnesio (Mg) 1.5 mg/100 g. y el fósforo (P) se presenta con un valor de 1.3 ppm.

CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS

Vegetación.

Vegetación y uso del suelo.

La vegetación de la zona se encuentra en términos generales en buen estado de conservación. El mayor impacto antrópico se observa en las selvas subperennifolias, debido a prácticas forestales selectivas y actividades agropecuarias, sin embargo la vegetación de zonas inundables se encuentra prácticamente inalterada. De acuerdo a la carta de Uso del Suelo y Vegetación (INEGI, 1984) al poniente del área se presentan selvas medianas subperennifolias, al oriente de éstas se desarrollan selvas medianas subperennifolias y sobre las zonas inundables los tulares y las sabanas (Mapa 9).

Para detallar los tipos de vegetación presentes en los humedales de la zona, se elaboró un mapa, tomando como base un análisis visual de una imagen de satélite y de las fotografías aéreas escala 1:80,000, la cartografía escala 1:250,000 de INEGI, el mapa de la vegetación de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an elaborado por López Ornat (1983) y el mapa de Frontera Agrícola y Capacidad del Uso del Suelo de la SARH (1984), lo anterior fue complementado con las verificaciones de campo que se hicieron en los meses de marzo, mayo y octubre (Mapa 10).

Descripción de los tipos de vegetación.

Selva mediana subperennifolia

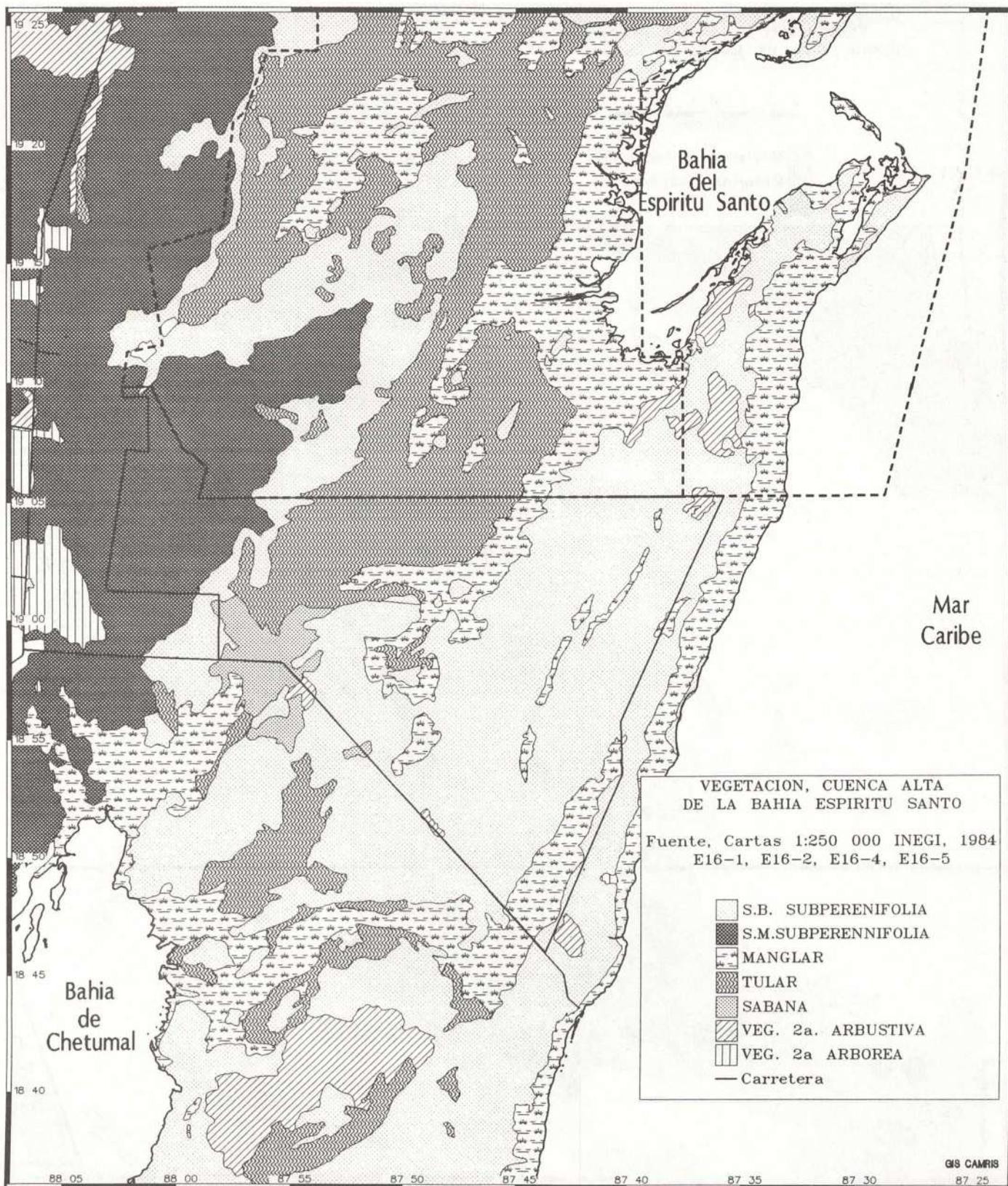
Miranda *et al* (1958) reporta que este tipo de selva cubría una gran extensión de la Península casi todo el territorio de Quintana Roo, así como una pequeña parte del sur de Yucatán.

En la zona de estudio hay indicios de que la vegetación estuvo sujeta a un corte selectivo de los árboles mejor constituidos y de mayor valor económico, transformándose la estructura original de la vegetación. Al finalizar la explotación forestal y con la llegada de colonos, este tipo de vegetación es nuevamente diezmado al ser estas tierras donde se localizan suelos que al menos por un año pueden producir maíz.

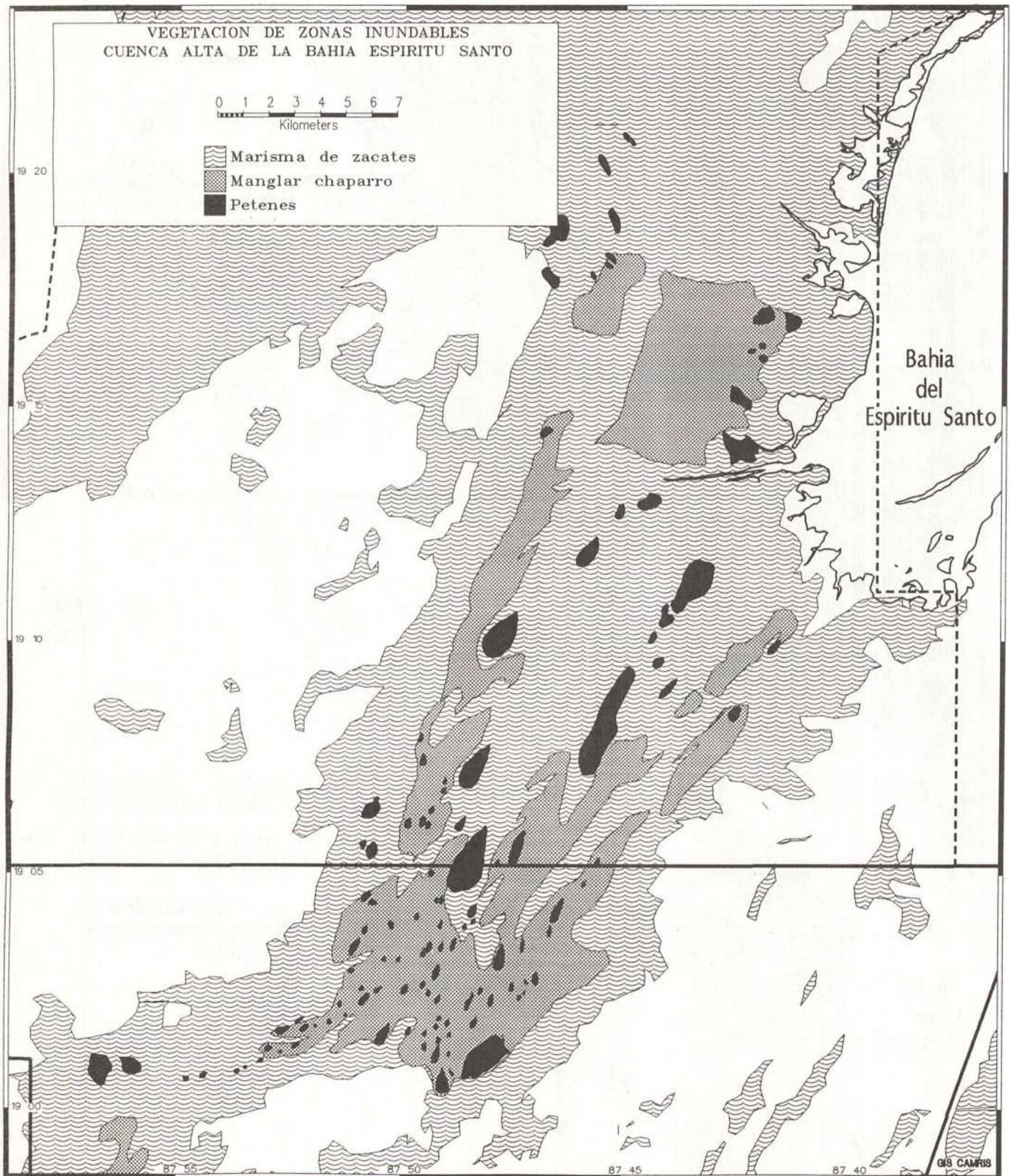
En general la comunidad esta compuesta por tres estratos:

El arbóreo con una altura de 15 m y algunos individuos emergentes que bien pueden llegar a los 20 m el diámetro predominante de los troncos es más bien pequeño entre 37-48 cm, aunque en algunos casos pueden llegar a 1.30 m, un caso excepcional observado en el campo es el de un árbol de caoba cuyo tronco tiene un diámetro 2.50 m, cabe hacer notar que se encontraron troncos quemados y trozas tiradas a la orilla del camino.

El estrato arbustivo tiene hasta 3 m de altura. En los sitios en donde los diámetros de los árboles son pequeños y forman una cortina de vegetación difícil de cruzar.



MAPA 9



MAPA 10

El estrato herbáceo, siempre presente, varía en altura y extensión dependiendo de la densidad y cobertura de los otros estratos. Las plantas epífitas y los bejucos no son abundantes, pero es posible encontrarlas en los troncos de los árboles altos y viejos que no fueron derribados.

El suelo donde se desarrolla esta selva es poco profundo, de color negro con una capa de humus de 3 cm de espesor, en algunos sitios se inunda debido al deficiente drenaje; el porcentaje de suelo desnudo es bajo y la rocosidad menor del 2%.

Selva baja inundable.

(Selva baja subperennifolia-INEGI).

Bajo esta denominación se han reconocido una gran variedad de comunidades arboladas cuya característica común es la de presentar un período de inundación que puede ser breve o muy prolongado. En la Reserva Sian Ka'an se han reconocido dos tipos de selvas inundables: las selvas bajas con dosel cerrado y las comunidades arboladas con dosel abierto (Olmsted *et al.* 1983).

La selva baja con dosel cerrado se encuentra en las partes menos inundables, se inunda sólo en partes, tiene una altura de entre 12 y 14 m. Por el contrario, las comunidades arboladas con dosel abierto agrupa una variedad de formaciones vegetales que poseen una vegetación arbustivo-arbórea poco densa, de 6-8 m de altura estas comunidades se localizan en los terrenos bajos llamados ak'alches, con suelos orgánicos de profundidad variable e hidropereodos más acentuados (Olmsted *et al.* 1983).

Petenes.

Existe un alto número de petenes y su tamaño varía desde pequeños mogotes de unos cuantos metros de diámetro hasta algunos que llegan a tener más de 2 Km; llama la atención la forma de gota alargada que presentan aquellos que se encuentran cercanos a las bahías, esta forma alargada cambia paulatinamente a circular y es característica de los petenes que se encuentran hacia la parte central y angosta de la cuenca. Las especies que componen a los petenes son entre otras: *Metopium brownei*, *Acoelorrhaphe wrightii*, *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Manilkara zapota*.

Marismas de zacates y tulares.

Las marismas y tulares están compuestas por asociaciones de *Cladium jamaicense* y *Typha* sp, estas especies se pueden ver creciendo en forma casi monoespecífica o junto con el mangle chaparro y el tasistal.

Tasistal.

El tasiste *Acoelorrhaphe wrightii* aparte de crecer en forma dispersa, forma también islotes en donde puede alcanzar de 6-8 m de altura en estos islotes se agrupa con *Bucida spinosa*, *Cladium jamaicense*, *Conocarpus erecta*, *Dalbergia glabra*, *Chrysobalanus icaco* y *Thrinax radiata*.

Manglar chaparro.

Esta formada por una asociación de *Rhizophora mangle* y *Conocarpus erecta* la altura de este manglar no rebasa 1.5 m. En este caso, el crecimiento del mangle aparentemente no está limitado por la ausencia de nutrientes en el suelo, sino por la abundancia de cationes intercambiables de calcio (Ca). Esto limita la capacidad de las plantas para obtener los otros nutrientes básicos como lo son el potasio (K) y el fósforo (P) en cantidades suficientes, ya que de absorberlos en cantidades adecuadas, tendrían que ingresar mayores cantidades de calcio de lo que fisiológicamente están capacitados de tolerar (Ezcurra, com. pers.).

Los suelos en donde se desarrollan las tres anteriores asociaciones y sus variantes son suelos lodosos, algo firmes, inundados con una lámina de agua de pocos centímetros.

Estas asociaciones son el componente vegetal que cubre la mayor superficie de la cuenca, debido a su inherente inaccesibilidad no se encuentran evidencias de perturbación a no ser las causadas por la construcción de la carretera y las charcas arroceras.

Comunidades Vegetales sobre el transecto de la carretera Cafetal-Majahual (Km 15 a 23)

Las comunidades vegetales que se desarrollan en el transecto se distribuyen a manera de mosaico en el que en ocasiones es difícil diferenciar una comunidad de otra, dada la gran mezcla de elementos que las constituyen. Sin embargo, puede observarse una transición desde las áreas con suelos secos, como la selva, hasta comunidades inundadas como los manglares.

En términos generales, la vegetación inundable de la zona esta constituida predominantemente por marismas de zacates dominadas por navajuela *Cladium jamaicense* con asociaciones muy variadas de mangle chaparro *Rhizophora mangle* y *Conocarpus erecta*, palmares de tasiste *Acoelorrhaphe wrightii*, tulares *Typha domingensis* y ciperáceas *Eleocharis* sp., entre otras. Todo el mosaico de vegetación inundable presenta peryphiton muy desarrollado.

Tomando como un transecto la carretera, en el área de estudio se observa un gradiente de comunidades vegetales en dirección W-E que puede resumirse como sigue:

- Selva baja subperennifolia: *Chrysophyllum mexicanum*, *Erythroxylon aerolatum*, *Gymnopodium floribundum* y *Lysiloma latisiliquum*.
- Marisma tipo sabana: *Cladium jamaicense*, *Conocarpus erecta* y *Acoelorrhaphe wrightii*.
- Marisma de zacate: *Typha domingensis*.
- Marisma de zacate: *Typha domingensis*, *C. jamaicense* y *Eleocharis* sp.
- Marisma de zacate: *C. jamaicense* y *Eleocharis* sp.
- Zacatal de *Eleocharis* sp. y manglar chaparro de *C. erecta*
- Marisma de zacate: *C. jamaicense* y *Eleocharis* sp.
- Manglar chaparro disperso: *Rhizophora mangle*, *C. erecta*
- Manglar chaparro denso: *Rhizophora mangle*
- Zacatal de *C. jamaicensis* y palmar de *A. wrightii*

- Selva baja subperennifolia (idem)
- Marisma tipo sabana: *Cladium jamaicense*, *Conocarpus erecta* y *Acoelorrhaphe wrightii*.
- Selva baja subperennifolia (idem)

Dentro de esta gran área de marismas (sabana, zacatal, manglar chaparro) se presentan numerosos mogotes y pequeños petenes que no sobrepasan los 50 m de diámetro, los cuales se han constituido en parches elevados del suelo. La vegetación no sobrepasa los 5 a 7 m de altura y esta constituida por elementos de selva, manglar palmas y abundantes epífitas.

La vegetación al borde de la carretera (el talud) difiere en gran medida de la vegetación de la marisma y está constituida principalmente por especies de selva y especies ruderales que van invadiendo el camino.

A ambos lados de la carretera se observan condiciones muy similares en la vegetación, excepto en aquellas áreas donde se construyeron charcas arroceras actualmente abandonadas y en las áreas más inundables ocupadas por vegetación de manglar chaparro de *Rhizophora mangle*.

Los daños ocasionados a la vegetación debidos a una posible modificación de flujos por la construcción de la carretera, no parecen ser severos, debido tal vez al considerable número de alcantarillas con que cuenta (aproximadamente 50 en el tramo en consideración). Sin embargo, el tiempo que ha transcurrido desde su construcción (1980) hasta el presente, posiblemente ha sido suficiente para que la vegetación se haya recuperado o haya cambiado de tal forma que actualmente no se observe un daño aparente. Dado que no se tienen trabajos previos de la zona, no es posible conocer con exactitud las posibles modificaciones que pudo sufrir la vegetación.

Las consideraciones anteriores se basan en el hecho de que la vegetación a ambos lados de la carretera parece presentar las mismas condiciones, cuando normalmente al obstruirse los flujos costeros por la construcción de caminos ocurre una drástica mortandad de la vegetación de un solo lado del camino como se ha visto en muchos sitios de la Península de Yucatán.

Una actividad humana que ha provocado una destrucción muy seria en la zona, fue la construcción de charcas arroceras en la década de los 80's, las cuales nunca fueron utilizadas para tal fin, siendo abandonadas inmediatamente.

En la preparación de tales charcas, se construyeron bordos y se clausuraron las alcantarillas de la carretera, la vegetación fue arrasada para la implementación del cultivo, además de que el suelo fue muy alterado por la circulación de la maquinaria. Todo lo anterior modificó la circulación del agua en estos sitios, causando la transformación de la vegetación original observándose que las partes más cercanas a la carretera se encuentran desprovistas de vegetación.

En esta zona deteriorada, las características de la vegetación a ambos lados de la carretera es totalmente distinta. El lado norte de la carretera presenta las condiciones anteriormente mencionadas, mientras que el

lado sur está ocupado por un tular (asociación herbácea subacuática dominada por *Typha domingensis*) aparentemente en muy buenas condiciones de desarrollo.

A juzgar por las condiciones edáficas del tular, que aparentemente son buenas, es posible que esta haya sido la vegetación original en el área de las charcas; la falta de flujo debida a la obstrucción de las alcantarillas no parece ser un impedimento para el buen desarrollo de esta asociación vegetal.

