

LOS RECURSOS NATURALES DE LA LAGUNA DE TERMINOS, CAMPECHE



ATLANTIDA COLL DE HURTADO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Z 5053.08
UNAM
1972

Al Dr. Vivó con admiración,
agradecimiento y profundo
afecto,

Atlántida
III-73

LOS RECURSOS NATURALES DE LA LAGUNA DE TERMINOS, CAMPECHE

Tesis que, para obtener el grado de
Maestro en Geografía, presenta

Atlántida Coll Oliva

1972

TGg 0284



Palmares de la Isla del Carmen; al fondo se encuentra el manglar

INDICE DE MATERIAS

	página
I. INTRODUCCION	4
II. EL MEDIO FISICO	10
III. MORFOLOGIA	29
IV. RECURSOS NATURALES	46
V. CONCLUSIONES	62
APENDICES	75
Referencias bibliográficas	81

INDICE DE MAPAS Y FIGURAS

Carta de localización	5
" Area Laguna de Términos "	8
Gráfica de precipitación	11
Gráfica de frecuencia mensual de días con norte	12
Carta de climas	13
Carta de vegetación	16
Esquema tipo de vegetación costera	17
Carta de ríos	23
División geomorfológica del área	30
Detalle: Laguna de Atasta	32
Laguna de Términos: geomorfología	37
Carta de los recursos disponibles	55
Los recursos potenciales	64
Comunicaciones	73

I. INTRODUCCION

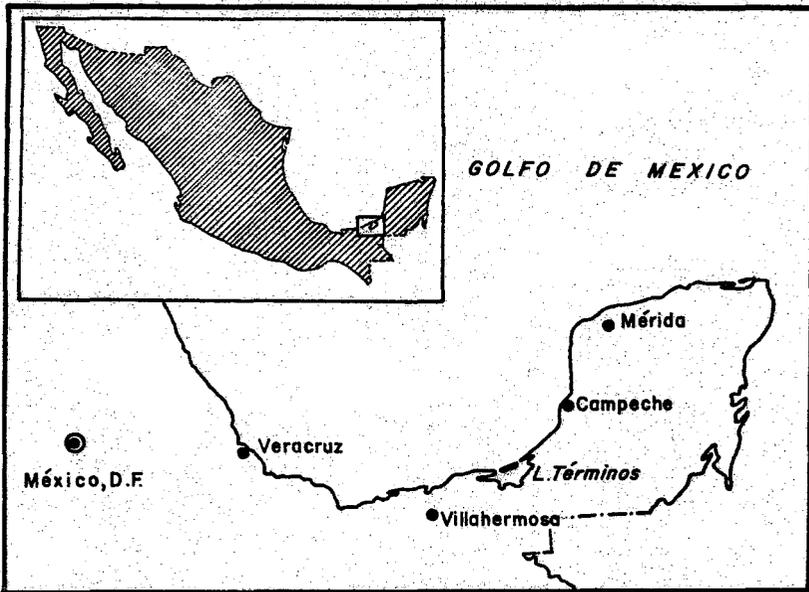
Las necesidades de la cada vez más creciente población de México obligan a la búsqueda de nuevas posibilidades de alimentación tanto como a la apertura de fuentes de trabajo que permitan una real mejoría del nivel de vida nacional. Esto hace que adquieran importancia aquellas zonas que pese a sus recursos potenciales se han mantenido hasta ahora, y aún se mantienen, en un estado casi total de aislamiento. Hay que suponer que mediante una explotación racional y la aplicación de las técnicas adecuadas de conservación, podrían llegar a convertirse en regiones altamente productivas.

En este caso se halla la región suroeste del Estado de Campeche que cuenta con enormes posibilidades de explotación de recursos, tanto los de origen terrestre o sea los productos agrícolas y forestales, como los de origen marítimo; peces y mariscos. No obstante esa riqueza potencial, la región tendrá que vencer grandes problemas antes de poder establecer una explotación intensiva: por una parte la naturaleza misma con características extremas ambientales; por la otra la falta de poblaciones y caminos.

La región tropical suroeste del Estado de Campeche (mapa 1) se encuentra en la zona de transición entre las calizas de la Península de Yucatán y los terrenos aluviales del sistema Grijalva-Usumacinta y limita con las aguas del Golfo de México. Cuenta con numerosas corrientes en su porción más meridional así como con varios cuerpos de agua entre los cuales, y en primer lugar, se halla la Laguna de Términos.

Esta variedad de litología, de climas, de influencias, convierte la faja costera en un área ideal de explotación agrícola y ganadera así como en una de las zonas del país con mayores posibilidades de cultivo de ciertas especies marinas. Por otra parte, cuenta también con potencial petrolífero, tanto en tierra firme como en la plataforma continental.