Otro hecho de interés que se ha observado es la altura del manglar chaparro (*Rhizophora mangle*), el cual se encuentra al lado norte de la carretera (aproximadamente en el Km 18), mientras que el lado sur está ocupado por un zacatal bajo de *Cladium jamaicense* y *Eleocharis* sp. No se sabe si tal diferencia es consecuencia de la construcción de la carretera o simplemente esta coincide con la transición entre tales comunidades vegetales. En este sitio se ha observado la invasión hacia el lado sur de la carretera por plántulas de *Rhizophora mangle* provenientes del lado norte. Estas plántulas únicamente se presentan alrededor de las alcantarillas en un radio que no sobrepasa los 20 m, lo cual indica que estas son transportadas por la corriente de agua.

En lo que respecta a las comunidades vegetales no inundables, esto es, la selva baja subperennifolia, se realizaron algunos recorridos a la altura del Km 22 (Rancho San Miguel Arcángel), hacia el lado norte de la carretera. En general se puede decir que la vegetación es baja, con una altura de alrededor de 10 m presentándose individuos de hasta 12 m pero en menor proporción. Es probable que la vegetación antes de la extracción de maderas preciosas haya sido más alta, ya que aquellos árboles de mayores tallas son los de principal interés, tales como la caoba *Swietenia macrophylla* y el cedro *Cedrela odorata*.

Entre las especies más abundantes de esta selva baja subperennifolia están *Vitex gaumeri*, *Thevetia gaumeri*, *Lysiloma latisiliquum*, *Manilkara zapota*, *Beaucarnea pliabilis*, *Plumeria obtusa*, *Sabal yapa*, *Thrinax radiata*, *Jatropha gaumeri*, *Hampea trilobata*, *Lonchocarpus rugosus* entre otras. Entre las epífitas se encontraron *Selenicereus testudo* (muy abundante) *Schomburgkia tibicinis*, *Catasetum integerrimum*, *Anthurium* sp. y varias especies del género *Tillandsia*. En el estrato herbáceo se encontró de manera constante *Zamia loddigesii*.

En algunos sitios del recorrido, especialmente en las partes más alejadas de la carretera, la vegetación de la selva es más alta, de tal manera que podría considerarse como selva mediana. En estos sitios son especialmente notorios árboles de zapote *Manilkara zapota* y Caoba *Swietenia macrophylla* con fustes de considerable grosor y alturas que sobrepasan los 15 m.

Con base en un recorrido general, se elaboró un listado de la composición florística de las distintas comunidades vegetales reconocidas (Tabla 1).

Tabla 1. Listado florístico de las especies reconocidas en el área de estudio.

Especie	Sab	Zac	Man	Tul	Pet	Rud	Sel	Especie	Sab	Zac	Man	Tul	Pet	Rud	Sel
<i>Aechmea bracteata</i>							x	<i>Pteridium aquilinum</i>	x						
<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	x				x	x		<i>Radia</i> sp.					x		
<i>Acrostichum daneaeifolium</i>				x				<i>Rhizophora mangle</i>	x	x	x		x		
<i>Anthurium</i> sp.							x	<i>Sabal yapa</i>	x					x	x
<i>Bravaisia tubiflora</i>					x			<i>Schomburgkia tibicinis</i>	x				x		
<i>Byrsonimia crassifolia</i>						x		<i>Selenicereus donkelaarii</i>					x		
<i>Beaucarnea plabilis</i>							x	<i>S. tsetudo</i>	x				x		x
<i>Busea simaruba</i>							x	<i>Serjania yucatanensis</i>					x		
<i>Calea</i> sp.						x		<i>Smilax laurifolia</i>					x		
<i>Cameraria latifolia</i>	x							<i>S. spinosa</i>					x		
<i>Cassytha filiformis</i>		x				x		<i>Solanum</i> sp.	x						
<i>Catasetum integerrimum</i>					x			<i>Swietenia macrophylla</i>							x
<i>Cecropia</i> sp.						x		<i>Thevetia gaumeri</i>							x
<i>Chamaedorea</i> sp.							x	<i>Thrinax radiata</i>	x				x	x	x
<i>Chara fibrosa</i>		x	x					<i>Tillandsia balbisiana</i>					x		
<i>Chiococca alba</i>					x			<i>T. dasylyrifolia</i>	x				x		
<i>Chrisophyllum mexicanum</i>							x	<i>T. streptophylla</i>					x		
<i>Chrysobalanus icaco</i>					x	x		<i>Typha domingensis</i>	x	x	x				
<i>Cladium jamaicense</i>	x	x	x		x	x		<i>Myrtaceae</i> sp.					x		
<i>Coccoloba cozumelensis</i>					x	x		<i>Urechites andriewcxi</i>							x
<i>C. diversifolia</i>					x			<i>Viguiera dentata</i>						x	x
<i>C. floribunda</i>					x			<i>Vitex gaumeri</i>							x
<i>C. spicata</i>					x			<i>Walteria americana</i>							x
<i>C. swartzii</i>					x			<i>Zamia</i> sp.							x
<i>C. uvifera</i>						x									
<i>Cnidioscolus aconitifolius</i>							x	Total de especies	21	9	7	1	38	23	26
<i>Conocarpus erecta typica</i>	x	x	x		x	x		Sab	=	Marisma tipo sabana					
<i>C. erecta sericea</i>	x	x	x		x	x		Zac	=	Marisma de zacates					
<i>Cordia curassavica</i>							x	Man	=	Manglar chaparro denso y disperso					
<i>C. dodecandra</i>							x	Tul	=	Marisma de tule					
<i>Crescentia cujete</i>	x						x	Pet	=	Petenes y mogotes					
<i>Croton glabellus</i>					x			Rud	=	Vegetación ruderal					
<i>Dalbergia glabra</i>					x	x		Sel	=	Selva baja subperennifolia					
<i>Dichromena</i> sp.	x														
<i>Diospyros cuneata</i>						x									
<i>Eleocharis</i> sp.	x	x	x												
<i>Eneyelia</i> sp.					x										
<i>Erythroxylon</i> sp.						x									
<i>Eugenia</i> sp.					x										
<i>Ficus padifolia</i>							x								
<i>Ficus</i> sp.						x									
<i>Ficus</i> sp.						x									
<i>Ficus</i> sp.					x	x									
<i>Gymnopodium floribundum</i>							x								
<i>Hampea trilobata</i>	x				x										
<i>Hymenochallis</i> sp.	x														
<i>Ipomoea sagittata</i>			x												
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	x				x										
<i>Jactropha gaumeri</i>							x								
<i>Lisianthus axillaris</i>						x									
<i>Lysiloma laetisiliquum</i>							x								
<i>Lonocarpus rugosus</i>							x								
<i>Manilkara zapota</i>					x										
<i>Metopium bronei</i>	x				x	x									
<i>Myrica cerifera</i>					x										
<i>Paullinia</i> sp.							x								
<i>Piscidia piscipula</i>							x								
<i>Pluchea purpurascens</i>					x										
<i>Plumeria obtusa</i>							x								

La identificación del material botánico se realizó con el apoyo del personal del departamento de Recursos Naturales del Centro de Investigación Científica de Yucatán.

Clasificación de los humedales.

La sistematización para establecer un esquema de clasificación de las áreas inundables costeras en relación al régimen hidrológico se basa en la metodología propuesta por la U.S. Army Engineer Environmental Laboratory (1978); Lugo *et al.* (1988) y recomendada por Zack y Roman-Mas (1988).

El régimen hidrológico de un humedal puede ser descrito en términos del balance de agua. Los componentes principales en el balance de agua de los humedales son descritos por la ecuación:

$$P + SWI + GWI = ET + SWO + GWO + DS$$

donde:

P	=Precipitación pluvial
SWI	=Afluencia de agua superficial (escurrimiento, mareas,)
GWI	=Afluencia de agua subterránea
ET	=Evapotranspiración
SWO	=Salida de agua superficial
GWO	=Salida de agua subterránea
DS	=Cambio en el almacenaje

El régimen hidrológico de un humedal en particular depende de la intensidad relativa de cada componente de la ecuación del balance hídrico. La intensidad de cada componente está determinada por las condiciones climáticas, topográficas y geológicas prevalecientes en el área. Cualquier tensor hidrológico impuesto sobre el humedal puede ser descrito por un cambio en la magnitud de uno o más de los componentes de la ecuación del balance hídrico.

El régimen hidrológico está definido por las fuentes de agua, hidroperiodo y flujo de agua, los cuales al cuantificarlos describen el balance hídrico para un tipo particular de humedal. La lluvia, escurrimientos, flujos de ríos o arroyos, descargas de agua subterránea y las inundaciones mareales son fuentes de agua para un humedal. Mientras mayor sea el número de fuentes de agua que afectan a un humedal, más difícil llega a ser la descripción y categorización del régimen hidrológico para un humedal en particular.

En general, los humedales que ocurren cerca de la costa presentan más alta complejidad en términos de las entradas de agua que aquellos que ocurren tierra adentro. Los otros dos elementos del régimen hidrológico, el hidroperiodo y el flujo del agua están íntimamente relacionadas con las entradas de agua. La diferencia entre las entradas de agua y las salidas de agua resulta en el agua almacenada en el sistema.

El hidroperiodo esta expresado en términos de la duración (horas, días, meses, perenne), frecuencia (diaria, estacional, continua) y profundidad (somero, profundo) a la que ocurre la inundación de aguas dentro de un humedal.

La dirección (paralela, perpendicular, vertical) y velocidad (alta, baja) a la cual fluye el agua dentro del humedal depende grandemente de las fuentes de agua, las condiciones topográficas dentro del humedal afectan el flujo

del agua. La dirección del flujo puede ser unidireccional (paralelo) como en los humedales que ocurren a lo largo del curso de ríos o como ocurre en las lagunas costeras (por ejemplo la Laguna de Celestún o de la Ría Lagartos), bidireccional (perpendicular) como en los humedales alimentados por efecto de mareas o vertical como en los humedales que ocurren en depresiones topográficas o bien aquellos en los que el agua subterránea constituye la fuente principal.

En la cuenca alta de la Bahía del Espíritu Santo al sur de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, se presentan dos tipos de humedales.

Los humedales de agua dulce sin vegetación.

Ocurren generalmente cerca de la costa en depresiones bajas asociadas usualmente a lagunas costeras y áreas pobres de drenaje. La intrusión de agua dulce superficial y subterránea es la principal entrada de agua en estos humedales.

Otras fuentes de agua que pueden contribuir a este tipo de humedal son directamente la lluvia y escurrimientos locales. La duración del periodo es perenne con una frecuencia continua. La profundidad del agua puede variar como resultado de las fluctuaciones de la marea. El flujo del agua es generalmente vertical y con movimiento lento. Los cenotes constituyen la manifestación más importante en este tipo de humedales.

Los humedales de agua dulce con vegetación.

Las principales fuentes de agua son las descargas de agua subterránea y los escurrimientos. Tienen hidroperiodos relativamente largos, pero con aguas someras de tal manera que permiten la germinación de las semillas.

Fauna.

La fauna que se reporta para la zona es la característica de los tipos de vegetación que se encuentran en el estado de Quintana Roo. La diversidad de biomas en la zona, permite la presencia de una buena parte de las especies terrestres reportadas para la península. A esto debe añadirse la fauna acuática y semiacuática que se encuentra en los manglares, lagunas y cenotes.

Entre los animales terrestres los mamíferos que destacan están: jaguar *Phantera onca*, ocelote *Felis pardalis*, tigrillo *Felis weidii*, leoncillo *Felis yagouaroundi*, el puma *Felis concolor*, el tapir *Tapirus bairdii*, venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, venado cabrito *Mazama americana*, jabalí de collar *Tayasu tajacu*, jabalí de labios blancos *Tayassu pecari*, mono araña *Ateles geoffroyi*, mono aullador *Alouatta pigra*, viejo de monte *Eira barbara*, oso hormiguero *Tamandua tetradactyla*; entre otros.

Además se estima para la zona la presencia de más de 300 especies de aves residentes y migratorias siendo relevantes el gaitán o cigüeña *Mycteria americana* y el jabirú *Jaribu mycteria*, asimismo en las zonas acuáticas se encuentran especies como cocodrilo de pantano *Crocodylus moreletii*.

A continuación se reportan las especies que con mayor frecuencia pueden encontrarse en la zona:

REPTILES

-Tortugas

<i>Kinosternon</i> sp	Casquito
<i>Rhynoclemys areolata</i>	Mojina
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga jicotea

-Cocodrilos y Saurios

<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada
<i>Basiliscus vittatus</i>	Lagarto basilisco
<i>Sceloporus</i> sp.	Escamoso
<i>Anolis</i> sp.	Anolis
<i>Cnemidophorus</i> sp.	Lagartija
<i>Hemidactylus</i> sp.	Geco pinto
<i>Thecadactylus rapicaudus</i>	Geco patudo

-Ofidios

<i>Oxybelis fulgidus</i>	Bejuquilla verde
<i>Sibon sartorii</i>	Culebra negrinaranja
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Petatilla
<i>Senticolis triaspis</i>	Ratonera oliva
<i>Tantilla</i> sp.	Tantilla
<i>Leptophis mexicanus</i>	Ranera bronceada
<i>Leptodeira yucatanensis</i>	Culebra yucateca
<i>Boa constrictor</i>	Boa
<i>Bothrops asper</i>	Nauyaca real
<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel tropical

ANFIBIOS

<i>Bufo valliceps</i>	Sapo
<i>Rana</i> sp.	Rana
<i>Ololygon staufferi</i>	Rana
<i>Hyla microcephala</i>	Rana
<i>Hyla loquax</i>	Rana
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana
<i>Hypopachus vaniolosus</i>	Rana
<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana
<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana

Revisión del listado:

Biól. Marco A. Lazcano Barrero

AVES

<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja
<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo
<i>A. herodias occidentalis</i>	Garzón cenizo fase blanca
<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca
<i>Butorides striatus</i>	Garcita verde
<i>Egretta caerulea</i>	Garcita azul
<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca
<i>Ixobrychus exilis</i>	Garcilla
<i>Egretta rufescens</i>	Garza melenuda
<i>Egretta tricolor</i>	Garza flaca
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza vaquera

<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete gris
<i>Nyctanassa violacea</i>	Pedrete enmascarado
<i>Mycteria americana</i>	Galletán o Gaitán
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco
<i>Cathartes burrovianus</i>	Aura sabanera
<i>Cathartes aura</i>	Aura común
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro
<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavilán cola blanca
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán cangejero
<i>Circuscyaneus</i>	Gavilán planeador
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán de caminos
<i>Herpetoheres cachinnans</i>	Guaco
<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca común
<i>Agriocharis ocellata</i>	Pavo de monte
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta común
<i>Aramides cajanea</i>	Rascón cuello gris
<i>Laterallus ruber</i>	Gallineta rojiza
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana
<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelero
<i>Columba leucocephala</i>	Paloma frente blanca
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita común
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca
<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca
<i>Aratinga nana</i>	Perico pechosucio
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapero pijuy
<i>Piaya cayana</i>	Cuco marrón
<i>Glauucidium brasilianum</i>	Vieja común
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario
<i>Caprimulgus badius</i>	Tapacamino oscuro
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacamino puhuy
<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón amarillo
<i>Trogon violaceus</i>	Trogón violáceo
<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín pescador enano
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador americano
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán real
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo de collar
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Cabezón degollado
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano viajero
<i>Hirundo fulva</i>	Golondrina fulva
<i>Stelgidopteryx ridgwayi</i>	Golondrina de Ridgway
<i>Progne chalybea</i>	Martín gris
<i>Progne subis</i>	Martín azul
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca
<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde
<i>Cyanocorax morio</i>	Chara café
<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical
<i>Melanoptila glabirostris</i>	Mimido negro
<i>Wilsonia citrina</i>	Chipe encapuchado
<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado
<i>Dendroica tigrina</i>	Chipe atigrado
<i>Piranga rubra</i>	Tangara roja
<i>Richmondia cardinalis</i>	Cardenal rojo
<i>Tangavius aeneus</i>	Tordo ojorojo
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
<i>Icterus gularis</i>	Calandria campera

Icterus auratus
Icterus chrysater

Calandria yucateca
Calandria espalda amarilla

Tomado de:
MacKinnon. 1992.

MAMIFEROS

<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache, zorro
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña
<i>Alouatta pigra</i>	Saraguato
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero
<i>Dasyprocta novencinctus</i>	Armadillo
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla
<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla
<i>Agouti paca</i>	Tepescuintle
<i>Dasyprocta punctata</i>	Sereque
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Nasua nasua</i>	Tejón
<i>Potos flavus</i>	Mico de noche, martucha
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo
<i>Panthera onca</i>	Jaguar
<i>Felis concolor</i>	Puma
<i>Felis pardalis</i>	Ocelote
<i>Felis wiedii</i>	Tigrillo
<i>Felis yagouaroundi</i>	Leoncillo
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca
<i>Mazama americana</i>	Venado temazate
<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí de collar
<i>Tayassu pecari</i>	Jabalí de labios blancos, senso

Revisión del listado:
Biól. Gonzalo Merediz Alonso.

USO ACTUAL DE LOS RECURSOS NATURALES

Al poniente del área estudiada las principales actividades productivas son la forestal (durmientes, maderas preciosas, chicle, producción de carbón) y la agrícola con base en la milpa (roza, tumba y quema) y fruticultura. Todas estas actividades se realizan en la zona de recarga del manto freático de las subcuencas hidrológicas. La porción central del área presenta un desarrollo incipiente de las actividades antes mencionadas, principalmente a lo largo de la carretera Cafetal-Majahual. Al oriente del área y sobre la costa, se presentan antiguos ranchos copreros con gran potencial para el desarrollo de actividades turísticas.

Uso forestal y de la flora silvestre.

Actualmente esta casi limitada a la recolección de subproductos forestales a nivel local y de consumo familiar. Las explotaciones forestales madereras, hoy están detenidas casi por completo, ya que las especies más valiosas como la

caoba *Swietenia macrophila*, el cedro *Cedrella odorata*, el guayacán *Guaiaacum sanctum*, fueron prácticamente agotadas en el área, aunque su explotación continúa.

Algunas especies de maderas corrientes que tienen cierto valor en el mercado, son más abundantes por su condición de especies fundamentalmente secundarias y siguen siendo explotadas como son: maderas duras como el pucté *Bucida buceras*, chechem *Metopium brownei*, zapote *Manilkara zapota* y blandas como el chacá *Bursera simaruba*.

Otros usos forestales se relacionan con la recolección que realizan los pobladores del área, utilizando especies florísticas en aspectos medicinales, alimenticios y para la construcción.

El potencial maderero de la región es pobre por la dominancia de tierras inundables y de selvas bajas.

Uso de la fauna silvestre.

La cacería doméstica es una alternativa que los pobladores de Villa de Cortés y Limones utilizan para mejorar o complementar su dieta, siendo las especies más explotadas el jabalí de collar *Tayassu tajacu*, venado de cola blanca *Odocoileus virginianus*, armadillo *Dasyprocta novencinctus*, tepescuintle *Agouti paca*, sereque *Dasyprocta punctata*, chachalaca *Ortalis vetula*, pavo de monte *Agriocharis ocellata*, faisán *Crax rubra*. La cacería doméstica es una necesidad para los pobladores, debiéndose fomentar esquemas de manejo que favorezcan a los pobladores, a través de un aprovechamiento racional y sostenible.

Uso agrícola y pecuario.

La población del área se dedica principalmente a la agricultura para consumo familiar, ya que el rendimiento es muy bajo debido a que los suelos son muy delgados, de reciente formación, con pedregosidad y rocosidad muy elevadas, fácilmente inundables y frágiles a las alteraciones, principalmente por el desmonte. Por esta razón en muchos casos los terrenos de cultivo son abandonados, desmontando y expandiéndose a nuevas áreas para cultivos. Esto aunado a la falta de apoyo y recursos para implementar la infraestructura necesaria para mejorar su producto.

Actualmente la producción más importante es el chile jalapeño y habanero, iniciándose ya el cultivo frutícola en el ejido Cafetal (siendo este el mejor organizado), del cual se tienen nuevas expectativas.

La ganadería es de tipo extensivo teniendo registrado solo un rancho de 200 Ha con pocas cabezas de ganado, localizándose en el poblado de Villa de Cortés.

Pesca.

Esta actividad es realizada en los cuerpos de agua interiores por los pobladores de Villa de Cortés y Limones.

La especie más utilizada es la mojarra prieta *Ciclasoma urophthalmus* y la actividad se efectúa con fines de consumo familiar.

CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS

La región ubicada al sur de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an se encuentran constituida por terrenos nacionales, mismos que están siendo colonizados por diversos asentamientos bajo una situación irregular de "nacionaleros". Los pobladores del área se han establecido en ranchos ubicados a lo largo de la carretera Cafetal- Majahual. Los pequeños núcleos de población que se encuentran actualmente en la zona están constituidos por inmigrantes que llegaron en busca de tierras y de trabajo, asentándose en Villa de Cortés y el Nuevo Centro de Población Ejidal Tollocan.

Al poniente y sobre la carretera que va de Felipe Carrillo Puerto a Chetumal a 64 Km al sur de la cabecera municipal Felipe Carrillo Puerto, se halla ubicado el poblado Limones donde se encuentra asentada la población que conforma el Ejido que lleva el nombre de Cafetal. Siguiendo por esta 3 kilómetros hacia el sur, se encuentra el cruce (Km 67) y donde se inicia carretera Cafetal- Majahual que se dirige hacia la costa. A ambos lados de esta carretera al mar (cubierta de sabanas o tierras bajas inundables y de acahuales o tierras fértiles como les llaman sus habitantes), se encuentran algunos ranchos. Desde el kilómetro 8 hasta el kilómetro 55 casi todas las tierras son nacionales. En el kilómetro 23 se ha conformado un asentamiento conocido como Villa de Cortés, compuesto por algunas familias pertenecientes al Ejido Tollocan y por algunos de los pobladores más antiguos que llegaron a la región para tomar posesión de una parte de los terrenos nacionales. En el Km 53 y 55 existen asentamientos humanos recientes sobre terrenos nacionales, el primero lleva por nombre Majahual II y el segundo Progreso del Caribe. La información que se resume a continuación fue recabada durante los meses de mayo y junio de 1992 (Mapa 11).

Población

Ejido Cafetal

El Ejido Cafetal cuenta con 224 ejidatarios y la mayoría de ellos vive con la familia en el poblado de Limones.

Ejido Tollocan

No se sabe exactamente cuantos pobladores conforman el ejido, se tienen registrado 27 ejidatarios. Por la cercanía al poblado de Villa de Cortés y por estar cerca de los pocos servicios presentes existen algunas familias que viven en este poblado, aunque los ejidatarios realizan las labores en sus tierras. La mayoría de ellos viven solos o traen esporádicamente a su esposa y sus hijos jóvenes. Según un testimonio hay solamente tres que viven con sus familias. Los ejidatarios son gente con edades que fluctúan entre los 40 y 60 años y sólo 2 personas tienen más de 65 años.

Poblado Villa de Cortés

Debido a la falta de estabilidad de la población en la región no fue posible establecer el número de habitantes, se calcula

en 24 habitantes. La forma de organización familiar constituida en la región es la nuclear compuesta por el padre, la madre y los hijos. Sin embargo, no todos viven de esta forma. En general hay más hombres solos, que han dejado a sus familias en los lugares de origen y tratan de visitarlos entre tres y cuatro veces al mes, para llevarles dinero y garantizar su sobrevivencia.

Asentamientos Majahual II y Progreso del Caribe

No se cuenta con información precisa sobre los asentamientos actuales de Majahual II y Progreso del Caribe solo se tienen datos sobre la población existente. En Majahual II se han asentado 90 personas y en Progreso del Caribe 60 personas cabe suponer que por la lejanía acuden a Villa de Cortés o a Limones a los servicios básicos.

Poblamiento

Ejido Cafetal

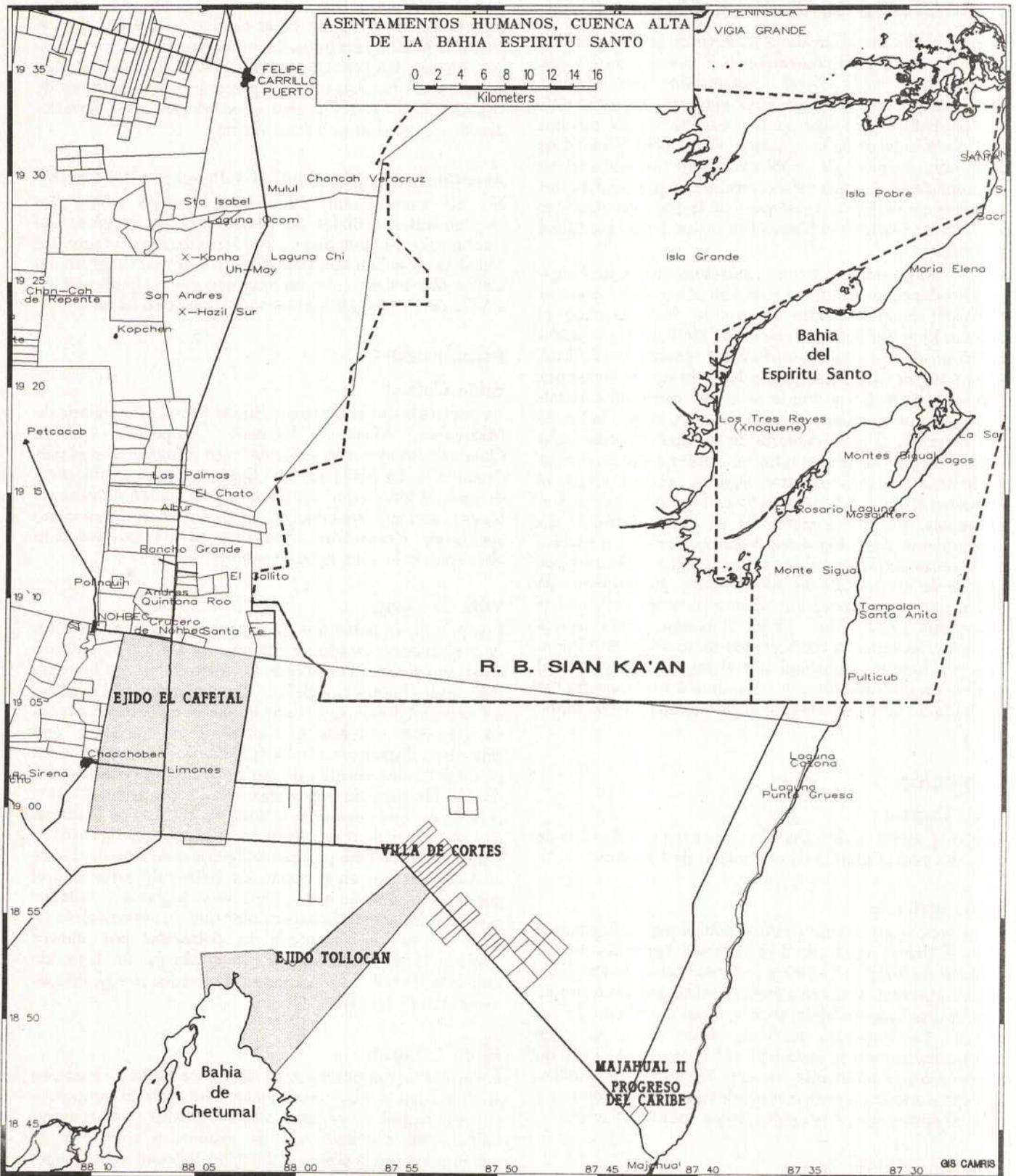
La población que compone el Ejido Cafetal es originaria de Michoacán, Yucatán, Tabasco, Campeche, Oaxaca, Quintana Roo y varios guatemaltecos refugiados en el país desde 1974. La población que llegó vino para establecerse de manera fija, ya que a los ocho meses tienen derecho de tener posesión sobre la tierra, y a los dos años entran como ejidatarios reconocidos. Son muy pocos los que han abandonado la zona definitivamente.

Villa de Cortés

Los primeros pobladores que llegaron a la zona salieron de Soyaltepec, estado de Oaxaca, en 1981 y durante un año permanecieron en el ejido la Unión, al sur de Quintana Roo, en los límites con Belice. En el año de 1982 llegaron a Chetumal donde se enteraron que el gobierno concedía en posesión terrenos nacionales a las personas que estuvieran dispuestos a trabajar la tierra. Fue así como los Noriega Cortés, constituida por 5 familias se posesionaron de 250 Ha para ser repartidas proporcionalmente. Otros pobladores que llegaron a la zona en el curso de la última década provienen de Yucatán, Campeche, Tabasco y Quintana Roo. Este proceso se llevó a cabo a mediados de los ochentas por un proyecto de cultivo de arroz que el gobierno del Estado inició, pero no se lograron resultados positivos. Es necesario hacer notar que en el transcurso de 1992 se vio incrementada la población por nuevos pobladores. La zona se ha convertido en un lugar de atracción de población migrante motivados por el afán de tener tierra y trabajo.

Ejido Tollocan

Un grupo de campesinos salió de Toluca, su tierra natal, en 1982 y llegó a Chetumal, incentivado por la propuesta gubernamental de obtener tierras ejidales para sembrar milpa y otros cultivos que lo ayudara a sobrevivir. El gobierno otorgó la posesión del ejido Tollocan a este grupo. Los inmigrantes tuvieron poca estabilidad en el ejido y pronto lo abandonaron. En 1989 el ejido recibió nuevos pobladores originarios de Puebla, Veracruz, Campeche,



MAPA 11

Tabasco y la Ciudad de Chetumal. Los nuevos ejidatarios no han logrado tener residencia fija con su familia, porque por ahora no producen lo suficiente como para que vivan todos de lo que da su milpa y por tanto deben desplazarse regularmente a los lugares donde reside para visitarla y llevar dinero. Los pobladores para complementar su economía realizan desplazamientos por fuera de la región para dedicarse a otras labores. Son muy pocos los ejidatarios que piensan abandonar la zona de manera definitiva.

Tenencia de la tierra.

Cafetal

El ejido tiene una extensión de 20,620 hectáreas, fue constituido en el año 1947 y reconocido por Resolución Presidencial el 15 de septiembre de 1976.

Villa de Cortés

Los pobladores se han asentado en terrenos nacionales. Según datos recabados existen 5 "nacionaleros" a quienes se les ha entregado sus títulos de propiedad y el resto comparten la esperanza de obtenerlos, siguiendo puntualmente todo el proceso burocrático requerido.

Tollocan

El Ejido Tollocan pertenece al Municipio de Othón P. Blanco constituido por resolución presidencial del 11 de julio de 1984, y su extensión es de 12,238 has colectivas, de las cuales 4,895 son sabanas y 7,333 tierras fértiles (Mapa 12).

Relación de predios ubicados en el área.

NUMERACION Mapa 12	CLAVE SRA carta 1:50 000	AREA Superficie en hectáreas.			
1)	CLAVE: E002/CW11 EL ARBOLITO PROPIETARIO: GUTIERREZ M. DIONISIO CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: REGULAR	AREA 194.36	11)	CLAVE: B012/CW12 SAN JUDAS TADEO LARA VAZQUEZ MARIA LUISA PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 202.55
2)	CLAVE: E003/CT12 EL TAMARINDO PROPIETARIO: GUTIERREZ M. ALFREDO CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGRICOLA DE TEMPORAL TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 148.90	12)	CLAVE: B013/CW12 LA ARBOLEDAS LARA VAZQUEZ AUGUSTO CESAR PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 196.83
3)	CLAVE: B001/CW11 LA ORQUIDEA VALLE SERNA MARCO ANTONIO PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: REGULAR	AREA 194.95	13)	CLAVE: B014/CW12 LA LLANURA LARA VAZQUEZ SERGIO. PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 90.90
4)	CLAVE: B002/CW12 SAN MIGUEL ARCANGEL HERNANDEZ CARRILLO ESTEBAN PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 210.14	14)	CLAVE: B015/CW12 CUIJE BARCELO HUMBERTO VIVIANO PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 94.65
5)	CLAVE: B003/CW12 EL BRILLANTE NORIEGA CORTEZ GENARO PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 196.15	15)	CLAVE: B016/CW12 SUPER BILLY VIVIANO BARCELO CARLOS PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 106.60
6)	CLAVE: B004/CW12 VILLA DE CORTES SANTIAGO LOPEZ ALICIA PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 187.51	16)	CLAVE: B017/CW12 LOS PALOMOS PALOMOS RAUL PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 84.56
7)	CLAVE : B005/CW12 LA ESMERALDA NORIEGA CORTES AGUSTIN PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 204.80	17)	CLAVE: B018/CW12 INNOMINADO PACHECO MIGUEL PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 112.48
8)	CLAVE: B006/CW12 EL PROGRESO LOPEZ CISNEROS ANGEL PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 198.88	18)	CLAVE: E001/CW12 MANDRAKE NORZAGARAY LOPEZ ONESIMO PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 392.44
9)	CLAVE: B007/CW12 EL DIAMANTE NORIEGA CORTES LUCIO PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 202.71	19)	CLAVE: E003/CW12 INNOMINADO PEREZ PEREZ DOMITILLO PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 148.90
10)	CLAVE: B008/CW12 EL TORITO NORIEGA CORTES AMADO PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 187.49	20)	CLAVE: E004/CW12 RANCHO MARYCELA GOMEZ ZAMAONA GABINO PROPIETARIO: TEMPORAL CALIDAD DE TIERRA: AGROPECUARIO USO DEL SUELO: POSESION DE TERRENOS NACIONALES TIPO DE TENENCIA: IRREGULAR	AREA 193.19

21)	CLAVE: E006/CW12 NOMBRE: INNOMINADO PROPIETARIO: MARICELA CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 168.50	32)	CLAVE: A004/CW12 NOMBRE: SAN MARCOS PROPIETARIO: PEREZ ZAFRA MARCO ANTONIO CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 485.73
22)	CLAVE: E007/CW12 NOMBRE: HERMANOS GUTIERREZ PROPIETARIO: GUTIERREZ GAMEZ JUAN MANUEL CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 188.51	33)	CLAVE: A003/CW12 NOMBRE: LAESPERANZA PROPIETARIO: ZAMUDIO PEREZ OCTAVIO CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 515.20
23)	CLAVE: E002/CW12 NOMBRE: J.J. PROPIETARIO: AVILA CERVANTES LUIS A. CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 387.92	34)	CLAVE: A002/CW12 NOMBRE: SAN MANUEL PROPIETARIO: SUAREZ ANGELES CARLOS MANUEL CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 495.36
24)	CLAVE: E005/CW12 NOMBRE: ZACATECAS PROPIETARIO: AGUILAR CHACON WILLIAN CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 362.81	35)	CLAVE: A001/CW12 NOMBRE: SAN ALFONSO PROPIETARIO: MENENDEZ I. LUZ DEL CARMEN CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 490.76
25)	CLAVE: E009/CW12 NOMBRE: LA FAMILIA PROPIETARIO: COHUO BASTARRACHEA HUMBERTO CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 187.07	36)	CLAVE: B022/CW12 NOMBRE: SAN CARLOS PROPIETARIO: HUAN MARCELINO CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DE SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 335.47
26)	CLAVE: E008/CW12 NOMBRE: DOS ESTADOS PROPIETARIO: BLANCO LACUNES DOMINGO CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 185.35	37)	CLAVE: B021/CT12 NOMBRE: SAN PEDRO PROPIETARIO: MAY CUPUL FELIPE DE JESUS CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DE SUELO: AGRICOLA DE TEMPORAL TIPO DE TENENCIA: POSESION TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 190.30
27)	CLAVE: B011/CW12 NOMBRE: EL DELFIN PROPIETARIO: MAULEON DELFIN JOSE CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 100.47	38)	CLAVE: B020/CT12 NOMBRE: LAS ISABELES PROPIETARIO: CEN UH BERNARDINO CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DE SUELO: AGRICOLA DE TEMPORAL TIPO DE TENENCIA: POSESION TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 235.40
28)	CLAVE: B010/CW12 NOMBRE: LOS PERICOS PROPIETARIO: ZUÑIGA SANCHEZ ROSENDO CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 183.66	39)	CLAVE: B014/CWA1 NOMBRE: EJIDO ANDRES QUINTANA ROO PROPIETARIO: ANDRES QUINTANA ROO CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DE SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: PROPIEDAD SOCIAL EJIDO SITUACION LEGAL: REGULAR	AREA 6297.71
29)	CLAVE: B009/CW12 NOMBRE: LA JAIBA PROPIETARIO: REYES CASADOS ROBERTO CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 212.83	40)	CLAVE: F001/CWA1 NOMBRE: EJIDO CAFETAL PROPIETARIO: CAFETAL CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DE SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: PROPIEDAD SOCIAL EJIDO SITUACION LEGAL: REGULAR	AREA 18935.59
30)	CLAVE: D001/CWB1 NOMBRE: NCPE TOLLOCAN PROPIETARIO: TOLLOCAN CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: PROPIEDAD SOCIAL N.C.P. SITUACION LEGAL: REGULAR	AREA 11948.52	41)	CLAVE: F001/CW12 NOMBRE: EL DIAMANTE PROPIETARIO: AGUIRRE PALACIOS BLAS CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DE SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 141.22
31)	CLAVE: A005/CW12 NOMBRE: SAN JUAN PROPIETARIO: P. BARZAGA JUAN ALFREDO CALIDAD DE TIERRA: TEMPORAL USO DEL SUELO: AGROPECUARIO TIPO DE TENENCIA: POSESION DE TERRENOS NACIONALES SITUACION LEGAL: IRREGULAR	AREA 502.69			

Actividades productivas

Cafetal

Actualmente tienen 200 Ha con sembrados de maíz y además producen frijol, calabaza, pepino, rábano, tomate, chile jalapeño, chile habanero, cilantro, lechuga, repollo, aguacate y algunos frutales, destinados principalmente al consumo familiar, el excedente lo venden a la orilla de la carretera o se desplazan hasta el mercado de Chetumal. Los productores en sus actividades agrícolas emplean fertilizantes, insecticidas y fungicidas inorgánicos como única opción que conocen. Algunos ejidatarios se han asociado para producir en el corredor frutícola (CEFA) y hasta el momento se cuenta con 66 socios. A cada uno le corresponde hasta cuatro hectáreas para producir naranja, mango, limón, piña, papaya, melón y ciruelá. Esta producción es llevada a Cancún para su comercialización. El gobierno les ha apoyado para comprar bombas para riego y además reciben asesoría técnica por parte de la SARH. El municipio apoyó un taller de costura para las mujeres para confeccionar ropa típica regional y de uso común.