La franja costera de esta región suroeste será objeto de este estudio. El área está comprendida entre el cauce bajo del río San Pedro al oeste (1) y el cauce bajo del río Champotón al oriente; al norte limita con el Golfo de México y se considera como límite sur la cota 10 metros (mapa 2). Este es un límite arbitrario pero lo tomamos así por ser esta altura decisiva en el área. A diferencia de otras regiones, en



I. CARTA DE LOCALIZACION

a. c.

esta zona de la llanura costera predominan los terrenos muy bajos, terrenos de inundación como todos los del Estado de Tabasco, y una altitud de más de 10 metros ya implica, entre otras cosas, las diferencias de drenaje del suelo y, por lo tanto, de vegetación.

Como puede observarse en el mapa 2, la porción suroeste del área cuenta con numerosas corrientes: el río Palizada y los innumerables brazos que forma el complejo sistema Grijalva-Usumacinta, del que también se desprende el río San Pedro. El río Candelaria y el río Chumpán (2) ya no pertenecen al sistema mencionado pero aun son ríos caudalosos y de larga trayectoria, no así el río Mamantel y el río Champotón que se encuentran dominados por las características litológicas de la Península.

La gran afluencia fluvial, sobre todo en la porción suroeste, determina la presencia de varias lagunas, además de la de Términos: lagunas del Pom, Atasta, de Puerto Rico y del Corte; laguna del Este donde desemboca el río Palizada; la Boca de Balchacah, salida del río Chumpán y la laguna de Paulau que recibe las aguas de los ríos Candelaria y Mamantel. Al este de la laguna de Términos se encuentra la laguna de Sabancuy cuyo nivel, y por lo tanto su longitud, fluctúa estacionalmente. La laguna de Términos es la de mayor importancia, tanto por su tamaño como por las posibilidades ecológicas que presenta. Se halla separada del Golfo por la Isla del Carmen, donde se asienta la ciudad del mismo nombre, y los intercambios con las aguas oceánicas se realizan por la Boca o Canal de Paso Real al este y por la Boca de Ciudad del Carmen al oeste.

La vegetación más característica del área es el mangle que cubre todas las partes inundadas: bordes de la laguna

de Términos, borde interno de la Isla del Carmen, los bajos de Sabancuy y toda el área comprendida entre los ríos Palizada y San Pedro. En las zonas menos húmedas se encuentran árboles de bosque tropical y cultivos.

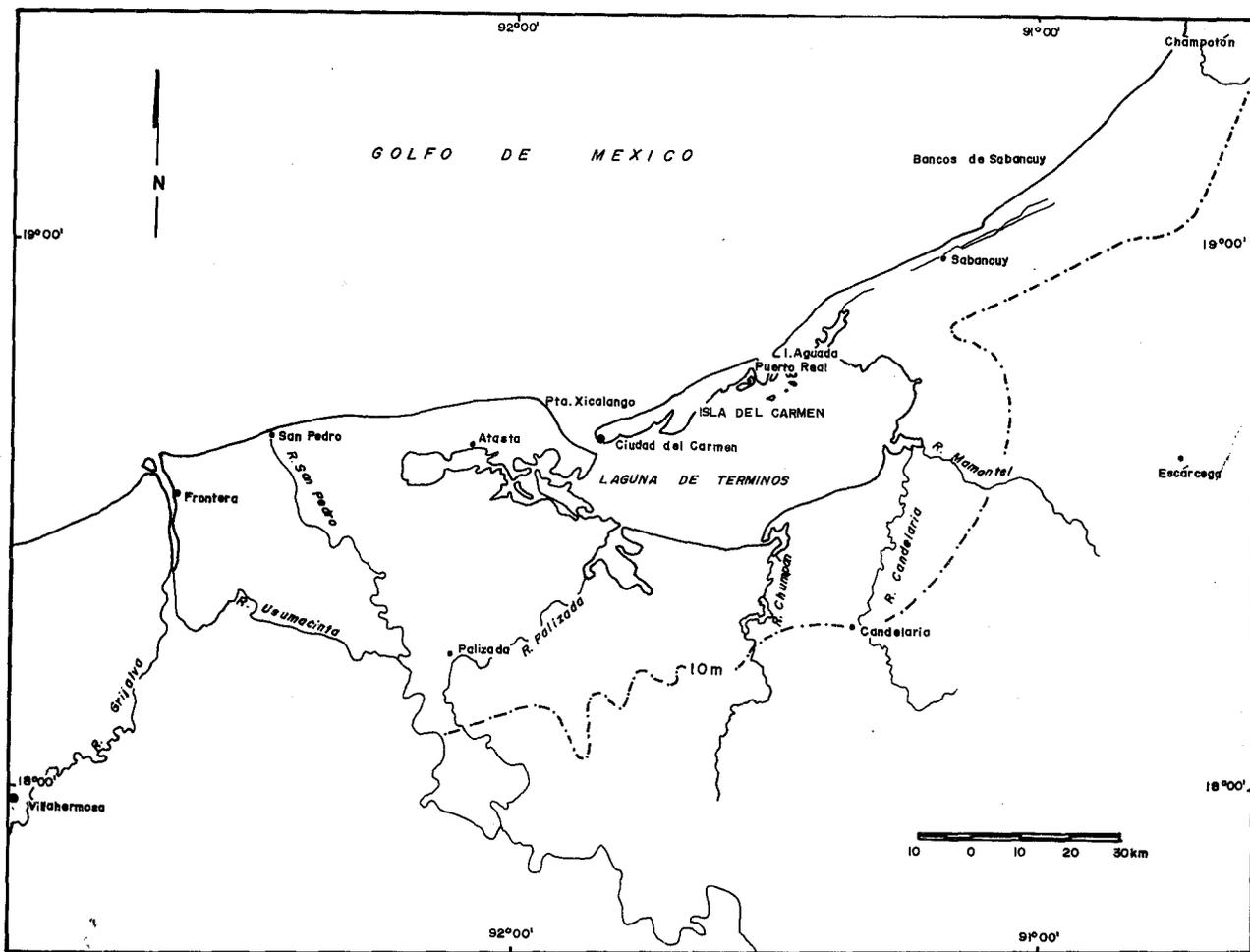
Este medio físico hostil condiciona en gran manera el poblamiento: sólo se encuentra una ciudad importante, Ciudad del Carmen, y aun ésta se debe, entre otras razones, a las grandes posibilidades económicas que ofrece la pesca del camarón. Además se tiene la pequeña ciudad de Champotón y otros poblados y rancherías dispersas como Sabancuy y Jonuta, ésta en Tabasco.