Villa de Cortés

La actividad económica principal es la agricultura para consumo familiar. Anteriormente se extraían maderas preciosas como la caoba y el cedro, actualmente se aprovechan las maderas como el pucté, chechem, chacá blanco y rojo y zapote, para venderla en Chetumal, Limones o Xcalac. Otra de las actividades que desempeñan es la caza de animales silvestres como el venado cola blanca, el jabalí y el faisán principalmente. Complementan sus ingresos realizando desplazamientos cortos dentro de la región para trabajar como jornaleros al destajo unas veces en labores de roza-tumba-quema, en terrenos nacionales recién ocupados y otras realizando faenas agrícolas de deshierbe o siembra en Limones y ranchos de propiedad privada de Xcalac. La participación de la mujer en el proceso productivo es baja, dedicándose al cuidado del hogar y pocas crían animales de corral como una forma de ayudar a complementar la economía familiar. Otros pobladores recientes en la zona han obtenido tierras de mejor calidad y desmontando otras áreas para sembrar "picante" (chile jalapeño principalmente y chile habanero). También piensan sembrar tomate porque lo consideran como un cultivo redituable. En el Km 40 al 44 se han desmontado 27 Ha en total, en una superficie de 800 Ha correspondientes a 8 nacionaleros, cada uno con 100 Ha en posesión. Algunos de estos nuevos pobladores han abierto pozos y han obtenido bombas para jalar el agua y regar sus cultivos. Es frecuente dentro de los productores el uso de insecticidas, fungicidas y fertilizantes químicos. En esta misma área hay un terreno de 200 Ha dedicadas a la ganadería extensiva con muy pocas cabezas de ganado.

Tollocan

Los terrenos fértiles del Ejido Tollocan se encuentran bastante alejados del poblado de Villa de Cortés. Los ejidatarios deben realizar desplazamientos hasta de 16 Km para llegar a sus milpas, teniendo que levantar

campamentos y proveyéndose de comida para permanecer varios días en la zona de trabajo. Los ejidatarios tumban rozan y queman para sembrar maíz, chile jalapeño, frijol, camote, yuca, sandía y papaya para consumo familiar principalmente. La tierra no es muy fértil, son suelos delgados y no cuentan con bombas para regar los cultivos. No obtienen buenas cosechas que les permita comercializar. Cuando obtienen excedente de su producción lo venden en el mercado de Chetumal, en tiendas grandes o en Limones. Frecuentemente cazan animales silvestres como puerco de monte (posiblemente se trata del jabalí de collar), sereque y pavo de monte, para complementar la dieta de las familias. Los ejidatarios permanecen fuera del ejido hasta 15 días al mes para desempeñar oficios como albañilería, de herrería y jornaleros al destajo, etc. en Limones o Chetumal. Las mujeres se dedican al hogar y crían gallinas, puercos y guajolotes.

Equipamiento urbano

Cafetal

Salud

Para su atención cuentan con un centro de salud, un médico, una enfermera y un odontólogo, las principales enfermedades que afectan a la población de esta zona son el paludismo y las infecciones intestinales.

Educación

Es muy bajo el índice de analfabetas jóvenes. El poblado ofrece los niveles de educación preescolar, primaria, secundaria y telesecundaria. No se imparte educación para adultos.

Vivienda

Existen dos tipos de vivienda, la tradicional palapa con paredes de madera, techo de guano y piso de cemento y las viviendas construidas con bloques de cemento y techos de asbesto o adocreto.

Servicios Públicos

El poblado cuenta con energía eléctrica, agua potable, carretera principal pavimentada y servicio de transporte público. El poblado tiene un parque, cancha de baloncesto, fútbol y béisbol. Existe además delegación, casa ejidal, un juzgado, un pequeño reclusorio, una iglesia católica y servicio de televisión por cable.

Villa de Cortés

Salud

La salud es precaria en la zona, debido a que no cuentan con centro de salud, por lo tanto cada vez que enferman recurren al puesto de salud de Limones o esporádicamente son atendidos por la llegada de brigadas móviles. Las enfermedades más frecuentes que se reportan para la zona son el paludismo y las de tipo respiratorio y en segundo

lugar las gastrointestinales, con serios problemas de deshidratación aunado a que no cuentan con agua potable.

Educación

En el poblado de Villa de Cortés se cuenta con una escuela de educación primaria y un maestro permanente que imparte clases a veinte niños, hijos de ejidatarios y "nacionaleros" que cursan entre el primero y quinto grado de primaria. No se ha llevado ningún tipo de educación para adultos a la zona pese a que muchos pobladores adultos no saben leer ni escribir.

Vivienda

Existen seis casas en Villa de Cortés en lo que se conoce como el poblado, las demás están dispersas en los alrededores. La mayoría de ellas tiene piso de tierra, paredes de madera y techo de palma, otros han sustituido este por el asbesto. Casi todas las viviendas cuentan con una sola habitación, en donde en un extremo construyeron sus fogones para cocinar, y en el otro cuelgan hamacas para dormir. La vivienda no cuenta con letrinas, así que las necesidades fisiológicas las realizan al aire libre. Tampoco tienen servicio de energía eléctrica ni agua potable. Existen pocas casas de concreto o block las cuales pertenecen a los propietarios privados que no son parte del ejido.

Servicios Públicos

El asentamiento carece de los servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, drenaje y telefonía rural. Escuela primaria, atención médica esporádica, la carretera principal está pavimentada y hay también una camioneta de servicio público que realiza un viaje diario a Chetumal.

Tollocan

No cuentan con centro de salud, tienen una escuela de educación primaria, la vivienda es rústica y no cuentan con servicios indispensables como luz, drenaje, agua potable.

DIAGNOSTICO TERRITORIAL INTEGRADO

La zona presenta 5 áreas hidrológicas críticas importantes, las cuales guardan una estrecha relación con alguno de los siguientes atributos del ecosistema: hábitat para la biodiversidad, producción biológica y estructura. Estas áreas incluyen a aquellas que por sus cualidades mitigan las escorrentías en cuencas de captación y las distribuyen por un sistema de drenaje palustre y a aquellas que sean esenciales para preservar la integridad estructural de la parte alta de la cuenca.

Area Crítica I

Selva Subperennifolia Limones - Carrillo Puerto.

Esta área ocupa la región ubicada al este de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an y su prolongación hacia el sur, representa una asociación de selvas medianas subperennifolias y bajas inundables. Actualmente presenta actividades agrícolas y ganaderas que utilizan fertilizantes, plaguicidas y herbicidas así como una necesidad creciente de agua para riego. El manto freático es muy superficial y aflora en varios manantiales y cenotes, muchos de ellos de gran tamaño como el que se encuentra al oriente de Limones. Es una zona de recarga y conducción de grandes volúmenes de agua dulce que se ubica afuera de los límites de Sian Ka'an y que influye directamente sobre las cuencas de las Bahías de la Ascensión y del Espíritu Santo, por lo que es necesario prever la normativa que evite la degradación de los mantos freáticos con la intensificación de las actividades agropecuarias (Mapa 13).

Area Crítica II

Terrenos a lo largo de la carretera

Cafetal-Majahual.

En los terrenos altos de esta área es donde se desarrolla la actividad humana relacionada con la milpa y la ganadería, tanto en Cafetal como en Villa de Cortés. En las partes bajas e inundables, la pesca de mojarra es una practica alternativa para la gente de Villa de Cortés y de Limones, así como la cacería. Se considera como una área inundable de alta producción biológica y hábitat de aves acuáticas migratorias. Es la principal vía de transporte de materiales dentro del sistema palustre por lo que su integridad debe ser salvaguardada. Actualmente se observan bloqueos de flujo por la carretera Cafetal-Majahual debido a las charcas arroceras y al bloqueo de las alcantarillas.

Area Crítica III

Parteaguas de las cuencas

Chetumal-Espíritu Santo.

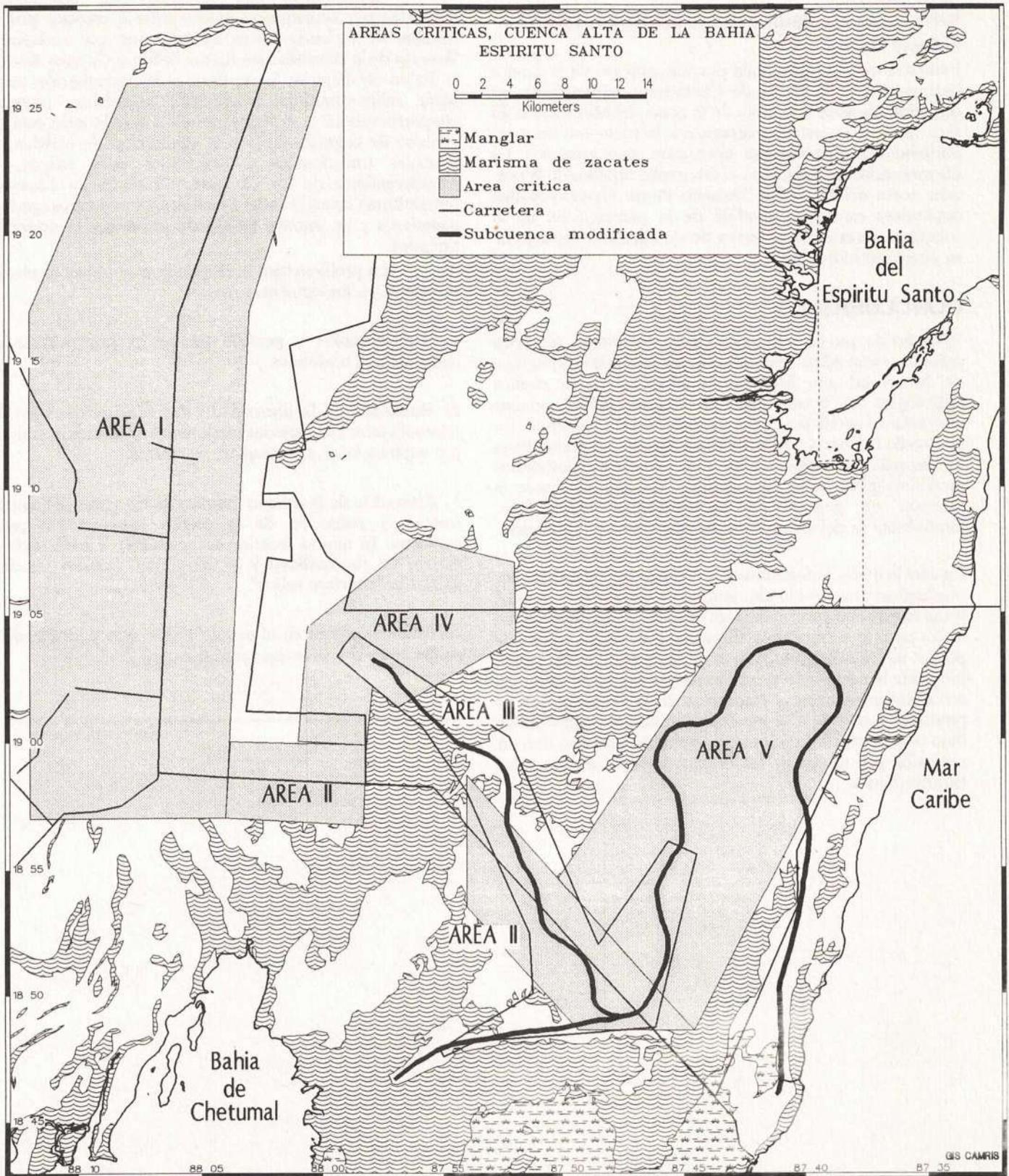
Esta estructura se encuentra en buen estado de conservación. En su porción más oriental se ve afectada por el incipiente desarrollo agropecuario y de asentamientos humanos.

Area Crítica IV

Sistema de Cenotes al Oriente de Limones

(Pucté)

Esta área es primordial para mantener el equilibrio hidrológico de las partes altas de las cuencas de la Bahía de Espíritu Santo y de la Bahía de Chetumal. Aquí es donde se encuentran las principales fuentes de agua dulce y el control de escorrentías a cuencas de captación por medio de una red de drenaje palustre y estuarino. Se caracteriza por ser un área frágil, heterogénea, además de ser un importante corredor de numerosas especies de fauna, numerosas aves migratorias y residentes, así como varias especies endémicas propias de cenotes.



MAPA 13

Area Crítica V

Selvas subperennifolias en los alrededores de la Sabana Colver

Esta área esta comprendida por una porción de la cuenca hidrográfica de la Bahía de Chetumal y se desarrolla en dirección paralela a lo largo de la costa del Mar Caribe. El área abarca los terrenos cercanos a la costa con mayores posibilidades para obtener agua para usos humanos. La disponibilidad de agua para el desarrollo turístico de la porción norte del Corredor Turístico Punta Herrero-Xcalak dependerá en buena medida de la preservación de la cobertura forestal en el área y de un adecuado manejo de su potencial hidrológico.

CONCLUSIONES

El hecho de que en la mayoría de las situaciones, sea poco práctico o imposible diseñar las áreas naturales protegidas, de forma tal que incluyan la totalidad de la cuenca hidrológica en donde éstas se ubican, puede generar importantes problemas para su conservación y manejo. En el caso de la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an el problema es aun más complejo, debido a las peculiares condiciones geohidrológicas de la Península de Yucatán, en donde la carencia en general de escurrimientos superficiales, imposibilita la definición clara de una cuenca hidrológica.

En este sentido, una planeación regional de las actividades productivas que evite la disminución de la cobertura forestal y una regulación apropiada para el uso de agroquímicos, así como para la extracción y disposición de aguas utilizadas por las actividades humanas, es la única opción que podrá propiciar la mitigación de los impactos negativos sobre los ecosistemas palustres y estuarinos de la Reserva, que se producirían debido a la modificación de los regímenes de flujo o de la calidad de las aguas subterráneas que drenan al Caribe por medio de las Bahías de la Ascensión y del Espíritu Santo.

Actualmente, el reemplazo de ecosistemas naturales por ecosistemas modificados o creados por el hombre se extiende sobre los terrenos que rodean la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. Sobre la Cuenca Alta de la Bahía del Espíritu Santo destaca la perturbación en la selva subperennifolia, selva baja inundable, manglar chaparro, tulares y zacatales, debido a que la zona está en proceso de colonización y a la realización de actividades agrícolas tradicionales y desmontes para milpas, el establecimiento de un Corredor Frutícola en Limones (citricultura), las actividades forestales, los pequeños ranchos ganaderos y un intento fallido de promover la actividad arrocerá.

La problemática ecológica que se presenta puede resumirse en los siguientes puntos:

- 1.- Deforestación y perdida de suelos por actividades agrícolas mal realizadas.
- 2.- Reducción en la diversidad y densidad poblacional de fauna silvestre y de especies maderables de interés comercial por explotaciones selectivas no reguladas.
- 3.- Alteración de la calidad química de las aguas del manto freático y reducción de la fuente aprovechable para consumo. El manto freático se encuentra a menos de 2 metros de profundidad y la extracción excesiva pueden alterar la "interfase salina".
- 4.- Falta de control en el uso de plaguicidas y fertilizantes en las áreas con usos agropecuarios.

PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL AREA DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA "UAYMIL"

Antecedentes

Mediante oficio 412.(2) 5311 del 25 de mayo de 1992 la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología autorizó a Amigos de Sian Ka'an A.C. la ejecución del proyecto denominado "Protección de la Cuenca Hidrológica de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Fase I - Cuenca Alta de la Bahía del Espíritu Santo". Para tal efecto, se integró un grupo de trabajo en el que participaron investigadores del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional - Unidad Mérida, Biocenosis A.C. y Amigos de Sian Ka'an A.C., el cual se avocó a efectuar un diagnóstico de la problemática existente en la zona y proponer las medidas pertinentes para la conservación de los recursos naturales del área.

Con base en el diagnóstico efectuado, se propone el establecimiento de una área natural protegida colindante con el límite sur de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, que comprenda a la cuenca alta de la Bahía del Espíritu Santo, bajo la categoría de manejo de "área de protección de flora y fauna" y que se denomine "Uaymil" (Mapa 14).

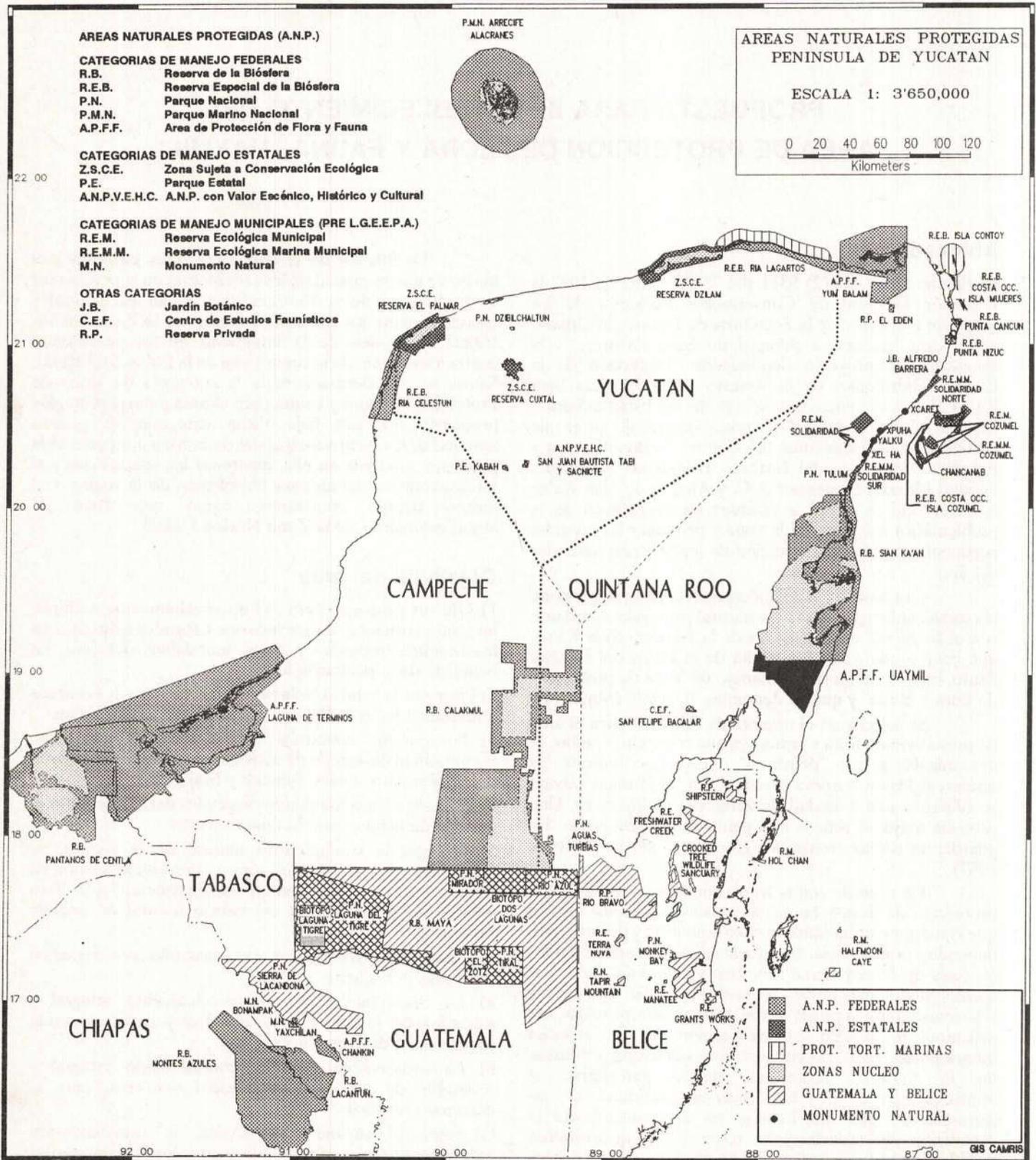
Se seleccionó el nombre de "Uaymil" para el área de protección de flora y fauna, ya que con dicho nombre se denominaba a esta "provincia" o cacicazgo durante los últimos siglos de la época prehispánica. El término Uaymil se refiere a una variedad de zarigüeya *Didelphis* sp. Una profecía maya se refiere a la gente de Uaymil como "los guardianes de las arenas, los guardianes del mar" (Roys, 1957).

De acuerdo con la legislación vigente, las áreas de protección de flora y fauna, se constituirán en los lugares que contienen los hábitats de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres y acuáticas. En dichas áreas puede permitirse la realización de actividades relacionadas con la preservación, repoblación, propagación, aclimatación, refugio e investigación de las especies mencionadas, así como las relativas a educación y difusión en la materia. Asimismo, puede autorizarse el aprovechamiento de los recursos naturales a las comunidades que ahí habitan en el momento de la expedición de la declaratoria respectiva, o que resulten posibles según los estudios que se realicen, el que deberá sujetarse a las normas técnicas ecológicas y usos del suelo que al efecto se establezcan en la propia declaratoria o en las resoluciones que la modifiquen (SEDUE, 1988).

En función de la definición antes expuesta y el hecho de que la calidad de los ecosistemas en la porción sur de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an en general y específicamente los contenidos dentro de la Zona Núcleo Uaimil, dependen de la integridad de los ecosistemas contenidos dentro de la cuenca alta de la Bahía del Espíritu Santo, se considera adecuada la categoría de Zona de Protección de Flora y Fauna para el área natural protegida propuesta, ya que bajo dicha categoría se podrán aprovechar los recursos naturales de la zona por parte de la población asentada en ella, mantener las condiciones y el funcionamiento del sistema hidrológico de la región y al mismo tiempo constituirse como una zona de amortiguamiento de la Zona Núcleo Uaimil.

Objetivos del área

- 1) Ofrecer opciones para el aprovechamiento múltiple, integral y sostenible de los recursos naturales existentes en los bosques tropicales y zonas inundables del área, en beneficio de la población local.
- 2) Preservar la calidad, volumen y tasa de flujo de las aguas que drenan hacia la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.
- 3) Proteger la cobertura vegetal y los acuíferos, que permitirán el desarrollo de actividades turísticas en la costa del Caribe entre Punta Pulticub y Majahual.
- 4) Proteger a las comunidades vegetales del área y evitar la pérdida de hábitat para la fauna silvestre.
- 5) Proteger la configuración natural de la cuenca, su topografía y desarrollo morfológico. Prevenir la erosión en los terrenos mas altos, la contaminación general del acuífero y el desvío y obstrucción del patrón natural de drenaje superficial.
- 6) Fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico en tres áreas prioritarias:
 - a) La conservación y el aprovechamiento integral y sostenible de la flora y fauna silvestres y acuáticas, con la participación de la población local.
 - b) La conservación y el aprovechamiento integral y sostenible de los recursos hídricos del área, para el desarrollo regional.
 - c) Sobre el régimen hidrológico, la caracterización hidrodinámica del ecosistema y su interrelación con las asociaciones vegetales y la fauna.
- 7) Fomentar la educación ambiental, la recreación y la capacitación técnica.



MAPA 14

CARACTERISTICAS DEL AREA NATURAL PROTEGIDA PROPUESTA

Superficie

La superficie comprendida dentro de los límites de la propuesta de Area de Protección de Flora y Fauna Uaymil es de 89,118 Ha, y esta ubicada en los Municipios de Othón Pompeyo Blanco y Felipe Carrillo Puerto.

Tenencia de la Tierra

La tenencia de la tierra dentro de los límites de la propuesta de Area de Protección de Flora y Fauna Uaymil esta constituida por: 26 lotes de propietarios y poseionarios de terrenos nacionales (SRA, 1987) 2 regulares y 24 irregulares con una superficie de 5,029-23-00 ha y por 84,088-77-00 Ha de terrenos nacionales. Colindando con el área encontramos terrenos nacionales, 3 ejidos (Cafetal, Tollocan y Andrés Quintana Roo en una pequeña porción) y 13 lotes de propietarios y poseionarios de terrenos nacionales.

Población

La población asentada dentro de los límites de la propuesta de Area de Protección de Flora y Fauna Uaymil no sobrepasa los 40 habitantes, ubicados en Villa de Cortés y en algunos ranchos junto a la carretera. Para los alrededores del área incluyendo al ejido Cafetal y las propiedades costeras se estima una población menor a 1,500 habitantes.

Tipos de vegetación

Las asociaciones vegetales comprendidas dentro de los límites de la propuesta de Area de Protección de Flora y Fauna Uaymil abarcan las superficies de acuerdo a la carta Uso del Suelo y Vegetación (INEGI, 1984).

RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL MANEJO DEL AREA

Recomendaciones para promover el desarrollo socioeconómico

- Involucrar a la población de la zona en la planificación del área protegida y en un futuro, de los beneficios que esta pueda brindar.
- Contratar a pobladores de Villa de Cortés y de los ranchos aledaños para la vigilancia y administración del área.
- Apoyar las actividades productivas que se realizan actualmente en la zona, disminuyendo paulatinamente y en forma concertada los impactos negativos que estas puedan tener sobre la conservación de los ecosistemas y especies.
- Explorar con los pobladores de la zona el planteamiento de actividades productivas alternativas, que estén de acuerdo con sus necesidades, capacidades, posibilidades e idiosincrasia.
- Reorientar las actividades productivas de los pobladores del área, hacia el aprovechamiento diversificado de la flora y fauna silvestre. Algunas alternativas a discutir con los pobladores, pueden ser el turismo cinegético y el aprovechamiento del cocodrilo de pantano *Crocodylus moreletii*.

Recomendaciones para el Manejo de Flora y Fauna

- Iniciar los estudios biológicos que determinen la magnitud de los aprovechamientos factibles de efectuarse sobre las siguientes especies; venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, venado cabrito *Mazama americana*, jabalí labios blancos *Tayassu pecari* y pavo de monte *Agriocharis ocellata* para determinar la factibilidad de implementar el turismo cinegético en el área.

	SIAN KA'AN	UAYMIL	TOTAL	INCREMENTO
Selva Mediana Subperennifolia	33,429	10,454	43,883	23.82 %
Selva Mediana Subperennifolia c/veg. sec.	1,335		1,335	
Selva Baja Subperennifolia (Inundable)	119,905	50,883	170,788	29.79 %
Selva Baja Subperen. (Inund.) c/veg. sec.	5,650	543	6,193	8.77 %
Selva Baja subcaducifolia	10,150		10,150	
Sabana	3,020	2,898	5,918	49.00 %
Tular	106,565	13,582	120,147	11.30 %
Manglar	82,055	10,758	92,813	11.60 %
Lagunas perennes	8,720		8,720	
Lagunas intermitentes	1,958		1,958	
Ambientes costeros y marinos	155,360		155,360	
TOTAL EN HECTAREAS	528,147	89,118	617,265	14.44 %

- Iniciar los estudios biológicos que determinen la magnitud del aprovechamiento factible de efectuarse sobre el cocodrilo de pantano *Crocodylus moreletii*, bajo esquemas de manejo de poblaciones en su hábitat y aprovechamiento de la fracción de la población demográficamente muerta ("ranching").

- Debido a que existe un estrecho contacto entre las subcuencas de las Bahías del Espíritu Santo y Chetumal se recomienda no fomentar en el área y al sur de esta, programas de acuacultura con especies exóticas. Una alternativa puede buscarse en el cultivo de la mojarra prieta *Ciclasoma urophthalmus*, que ya es conocida y esta siendo consumida en la región y cuya tecnología de cultivo esta disponible en el CINVESTAV.

- Completar los inventarios de flora y fauna presentes en la área y detectar aquellos que tienen potencial para ser aprovechados en forma racional y sustentable en beneficio de la población.

Recomendaciones para el Manejo Hidrológico

Previo a cualquier nueva actividad que se pretenda realizar en el Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, o para regular las ya existentes, deberá realizarse un análisis para diseñar y ubicar las obras y actividades de tal manera que se eviten los siguientes efectos:

1. Reducción del suministro natural de nutrientes al ecosistema de las cuencas por alteración de los flujos de agua dulce.
2. Descarga excesiva de compuestos fosforados y nitrogenados (fertilizantes y herbicidas) en aguas superficiales y subterráneas, confinadas o no.

3. Cualquier reducción significativa de la concentración natural de oxígeno.

4. Alteraciones del régimen natural de la temperatura.

5. Cualquier cambio significativo del régimen natural de la salinidad.

6. Cualquier reducción o bloqueo no controlado de los flujos de agua.

7. Cualquier descarga de patógenos o sustancias tóxicas.

8. Cualquier cambio en la configuración de la cuenca por estructuras o bien excavaciones que reduzcan la circulación del agua.

9. La extracción de agua subterránea por encima de la capacidad del acuífero de mantener el equilibrio dinámico de las masas de agua dulce y salina conocido como "interfase salina".

Recomendaciones para la Planeación, Operación y Administración del Área.

- Se recomienda que el programa de manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, se integre al correspondiente a la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an para conformar un solo documento integrado.

- Para evitar la duplicidad de funciones, presupuestos y recursos para la operación de la Zona de Protección de Flora y Fauna Uaymil, se propone que su operación, manejo y administración se efectúen en forma unificada con las funciones correspondientes a la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

Referencias

- Aceves, M. 1976. Recurso Agua. *In: Estudio Geográfico y Socioeconómico de Estado de Quintana Roo*, Bol. Soc. Mex. Geogr. y Est. Tomo I Cap. III Mex. D.F.
- Batlloori, E.; R. Gutiérrez; J. Trejo; P. Dzib; R. Tuyub; F. Pérez y J. Febles. 1993. Protección de la Cuenca Hidrológica de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Fase I Protección de la Cuenca Alta de la Bahía del Espíritu Santo. Reporte a Amigos de Sian Ka'an A.C. México.
- García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koeppen. Instituto de Geografía, UNAM. Segunda edición 246. pp
- INEGI Carta Edafológica, Escala 1:250,000. 1984. E16-1, E16-4, E16-2-5.
- INEGI Carta Geológica, Escala 1:250,000. 1983. E16-1, E16-4, E16-2-5.
- INEGI Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, Escala 1:250,000. 1985. E16-1, E16-4, E16-2-5.
- INEGI Cartas Hidrológicas de Aguas Superficiales, Escala 1:250,000. 1984. F16-11, 1985. E16-2-5, 1985. E16-1, E16-4.
- INEGI Carta Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000. 1984. E16-1, E16-4, E16-2-5.
- Instituto de Geografía, UNAM. Carta de Climas Chetumal 16Q-V y Río Azul 16Q-VII, 1970 Secretaría de la Presidencia Dirección de Planeación, Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación.
- López Ornat, A. 1983. Localización y medio físico. *In: CIQRO, AC 1983 Sian Ka'an: Estudios preliminares de una zona en Quintana Roo propuesta como reserva de la Biosfera*. P. Morelos Q. Roo.
- Lugo A., H. A. Nunli y S. Brown. 1988. Sistemas Pantanosos de Puerto Rico. Islas limítrofes. Acta Científica ISSM. 1040-1148 Vol.2 # 2-3 1988 Asoc. Mts. Cienc. a Puerto Rico.
- MacKinnon, H. B. 1992. Listado de Aves de la Península de Yucatán. Amigos de Sian Ka'an A.C. 32 pp.
- Miranda, F. Estudios Acerca de la Vegetación. *In: Beltrán, E., 1958. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento*. Ed. IMERNAR A.C. 2:215-271, México.
- Odum, E. 1972. Ecología. Nueva Editorial Interamericana.
- Olmsted, I. C., A. López Ornat y R. Duran 1983. Vegetación de Sian Ka'an. *In: CIQRO, AC 1983 Sian Ka'an: Estudios preliminares de una zona en Quintana Roo propuesta como reserva de la Biosfera*. P. Morelos Q. Roo.
- Organización Mundial de la Salud. 1986. OMS Normas Internacionales para la Calidad del Agua. Ginebra.
- Perry, E., E. Smith, J. Gamboa, A. Reeve, R. Samborn, L. Marín y M. Villasuso. 1989. Geologic and Environmental Aspects of Surface Cementation, North Coast, Yucatán, México. *Geology*. Vol 17:818-821.
- Roys, Ralph L. 1957. The Political Geography of the Yucatán Maya, *In: Lecturas Básicas para la Historia de Quintana Roo*, Tomo 1, Fondo de Fomento Editorial del Estado de Quintana Roo.
- SARH Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Departamento de Cartografía Sinóptica. 1984. Cartas Carrillo Puerto y Chetumal. Frontera Agrícola y Capacidad de Uso del Suelo.
- SARH Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1984. Manual del curso de aguas y aguas de desecho. Tercera edición. Vol. 1.
- SEDUE Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- SPP Coordinación General de Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática Carta de Precipitación Total Anual Escala: 1:1'000,000 Mérida
- SPP Coordinación General de Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática Carta de Temperatura Media Anual Escala: 1:1'000,000 Mérida
- SRA Secretaría de Reforma Agraria. Coordinación Nacional Operativa del Catastro Rural. 1987. Listados de predios y cartas escala 1:50,000
- SRH. 1976. Atlas del agua. Registros climáticos para el periodo 1941-1970. Quintana Roo, México, D.F.
- Terejo, J. A. 1990. Características fisicoquímicas de aguas marinas y salobres de la costa de Yucatán, durante la temporada de 1989. Tesis de licenciatura. IQ-UADY Mérida, Yuc.
- Trejo, A. 1988. Estudio del Sistema CO₂ - Carbonatos en la Laguna de Celestún, Yucatán. Tesis de Maestría en Ciencias, CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida.
- U.S. Army Engineer Environmental Laboratory. 1978. Guía preliminar para humedales de Puerto Rico. Reporte Técnico Y- 78-3.
- Zack A. y A. Roman-Mas. 1988. Hydrology of the Caribbean Island Wetlands. *In: Lugo et al. Island Wetlands*.

Area de Protección de Flora y Fauna Uaymil, Quintana Roo, México.

PROPUESTA DE INTEGRACION AL PLAN DE DESARROLLO REGIONAL

Alfredo Arellano Guillermo¹, Juan E. Bezaury Creel², María Cristina Castro Sariñana³,
Juan Manuel Mauricio Leguizamo⁴, Sergio Pérez Erales⁵.

¹Dirección de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, SEDESOL-INE, Delegación Quintana Roo, México.

²Amigos de Sian Ka'an A.C., Cancún, Quintana Roo, México

³Coordinación de Desarrollo Municipal del Estado de Quintana Roo, México.

⁴Secretaría de Desarrollo Social, Delegación Quintana Roo, México.

⁵Secretaría del Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, Gobierno del Estado de Quintana Roo, México

Planificación integral de la costa maya

La costa sur de Quintana Roo o Costa Maya, constituye una nueva frontera para el desarrollo turístico que permitirá un balance económico y demográfico entre el norte y el sur del Estado. En este sentido el Gobierno del Estado pretende aprovechar las experiencias obtenidas en el desarrollo de la costa norte del Estado y planificar integralmente el desarrollo turístico previo al inicio de las actividades de fomento de la actividad.

La planificación integral regional del desarrollo turístico de la Costa Maya, dentro de un primer nivel de ordenamiento, se basa en el establecimiento de cinco tipos de unidades territoriales básicas:(mapa 1)

- Unidad Turístico Residencial
- Unidad de Servicios
- Unidades de Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales
- Unidades de Conservación Estricta
- Unidades Agropecuario-Forestales

Unidad Turístico-Residencial

La unidad turística se ubica a lo largo de la costa, desde Xcalak hasta Punta Herrero, desarrollándose linealmente por medio de 18 sitios específicos de concentración de actividades. Los terrenos nacionales existentes en el área deberán destinarse al Gobierno del Estado para su desarrollo integral y los terrenos particulares integrados al proyecto por medio de esquemas de participación en el desarrollo, o en su caso, expropiación.

La oferta turística del área estará integrada por 13,750 unidades de habitación constituidas por 6,500 cuartos de hotel y 7,250 unidades turístico residenciales. Para la población del área se tienen contempladas 7,700 unidades residenciales.

Los sitios de concentración de actividades son distribuidos a partir de un núcleo central ubicado en Majahual, mismo que se constituirá como el centro de población mas importante de la región, concentrando el 71% de la población y el 29% de la oferta turística con un total de 4,000 unidades de habitación turística.

Al norte de Majahual se ubican 11 sitios de concentración de actividades, mismos que alojan el 16% de la población y el 43% de la oferta turística con un total de 5,850 unidades de habitación turística.

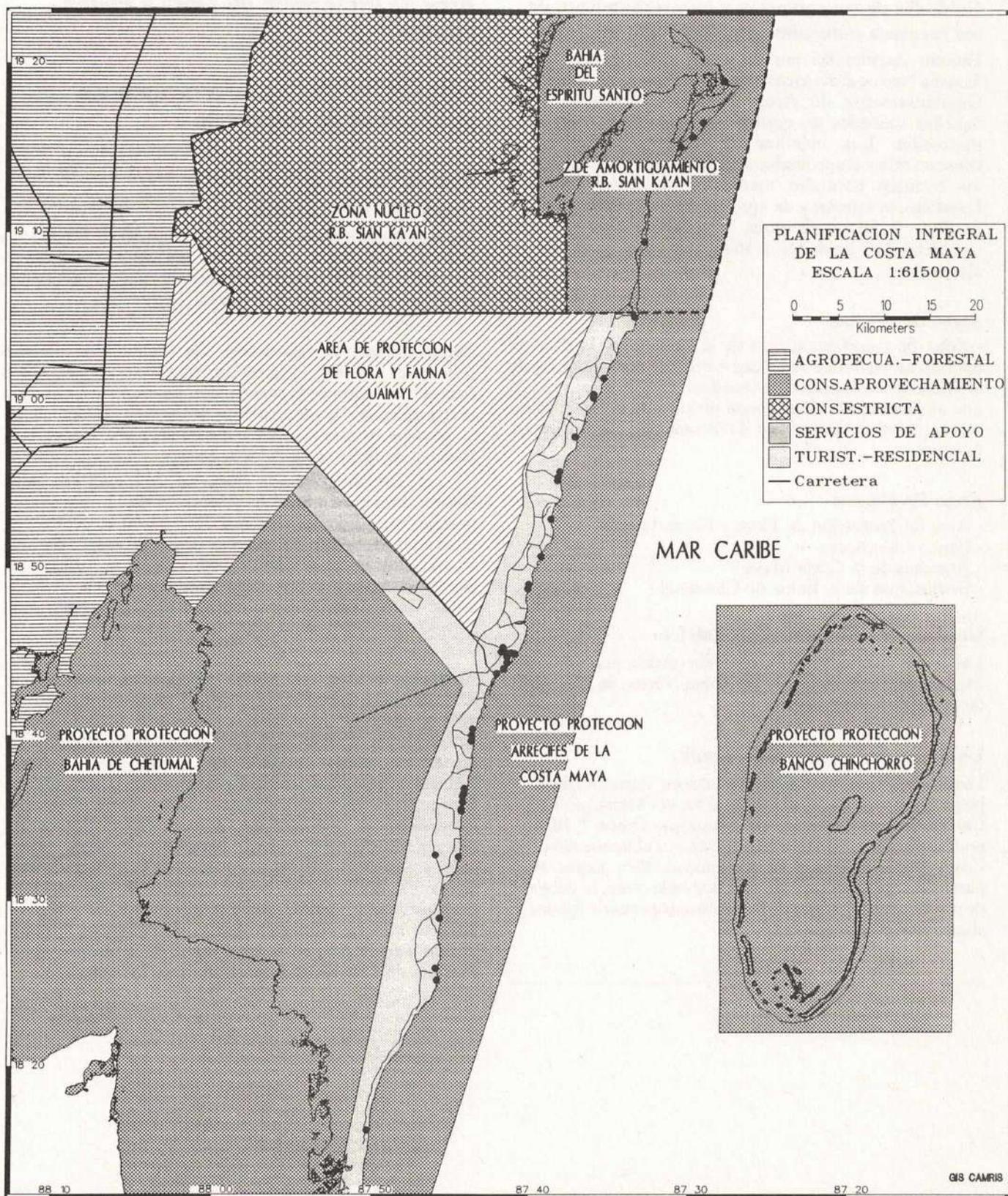
Al sur de Majahual se ubican 6 sitios de concentración de actividades, mismos que alojan el 13% de la población y el 28% de la oferta turística con un total de 3900 unidades de habitación turística.

Unidad de Servicios de Apoyo

Esta unidad se ubica al sur de la carretera Limones-Majahual y en su territorio se ubicarán aquellas actividades industriales y de servicios que requieren de grandes extensiones de terreno, o que es conveniente que sean ubicadas lejos de los centros de población. El funcionamiento de esta unidad esta íntimamente relacionado con el funcionamiento del centro de población de Majahual. En esta zona podrán ubicarse, entre otras:

- Instalaciones aeroportuarias.
- Industria extractiva de materiales pétreos (sascaberas).
- Planta Termoeléctrica.
- Planta de distribución de gas.
- Relleno sanitario.
- Industria ligera.

La unidad se ubica en terrenos nacionales que deberán destinarse al Gobierno del Estado para su desarrollo integral.



MAPA 1

Unidades de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales

Estarán constituidas por las áreas comprendidas en el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas, el Sistema Quintanarroense de Areas Naturales Protegidas y de aquellas unidades de gestión ambiental con política de protección. Los objetivos de estas unidades es la conservación y el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales mediante actividades turísticas, forestales, pesqueras y de aprovechamiento de especies de la flora y fauna silvestres y acuáticas con potencial comercial. Las unidades contempladas a la fecha son las siguientes:

Areas Decretadas

- Zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an en donde se ubican 4 sitios de concentración de actividades clasificados como ecodesarrollo turístico, mismos que alojarán el 8% de la oferta turística de la Costa Maya con un total propuesto de 1150 unidades de habitación turística.

Areas Propuestas

- Area de Protección de Flora y Fauna Uaymil
- Banco Chinchorro
- Arrecifes de la Costa Maya
- Ecosistemas de la Bahía de Chetumal

Unidades de Conservación Estricta

Las únicas unidades de conservación estricta presentes en la zona están constituidas por las Zonas Núcleo de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

Unidades agropecuario-forestales

Las unidades agropecuario-forestales en terrenos ejidales y pequeñas propiedades ubicados al sur del Municipio Felipe Carrillo Puerto y al norte del Municipio Othón P. Blanco, podrán beneficiarse en forma directa por el desarrollo de la Costa Maya debido a su proximidad. Para lograr esto, paralelamente al desarrollo turístico en la costa, se deberán de promover programas de fomento agropecuario ligados al abasto que este requerirá.

Area de Protección de Flora y Fauna, Uaymil

Riesgos de afectación a programas potenciales de desarrollo

Plan de Desarrollo Turístico

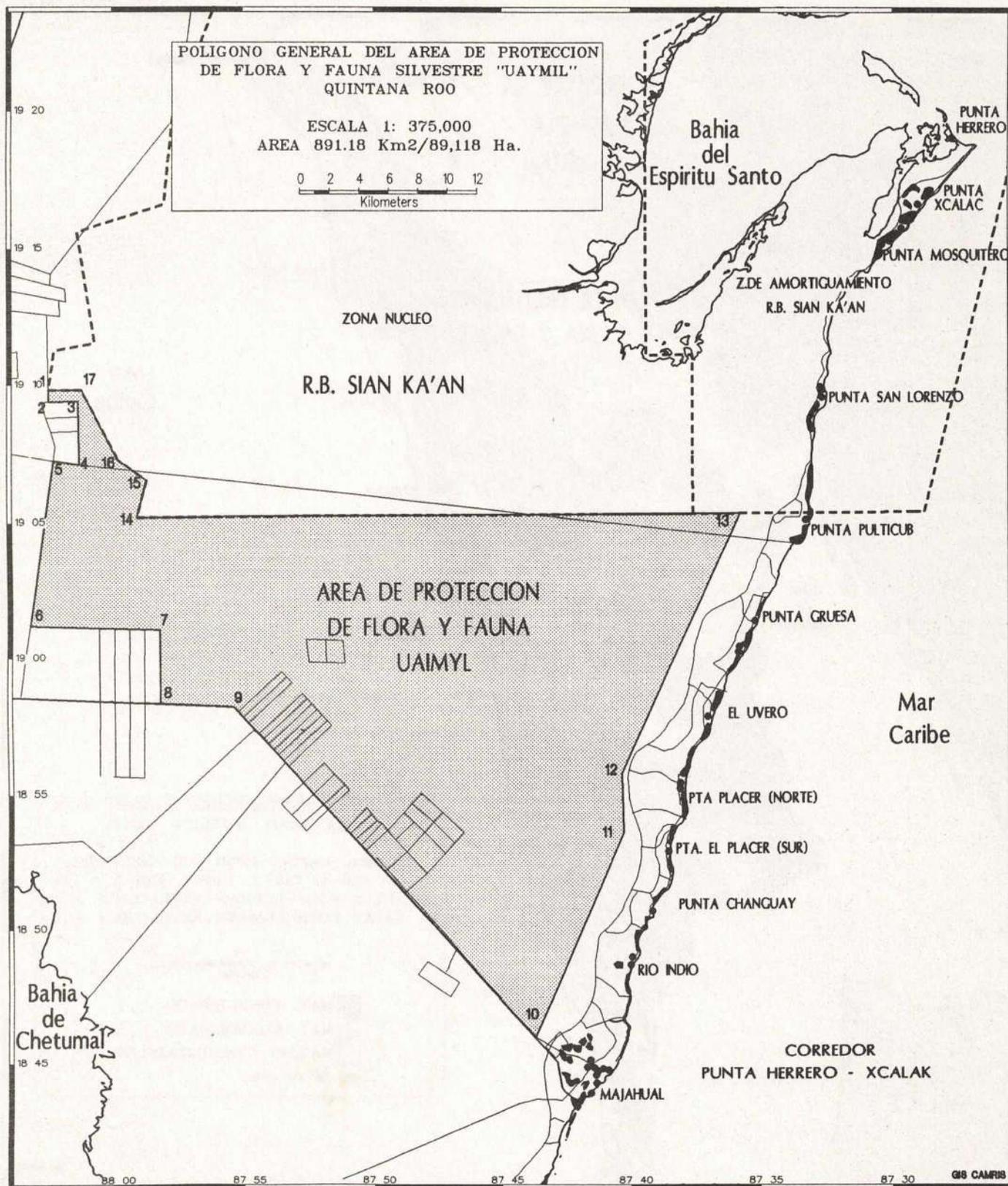
Punta Herrero - Xcalak

Afectación de terrenos. El polígono del A.P.F. Uaymil, no incluye los terrenos costeros de esta zona. La distancia promedio entre la zona del decreto y la franja costera tiene un distancia promedio de 5 km. de ancho (mapa 2).

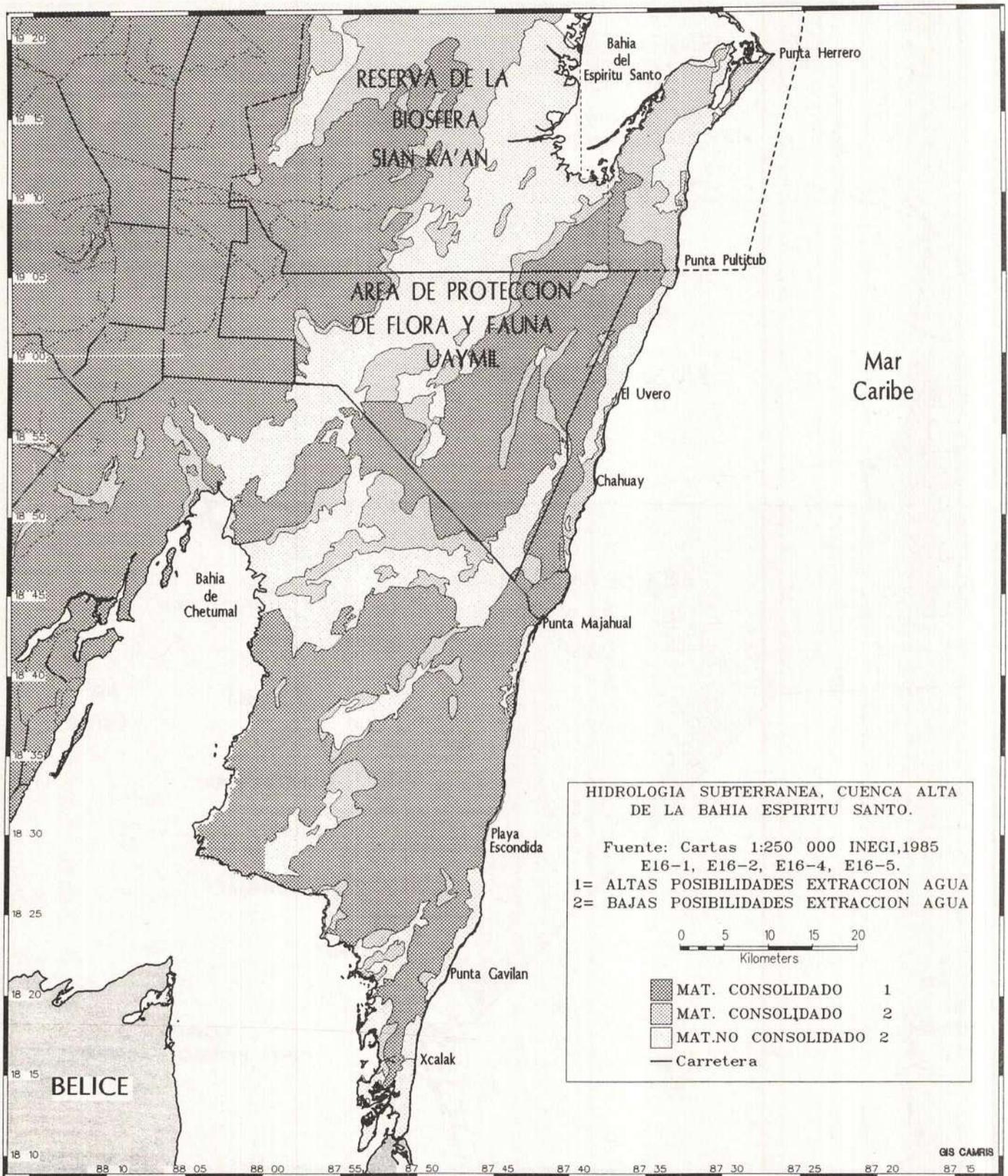
Disponibilidad de extracción de agua. Uno de los principales objetivos de la protección de la zona de Uaymil es la conservación de la cuenca hidrológica. Esta protección podrá garantizar la permanencia de los flujos de agua hacia la porción costera (área de desarrollo) y el área de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.

Por otra parte, la categoría de manejo de Area Natural Protegida (Area de Protección de Flora y Fauna) permite, mediante estudios que determinen la factibilidad, el aprovechamiento de recursos en estas áreas. De esta forma, con la protección de esta área se asegura la permanencia de los mantos freáticos y, por consiguiente se asegurará el abasto de agua dulce en el largo plazo para el proyecto de desarrollo costero (mapa 3).

Afectación de otras actividades turísticas en áreas vecinas al desarrollo costero. El tipo de categoría de manejo del área por decretar no excluye la posibilidad de llevar a cabo actividades de tipo turístico o recreativo. Por el contrario, el ecoturismo, como actividad en crecimiento en Areas Naturales Protegidas alrededor del mundo, podría ser una alternativa de manejo mediante el desarrollo de programas interpretativos, manejo de grupos especializados en observación de aves, manejo cinegético de fauna, etc., y otros como el uso de los recursos para la elaboración de artesanías. Además, el hecho de contar con un área protegida cerca, puede aumentar el valor de la visita e inclusive atraer a un mayor número de visitantes, tal como sucede actualmente en la zona norte de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y otras áreas en México.



MAPA 2



MAPA 3

RESUMEN DE POTENCIAL DE USO DEL SUELO (SARH)			
Potencial	Superficie (Km ²)	Porcentaje del área	Factores limitantes
Improductivo	2.829	0.30 %	- Inundaciones 100 % pantanos
Improductivo	283.611	29.32 %	- Drenaje superficial excesivo
Forestal	325.062	33.97 %	- Inundaciones 100 % pantanos
Forestal	45.03	4.70 %	- Drenaje superficial excesivo
Pecuario	13.271	1.39 %	- Concentración extrema de sales
Pecuario	277.840	29.03 %	- Pedregosidad 50-70 %
Pecuario	12.302	1.28 %	- Profundidad suelo 10-15 cm
			- Profundidad suelo 10.15 cm
			- Inundación con un porcentaje de daño moderado
			- Profundidad suelo 10-15 cm
			- Pedregosidad 50-70 %
			- Inundación con un porcentaje de daño severo

Plan Agropecuario-Forestal.

Extracción de recursos forestales. Debido a que no se han llevado a cabo estudios ni inventarios sobre los recursos forestales en el área propuesta de reserva, se recurrió a la Carta de SPP "Carta de Uso Potencial Forestal" escala 1:1,000,000, cuantifica la zona en un 40 % de "vegetación con especies no maderables" y el 60 % de "vegetación con especies maderables y no maderables". La carta de la Dirección General de Agricultura (SARH), "Frontera Agrícola y Capacidad de Uso del Suelo", Carta Sinóptica (Hoja Chetumal), señala una superficie muy similar de aptitud forestal. Para el análisis detallado, se digitalizó el área en programa de computadora GIS CAMRIS con lo cual se pudo determinar una superficie total de 325.06 Km² (33.97 %) con suelos de 10-15 cm de profundidad y con 50-70 % de pedregosidad y 45.03 Km² (4.7 %) de suelos de aptitud forestal con la misma profundidad de suelo sin pedregosidad (mapa 4).

Estos datos señalan la posibilidad de hacer un manejo forestal de baja intensidad, sin cambio en el uso del suelo. Este tipo de proyectos son precisamente los idóneos para el manejo de esta categoría de área natural protegida, ya que su condición es compatible con los objetivos del decreto y con las alternativas de manejo propuestas. Vale la pena mencionar que es necesaria la realización de estudios e inventarios que determinen de manera específica la intensidad de aprovechamiento para un manejo sustentable.

Proyectos de Agricultura y Ganadería.

Se revisaron las cartas de uso potencial en el polígono propuesto, con el fin de determinar la posible afectación a desarrollos futuros de este tipo.

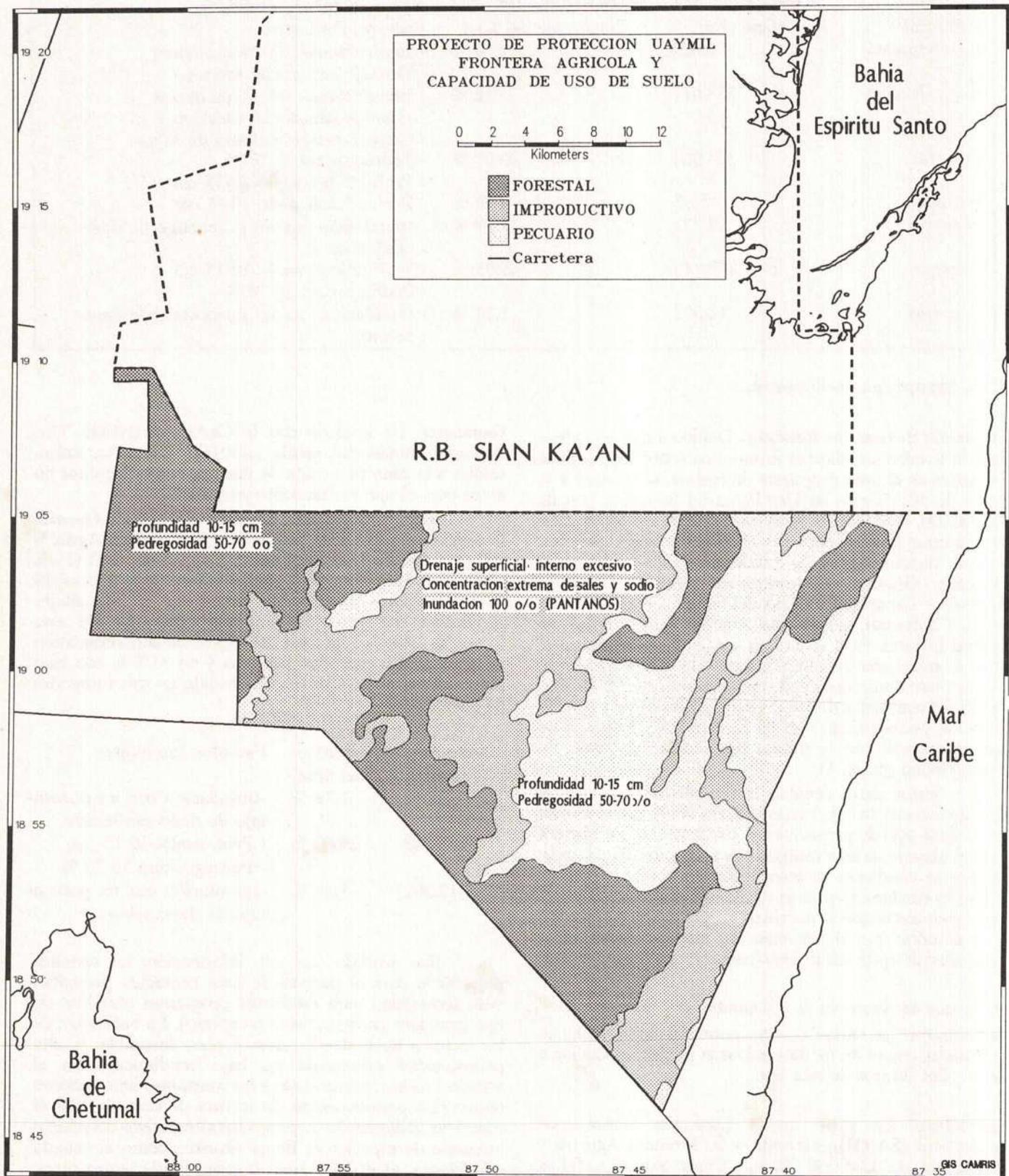
Agricultura. La carta de la Dirección General de Agricultura (SARH), referente a la "Frontera Agrícola y Capacidad de Uso del Suelo", Carta Sinóptica (Hoja Chetumal), determina que no hay capacidad agrícola, en el 100 % del área propuesta (ver cuadro de resumen).

Ganadería. De acuerdo con la Carta del INEGI "Uso Potencial Ganadería", escala 1:250,000, Bahía Ascensión, califica a la zona propuesta de reserva, como "terrenos no aptos para el aprovechamiento pecuario".

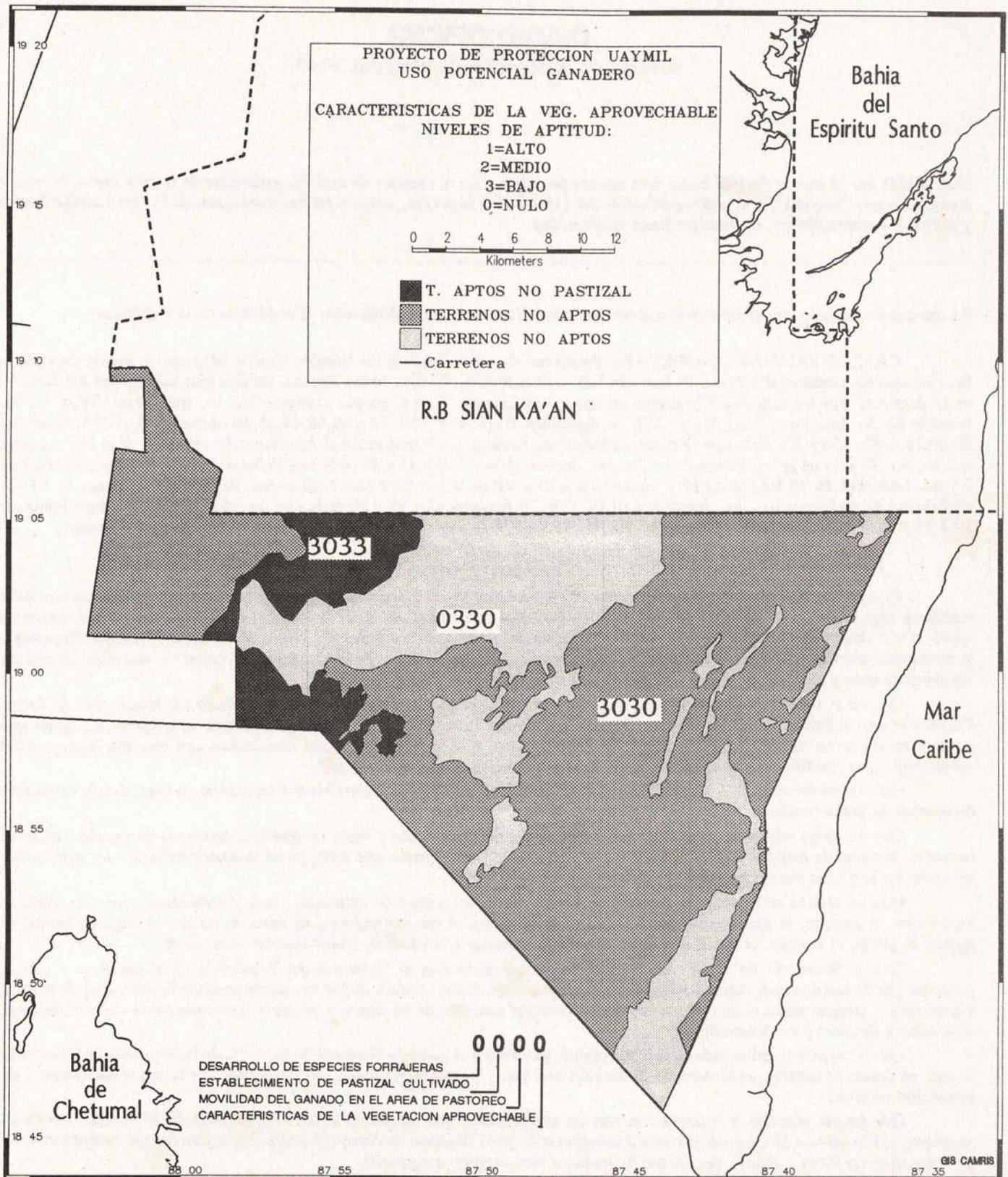
Otra carta revisada fue la de la Dirección General de Agricultura (SARH), referente a la "Frontera Agrícola y Capacidad de Uso del Suelo", Carta Sinóptica (Hoja Chetumal). Esta carta fue digitalizada en computadora GIS CAMRIS para obtener las superficies y porcentajes clasificados con potencial ganadero (mapa 5). De esta forma, se identificó un total del 69.3 % de superficie como no apto para la actividad pecuaria y un 31.7 % con bajo potencial pecuario, a su vez subdividido en tres categorías de factibilidad:

Superficie (Km ²)	Porcentaje del área	Factores Limitantes
3.271	1.39 %	-Inundación con un porcentaje de daño moderado.
277.840	29.03 %	- Prof. suelo, 10-15 cm.
		- Pedregosidad 50-70 %
12.302	1.28 %	-Inundación con un porcentaje de daño severo

De acuerdo con esta información, los terrenos propuestos para el decreto de área protegida presentan poca factibilidad para establecer programas rentables de tipo ganadero (vacuno, ovino o caprino). La indicación de los factores limitantes es clara y poco favorable; la alta pedregosidad provocaría un bajo rendimiento en el establecimiento de pastizales y las constantes inundaciones requerirían costosas obras de control de desagüe. Por el contrario, el desarrollo de proyectos alternativos de manejo extensivo de especies de fauna silvestre, como el venado cola blanca, el jabalí y jaleb o tepezcuintle, entre otros, puede resultar de mayor viabilidad y compatible con el aprovechamiento de los recursos naturales.



MAPA 4



MAPA 5

DIARIO OFICIAL

Miercoles 23 de noviembre de 1994, pág. 10-13.

DECRETO por el que se declara como área natural protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como "Uaymil", con una superficie de 89,118-15-35.5 hectáreas, ubicada en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Othón Pompeyo Blanco, Q. Roo (segunda publicación)

Al margen de un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

CARLOS SALINAS DE GORTARI, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89 fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 27 párrafo tercero y 115 fracción V de la propia Constitución; 1o. fracciones I,IV,Y V, 2o. fracción III, 5o. fracciones II,XI,XII y XVII, 8o. fracciones III,IV,V Y VIII, 28 a 30,38,44,45,46 fracción VII, 47,54,57,6163,a 65,68 72, a 82, 160 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente; 2o.,5o. y 88 de la Ley Agraria; 1o.,2o, 5o.,32 y 33 de la Ley Forestal; 1o.,3o.,4o., incisos a),b) y d) 9o. 15 y 27 de la Ley Federal de Caza, 1o.,2o.,3o. fracción I y 6o. fracción I,16,38 fracción II,85 y 86 fracciones III y VII de la Ley de Aguas Nacionales; 1o.2o.,3o. fracciones V, VI, 25 a 27 de la Ley de Pesca; 1o., 4o., fracciones III,IV Y V, 19 fracciones I y VI y 20 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas; 33 a 35 y 37 a 39 de la Ley de Planeación; 32, 35, 41 y 43 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y

CONSIDERANDO

Que el Plan Nacional de Desarrollo 1989'1994, establece que la Planeación y Ejecución de la acción gubernamental debe realizarse bajo la premisa básica de que los recursos naturales conforman una reserva estratégica fundamental para la soberanía nacional y el desarrollo integral del país por lo que plantea la consolidación del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas, la instrumentación de programas para la conservación, manejo y administración de dichas áreas, así como las diversificaciones del aprovechamiento y el fomento al uso racional y sostenible de la flora y fauna silvestres.

Que en el Estado de Quintana Roo se localiza la región conocida como "Uaymil" ubicada en los Municipios de Felipe Carrillo Puerto y Othón Pompeyo Blanco, Estado de Quintana Roo, que incluye terrenos en donde se originan las aguas que conforman la cuenca hidrológica de la Bahía del Espíritu Santo y se caracteriza por sus ecosistemas con una alta biodiversidad neotropical, que constituyen una extensión de la Reserva de la Biosfera " Sian Ka'an ".

Que los ecosistemas de " Uaymil ",se encuentran en condiciones poco alteradas que conservan su naturalidad, existiendo diversidad de fauna residente y migratoria, así como de flora representativa.

Que en dicha región se localizan selvas tropicales, medianas, bajas y bajas inundables, marismas de zacates, tulares y tasistales, bosques de manglar chaparro, así como un gran número de petenes, que influyen en la conservación de sus humedales, así como en la protección de los mantos acuíferos.

Que en el área se encuentran especies de flora y fauna en peligro de extinción, raras y endémicas como el jabirú, el hocofaisan, el cojolite, el gaitán; mamíferos como el mono araña, el oso hormiguero, el mico de noche, el viejo de monte, el jaguar, el puma, el ocelote, el tigrillo, el tapir, el venado temazate y el jabalí de labios blancos entre otros.

Que la Secretaría de Desarrollo Social, en coordinación con el Gobierno del Estado de Quintana Roo y con la participación de instituciones conservacionistas y científicas, realizaron estudios de los que se desprenden la necesidad de planear y administrar integralmente el cuidado y uso de los recursos naturales de la región y proteger las condiciones ambientales para armonizar y dinamizar su desarrollo.

Que la superficie delimitada en el plano oficial que obra en el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Social, en donde se establecerá el Area de Protección de Flora y Fauna "UAYMIL", está integrada por terrenos nacionales y de protección privada.

Que previa consulta y concertación con las comunidades que habitan la zona, la Secretaría de Desarrollo Social ha propuesto al Ejecutivo a mi cargo incorporar esta región al Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas, con el carácter de Area de Protección de Flora y Fauna, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente

DECRETO

ARTICULO PRIMERO.- Por ser de interés público se declara como Area de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como "Uaymil", con una superficie de 89,118-15-35.5 has., ubicada en los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Othón Pompeyo Blanco, Estado de Quintana Roo, cuya descripción analítica-topográfica es la siguiente :

DESCRIPCION LIMITROFE DEL POLIGONO GENERAL.

El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas Y=2'119,100; X=390,600; partiendo de este punto con un RAC de S 00°47'51" E y una distancia de 790.07 m. se llega al vértice 2 de coordenadas Y=2'118,310; X=390,611; partiendo de este punto con un RAC de N 89°03'52" E y una distancia de 1,960.26 m. se llega al vértice 3 de coordenadas Y=2'118,342; X=392,571; partiendo de este punto con un RAC de S 00°34'47" E y una distancia de 4,249.21 m. se llega al vértice 4 de coordenadas Y=2'114,093; X=392,614; partiendo de este punto con un RAC de N 81°30'06" W y una distancia de 1,739.09 m. se llega al vértice 5 de coordenadas Y=2'114,350; X=390,894; partiendo de este punto con un RAC de S 08°32'46" W y una distancia de 11,237.77 m. se llega al vértice 6 de coordenadas Y=2'103,237; X=389,224; partiendo de este punto con un RAC de S 87°37'13" E y una distancia de 8,670.47 m. se llega al vértice 7 de coordenadas Y=2'102,877; X=397,887, partiendo de este punto con un RAC de S 00°15'52" W y una distancia de 4,979.05 m. se llega al vértice 8 de coordenadas Y=2'097,898; X=397,864; partiendo de este punto con un RAC de S 86°23'32" E y una distancia de 4,926.76 m. se llega al vértice 9 de coordenadas Y=2'097,588; X=402,781; partiendo de este punto con un RAC de S 41°58'59" E y una distancia de 30,513.63 m. se llega al vértice 10 de coordenadas Y=2'074,906; X=423,192; partiendo de este punto con un RAC de N 23°33'33" E y una distancia de 15,163.96 m. se llega al vértice 11 de coordenadas Y=2'088,806; X=429,253; partiendo de este punto con un RAC de N 01°05'33" W y una distancia de 4,037.73 m. se llega al vértice 12 de coordenadas Y=2'092,843; X=429,176; partiendo de este punto con un RAC de N 24°49'51" E y una distancia de 19,345.48 m. se llega al vértice 13 de coordenadas Y=2'110,400; X=437,300; partiendo de este punto con un RAC de N 89°51'35" W y una distancia de 40,900.12 m. se llega al vértice 14 de coordenadas Y=2'110,500; X=396,400; partiendo de este punto con un RAC de N 15°38'32" E y una distancia de 2,594.15 m. se llega al vértice 15 de coordenadas Y=2'113,000; X=397,100 partiendo de este punto con un RAC de N 53°36'56" W y una distancia de 2,360.08 m. se llega al vértice 16 coordenadas y=2'114,400; X=395,200; partiendo de este punto con un RAC de N 27°03'02" W y una distancia de 5,277.30 m. se llega al vértice 17 coordenadas Y=2'119,100; X=392,800; partiendo de este punto con un RAC de OESTE FRANCO y una distancia de 2,200.00 m. se llega al vértice 1 en donde se cierra al polígono con una superficie de 89,118-35-5 has.

ARTICULO SEGUNDO.- La administración, conservación, desarrollo y vigilancia del Area de Protección de Flora y Fauna "Uaymil", quedan a cargo de la Secretaría de Desarrollo Social, con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

ARTICULO TERCERO.- La Secretaría de Desarrollo Social con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal, propondrá la celebración de acuerdos de coordinación con el Gobierno del Estado de Quintana Roo, con la participación de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Othón Pompeyo Blanco, entre otras en las siguientes materias:

- I. La forma en que los gobiernos del Estado y de los municipios involucrados participarán en la administración del área de protección.
- II. La coordinación de las políticas federales aplicables en el Area de Protección, con las del Estado y municipios participantes;
- III. La elaboración del programa de manejo del Area de Protección, con la formulación de compromisos para su ejecución.
- IV. El origen y destino de los recursos financieros para la administración del Area de Protección.
- V. Los tipos y formas como se llevarán a cabo la investigación, la experimentación y el monitoreo en el Area de Protección.
- VI. La realización de acciones de inspección y vigilancia para verificar el cumplimiento del presente decreto y demás disposiciones jurídicas aplicables.

VII. Las acciones necesarias para contribuir al desarrollo socioeconómico regional, mediante el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales en el Area de Protección, y académicos.

ARTICULO CUARTO.- Para la administración y desarrollo del Area de Protección de Flora y Fauna "Uaymil", la Secretaría de Desarrollo Social propondrá la celebración de convenios de concertación con los sectores social y privado y con los habitantes del Area, con objeto de:

- I. Asegurar la protección de los ecosistemas y especies de la región.
- II. Promover el desarrollo sustentable de la comunidad, y
- III. Brindar asesoría a sus habitantes para el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales de la región.

ARTICULO QUINTO.- Las Secretarías de Desarrollo Social, de la Agricultura y Recursos Hidráulicos, de la Reforma Agraria y de Pesca formularán conjuntamente el programa de manejo del Area de Protección invitando a participar en su elaboración y en el cumplimiento de sus objetivos a los Gobiernos del Estado de Quintana Roo y de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Othón Pompeyo Blanco. Dicho programa deberá contener por lo menos lo siguiente:

- I. La designación de las características físicas, biológicas, sociales, económicas y culturales del Area de Protección, en el contexto nacional y regional;
- II. Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazos estableciendo su vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática. Dichas acciones comprenderán la investigación, uso de recursos, extensión, difusión, operación, coordinación, seguimiento y control;
- III. Los objetivos específicos del Area de Protección; y
- IV. Las normas para el aprovechamiento de la Flora y Fauna silvestres y acuáticas, de protección de los ecosistemas, así como las destinadas a evitar la contaminación del suelo y de las aguas.

ARTICULO SEXTO.- Las obras y actividades que se realicen en el Area de Protección de Flora y Fauna "Uaymil", deberán sujetarse a los lineamientos establecidos en el programa de manejo del área, y a las disposiciones jurídicas aplicables.

Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Area de Protección, deberá contar previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en materia de Impacto Ambiental.

ARTICULO SEPTIMO.- En el Area de Protección no se autoriza la fundación de nuevos centros de población.

ARTICULO OCTAVO.- La realización de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica, en el Area de Protección de Flora y Fauna "Uaymil", requerirá autorización de la Secretaría de Desarrollo Social, sin perjuicio de las que correspondan a otras dependencias de la Administración Pública Federal.

ARTICULO NOVENO.- La Secretaría de Desarrollo Social promoverá ante las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Pesca, el establecimiento de vedas de flora y fauna silvestres y acuáticas y de vedas de aprovechamientos forestales en el Area de Protección.

ARTICULO DECIMO.- La Secretaría de Pesca realizará los estudios necesarios para determinar las épocas y zonas de veda para el aprovechamiento de flora y fauna acuáticas, dentro de las porciones acuáticas comprendidas en el Area de Protección.

ARTICULO DECIMO PRIMERO.- El aprovechamiento de flora y fauna silvestres y acuáticas dentro del Area de Protección, deberá realizarse atendiendo a las restricciones ecológicas contenidas en el programa de manejo, a las normas oficiales mexicanas, al calendario cinegético y demás disposiciones jurídicas aplicables.

ARTICULO DECIMO SEGUNDO.- El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales ubicadas en el Area de Protección, se regularán por las disposiciones jurídicas aplicables en la materia y se sujetarán a:

- I. Las normas oficiales mexicanas para la conservación y aprovechamiento de la flora y fauna acuáticas y de su hábitat, así como las destinadas a evitar la contaminación de las aguas;
- II. Las políticas y restricciones para la protección de las especies acuáticas que se establezcan en el programa de manejo, y
- III. Los convenios de concertación de acciones para la protección de los ecosistemas acuáticos, que se celebren con los sectores productivos, las comunidades de la región e instituciones académicas y de investigación.

ARTICULO DECIMO TERCERO.- Dentro del Area de Protección, queda prohibido modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riveras y vasos existentes, salvo que sea necesario para el cumplimiento del presente decreto; verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de corriente o depósitos de agua, y desarrollar actividades contaminantes.

ARTICULO DECIMO CUARTO.- Las dependencias competentes solamente otorgarán permisos, licencias, concesiones y autorizaciones para la explotación, exploración, extracción o aprovechamiento de los recursos naturales en el Area de Protección, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, este decreto, el programa de manejo del Area de Protección y demás disposiciones jurídicas aplicables.

ARTICULO DECIMO QUINTO.- Quedan a disposición de la Secretaría de Desarrollo Social, los terrenos nacionales comprendidos en el Area de Protección, no pudiendo dárseles otro destino que el de su utilización en los fines del presente decreto.

ARTICULO DECIMO SEXTO.- Los propietarios y poseedores de predios ubicados en el Area de Protección, están obligados a la conservación del área, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico, y la protección al Ambiente, este decreto, el programa de manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables.

ARTICULO DECIMO SEPTIMO.- Los notarios y otros fedatarios públicos que intervengan en los actos, convenios, contratos y cualquier otro relativo a la propiedad y posesión o cualquier otro derecho relacionado con bienes inmuebles, ubicados en el Area de Protección, deberán hacer referencia a la presente declaratoria y a sus datos de inscripción en los registros públicos de la propiedad que correspondan.

ARTICULO DECIMO OCTAVO.- Las infracciones a lo dispuesto por el presente decreto, serán sancionadas administrativamente por las autoridades competentes en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley Forestal, Ley de Pesca, Ley de Aguas Nacionales y demás disposiciones jurídicas aplicables.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- El programa de Manejo del Area de Protección de Flora y Fauna "Uaymil", deberá de ser elaborado en un término de 365 días naturales contados a partir de la fecha en que entra en vigor este decreto.

TERCERO.- Notifíquese personalmente el presente decreto a los propietarios y poseedores de los predios comprendidos en el Area de Protección de Flora y Fauna "Uaymil". En caso de ignorarse sus nombres y domicilios, se efectuará una segunda publicación en el Diario Oficial de la Federación, la cual surtirá efectos de notificación personal a dichos propietarios o poseedores, a partir de la cual tendrá un plazo de 90 días naturales contados a partir de que surta efecto dicha notificación, para que manifiesten a la Secretaría de Desarrollo Social lo que a su derecho convenga.

CUARTO.- La Secretaría de Desarrollo Social procederá a tramitar la inscripción del presente decreto en los registros Públicos de la Propiedad que correspondan y en el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas, en un plazo de 180 días naturales contados a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

QUINTO.- Se derogan las disposiciones administrativas que se opongán al presente decreto,

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los once días del mes de noviembre de mil novecientos noventa y cuatro.- Carlos Salinas de Gortari- Rubrica- El Secretario de Desarrollo Social, Carlos Rojas Gutiérrez.- Rubrica.- El Secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Carlos Hank González.- Rubrica.- El Secretario de la Reforma Agraria, Víctor Cervera Pacheco.- Rubrica.- El secretario de Pesca, Guillermo Jiménez Morales.- Rubrica.

CARTAS AL EDITOR

Chetumal, Quintana Roo, a 8 de junio de 1995.

Estimado Arq. Bezaury:

Con agrado recibí el segundo número de la revista Sian Ka'an, que la Asociación a su cargo publica. Considero que con este segundo número, la revista demuestra su continuidad en los objetivos que se marcaron inicialmente. Agradezco su atención en enviarme los dos primeros números de la misma, y de manera retardada, mi agradecimiento por haber publicado mi artículo, en el número 1 de Sian Ka'an serie de documentos.

He dado a conocer a mis compañeros, maestros de la Lic. en Biología de este Instituto, los ejemplares de la revista, así como su invitación a participar con artículos y por su puesto, a suscribirse a ella, pues estamos muy interesados en intercambiar opiniones respecto al conocimiento y conservación de los Recursos Naturales de la Región. Especialmente para nosotros es interesante el poder leer y discutir con nuestros alumnos, en clase, aspectos referentes a investigaciones recientes sobre los recursos naturales de nuestro estado, y Sian Ka'an Serie Documentos, es un medio más que viene a apoyarnos en nuestra labor docente.

Por mi parte estoy preparando un artículo, que espero terminar próximamente, y me pongo a su disposición para apoyarlos en cualquier asunto relacionado con la Biología de las plantas de Quintana Roo, pues creo que somos pocas las personas que las estudiamos.

Reciba un cordial saludo.

Atentamente,

Biól. Gilberto R. Cortés Rodríguez.
Departamento de Botánica. I.T.Ch.

Cd. Universitaria, Campeche a 10. de junio de 1995.

Ref:EPO/95-255

Le agradezco el envío del Segundo Número de la Revista Sian Ka'an Serie de Documentos. Constituye una valiosa información para las instituciones y Grupos Académicos que laboran en la Península de Yucatán.

Por otra parte en un futuro cercano le enviaré información que pueda ser difundida a la comunidad científica de la región, a través de la interesante Revista que están editando.

Sin otro particular, me es grato envíale un cordial saludo y expresarle mi consideración más distinguida.

Atentamente,

Dr. Alejandro Yáñez-Arancibia
Director Científico del Programa EPOMEX

FE DE ERRATA

Sian Ka'an Serie Documentos No 2, diciembre 1994

pág. 39 la Figura 5, es un cuadro y las unidades son Kilogramos

pág. 40 la Figura 6, es un cuadro y los números son porcentajes.

pág. 54 Tabla 1, Familia Pieridae
dice: *Clolias philodice guatemalena*,
debe decir: *Zerene cesonia*.

pág. 62 en Flamencos Anidando en los Petenes,
Campeche, en el primer párrafo,
dice: "El día 19 de enero de 1994",
debe decir: "El día 19 de enero de 1995".

NORMAS PARA LOS AUTORES

La revista SIAN KA'AN SERIE DE DOCUMENTOS acepta los siguientes tipos de aportaciones que contribuyan al conocimiento, manejo y conservación de los recursos del trópico húmedo: Artículos, Notas científicas, Tesis, Comunicaciones y Cartas al Editor.

Se pretende que los trabajos publicados sean aquellos que hayan sido realizados en primera instancia en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, aceptando también los realizados en el Estado de Quintana Roo, en la Península de Yucatán o en caso de que se refieran a zonas geográficas diferentes a las antes mencionadas, que sean temas aplicables en estas áreas.

ARTÍCULOS. Son escritos basados en investigaciones científicas ya concluidas así como observaciones sobre aspectos metodológicos novedosos y temas de tesis condensados.

NOTAS CIENTÍFICAS. Son escritos basados en observaciones que tienen como base el método científico, que pueden ser resultados parciales o preliminares de una investigación, inclusive de aquellas que hayan sido inconclusas. También se aceptarán revisiones bibliográficas sobre un tema en particular.

COMUNICACIONES. Son observaciones, comentarios u opiniones científicas, debidamente fundamentadas, que contribuyan a la comunicación entre la comunidad científica regional.

RESUMEN DE TESIS. Estas se tomarán de tesis enviadas a la biblioteca de Amigos de Sian Ka'an, A.C., con el objeto de informar a la comunidad científica regional de su existencia y podrán ser consultadas en dicha biblioteca.

CARTAS AL EDITOR. Son opiniones y/o comentarios personales, cuyos argumentos están debidamente fundamentados. Esta sección tiene por objeto realizar aclaraciones o fomentar la discusión sobre temas publicados en esta revista. También se incluirá en esta sección un directorio de investigadores a través del cual podrán tener contacto con otros que manejen la misma área de interés, para tal efecto deberán enviar una carta donde expresen su deseo de ser incluidos en este directorio, anexando los datos básicos de su nombre, institución donde presta sus servicios, dirección postal, área de interés y proyecto que está ejecutando. Además, cualquier investigador que así lo desee, podrá solicitar información sobre observaciones de campo que le ayuden a complementar o ampliar el trabajo que esté desarrollando, por ejemplo en el registro de distribución de alguna especie.

Los trabajos serán sometidos a revisión por parte de un especialista en el área correspondiente, al cual se le designará con el nombre de árbitro. Una vez revisado el escrito, al autor se le enviará un comunicado notificándole la decisión del árbitro cuya identidad en cada caso se mantendrá confidencial.

A cada autor se le enviarán tres ejemplares de la revista y si desea adquirir un número mayor deberá solicitarlo por escrito antes de su impresión.

FORMATO

1.- Forma. Los documentos deberán contener hasta un máximo de cuarenta cuartillas, sin numerar, incluyendo tablas y figuras. Los márgenes superior e izquierdo deberán ser de 2.5 cm. y el inferior y derecho de 2 cm. sin justificar el texto al margen derecho. Las tablas y figuras (mapas, gráficas, etc.) deberán estar elaboradas a tinta china en papel albanene o con impresora Laser, en color negro solamente. Se indicará en donde deben ser intercaladas en el texto. Lamentamos no poder incluir fotografías.

2.- Texto. Los documentos deberán escribirse preferentemente en español pero también se aceptarán trabajos en inglés. Los títulos y subtítulos se escribirán con mayúscula del lado izquierdo, sin sangría y separados del texto.

La redacción deberá ser impersonal, incluso en los agradecimientos. Sólo se subrayarán las locuciones greco-latinas y los nombres científicos.

Se sugiere no dividir las palabras al final del renglón, así como evitar el uso de guiones innecesariamente.

Las medidas y pesos deberán darse usando el sistema métrico decimal y kilogramos respectivamente, anotando sus abreviaturas convencionales.

Los dígitos del 0 al 9 se escribirán con letra cuando formen parte del texto, de igual modo todo número que inicie una frase u oración.

Los trabajos deberán procesarse preferentemente en computadora utilizando los programas Microsoft Word, Wordstar, Lotus, QPro, Harvard Graphics, Statgraph, Systat, Camris u otro compatible IBM. Podrá usarse disquete blandito de 5 1/4" o duro de 3 1/2", el cual deberá enviarse debidamente etiquetado y rotulado anotando el nombre del autor y título del o los trabajos incluidos y con una copia impresa del o los documentos.

De no contarse con computadora, podrá enviarse el trabajo mecanografiado cubriendo los requisitos del formato.

No se regresará ningún material por lo que se sugiere a los autores conservar copias del mismo.

CONTENIDO DEL MANUSCRITO

Para poder lograr uniformidad en los escritos que se reciban, estos deberán sujetarse a los siguientes lineamientos, según el tipo de documento que se desee publicar:

ARTÍCULOS Y NOTAS CIENTÍFICAS: deberán contener las siguientes secciones:

a) Título: Deberá reflejar el contenido del escrito en no más de 25 palabras. Se escribirá con letras mayúsculas, los nombres científicos con minúscula y acompañados del nombre del autor. Cuando se haga referencia a taxa menores deberán incluirse entre paréntesis. (CLASE:FAMILIA).

b) Resumen y Abstract: Incluirá la presentación de los objetivos, resultados y conclusiones, resaltando la contribución que se hace a la respectiva área del conocimiento. Se deberán incluir las Palabras Clave y Key Words. Deberá evitarse el hacer del resumen un listado del contenido del trabajo, no se incluirán tablas o figuras ni se harán referencias a ellas en el texto, tampoco citas bibliográficas.

c) Introducción: Deberá situar el trabajo en la respectiva área del conocimiento, estableciendo el propósito y la importancia del tema. Se incluirá una revisión razonable de los antecedentes.

d) Área de Estudio: Cuando la inclusión de esta sección sea aplicable, la información deberá ser suficiente para comprender e interpretar los resultados. Se sugiere incluir mapas.

e) Materiales y Métodos: Las descripciones del equipo y los procedimientos que hayan sido publicados podrán ser citados como referencia, pero si las fuentes de referencia son de disponibilidad limitada (v.g. tesis, conferencias, Informes, manuscritos, inéditos, etc) los materiales y métodos podrán explicarse.

f) Resultados: En esta sección, si se presentan en tablas y/o figuras suficientemente claras y explicativas, no será necesario describirlos exhaustivamente. En el caso de las pruebas estadísticas, estas no deberán oscurecer el tema de estudio o su significado biológico, ni deberán ampliar el documento innecesariamente.

g) Discusión: Deberá obedecer al análisis y contrastación de antecedentes y resultados en relación con los objetivos planteados, de tal modo que ello conduzca a nuevas síntesis, generalidades e interpretaciones o principios. Los aportes o posiciones de otros autores deberán citarse con exactitud. Las transiciones entre la evidencia y la intuición deberán estar bien definidas.

h) Conclusiones: Deberán destacar los aportes originales o relevantes al conocimiento, producto del trabajo en cuestión.

i) Recomendaciones: las que amerite el caso para futuros esfuerzos.

j) Reconocimientos: (opcional). Se citarán personas o instituciones, que a juicio del autor, hayan contribuido al buen desarrollo y conclusión de la investigación.

k) Referencias: Se consignarán bajo el título de Literatura Citada, en orden alfabético por autores, sin numeración ni incisos. Cuando se mencionen varios artículos de un mismo autor, estos se presentarán en orden cronológico. En el caso de citarse dos o más trabajos de un mismo autor en el mismo año de publicación, se distinguirán anotando al lado derecho del año las primeras letras del alfabeto (1990a, 1990b, 1990c, etc.). Las referencias de artículos, libros o capítulos, deberán seguir el formato de las revistas publicadas por el CONACYT.

COMUNICACIONES: Deberán contener las siguientes secciones:

a) Título, b) Autor (es), c) Institución, Dirección Postal del o los autores, d) Desarrollo del Tema, con los subtítulos que se estimen convenientes.

RESUMEN DE TESIS: Se publicarán tal y como aparecen en la tesis. El autor podrá incluir el nombre de la institución en la que colabora y su dirección postal actualizada.

CARTAS AL EDITOR. Estas no tienen un contenido definido, pero deberán incluir el nombre y dirección postal de la o las personas que escriben. No deberán exceder de dos cuartillas a doble espacio.

Para cada caso, el editor aceptará modificaciones a la estructura del contenido cuando el tenor del texto así lo amerite.

Todos los trabajos deberán remitirse a:

SIAN KA'AN SERIE DOCUMENTOS

APDO. POSTAL NO. 770

CANCUN, Q. ROO 77500

Para mayor información puede comunicarse a los teléfonos:

TEL. (98) 84-95-83

FAX. (98) 87-30-80



Las reservas de la biosfera son una nueva conceptualización de las áreas naturales protegidas, en donde se integran los objetivos de conservación de la flora, fauna y ecosistemas, con las necesidades de la población que habita el área. En las reservas de la biosfera la conservación no es concebida como la prohibición del uso de los recursos naturales, sino como su utilización racional y sustentable a largo plazo.

La Reserva de la Biosfera Sian Ka'an fue creada por decreto presidencial publicado el 20 de enero de 1986 y el 23 de noviembre de 1994, colindando al sur, se estableció el Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil. Con una superficie conjunta de 617,265 hectáreas ubicadas en la costa central de Quintana Roo, constituyen actualmente una de las áreas naturales protegidas más grandes de nuestro país. Contienen aproximadamente una tercera parte de bosques 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. Sian Ka'an forma parte de la Red Internacional de Reservas de la Biosfera y en 1987 fue incluida en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO.

Amigos de Sian Ka'an es una asociación civil, no lucrativa, cuyo fin es la protección del patrimonio natural de Quintana Roo, así como lograr que el proyecto de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an se convierta en un ejemplo de conservación y uso racional de recursos naturales en México. Amigos de Sian Ka'an canaliza el interés y los esfuerzos de la sociedad civil, y colabora con las instancias federales, estatales, municipales y los pobladores del área para lograr que se cumplan los objetivos que motivaron el establecimiento de la Reserva de la Biosfera. Una de las acciones que Amigos de Sian Ka'an realiza es el favorecer una mayor comunicación entre la comunidad científica regional. La Revista Sian Ka'an Serie Documentos es un esfuerzo editorial que pretende lograr dicho fin.