La única carretera con que se cuenta es la costera que une Villahermosa con Campeche; los caminos vecinales son escasos, de poca importancia y sólo se encuentran en la misma franja costera. La carretera del interior, recientemente terminada, no se menciona por quedar fuera del área.

Las actividades económicas de la población están dirigidas fundamentalmente a la explotación del camarón y de la compra, productos que dependen del mercado internacional. La agricultura y la ganadería son, en general, de autoconsumo. La explotación forestal no es importante en el área.

En este trabajo se van a analizar en primer lugar las condiciones del medio, en segundo lugar los recursos de que dispone así como aquellos que podrían ser introducidos en el área y tratar de establecer, como tercer punto, una política de explotación nacional, en la que se engloben las técnicas conservacionistas, que permita pensar en un futuro más prometedor para el país.

Los estudios existentes sobre el Estado de Campeche son escasos y se concentran primordialmente en investigaciones que



2. "AREA LAGUNA DE TERMINOS"

a. coll

tienden a facilitar la explotación pesquera. Son notables los trabajos realizados por los Institutos de Biología y de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México sobre la región de la Laguna de Términos, donde además el primero ha establecido un centro de investigaciones biológico-pesqueras. Otros temas de interés no han sido tratados más que de manera superficial o bien en ellos se menciona al Estado de Campeche someramente.

Para realizar este trabajo fué necesario, además de consultar una variada bibliografía, analizar las fotografías aéreas tanto de la Laguna de Términos y lagunas adyacentes, como de la Isla del Carmen y efectuar trabajo de campo: recorridos, encuestas, etcétera, que fué llevado a cabo durante el mes de enero de 1972.

NOTAS:

- (1): Este límite natural no coincide con el límite político administrativo que separa a los estados de Campeche y Tabasco, por lo que una pequeña porción de esta entidad queda comprendida dentro del área estudiada.
- (2): Como en tantos otros lugares, la toponimia del Estado de Campeche no está bien establecida. Uno de los mejores ejemplos es el nombre de este río que aparece indistintamente como Cumpán, Champán, Chompín o Chumpán. Aquí se adopta el último término por ser el que aparece en el informe oficial "Campeche. Análisis socio-económico". (Messmacher, 1967).

Lo mismo sucede con el nombre de la laguna de Puerto Rico que aparece en la carta de la Defensa Nacional con el nombre de San Carlos.

II: EL MEDIO FISICO.

Como ya se mencionó, el medio físico del área determina en gran parte el poblamiento y, por lo tanto, la utilización de los recursos (1). De ahí que sea necesario conocer cuáles son los factores naturales más importantes.

En primer lugar debe considerarse el clima, no como elemento aislado sino como parte integral del medio, sobre todo porque en esta zona del país tiene una influencia muy marcada en todas las actividades del hombre. En el área Laguna de Términos (2) el clima determina el suelo y la vegetación, condiciona el drenaje y es un factor de importancia en la evolución geomorfológica del relieve.

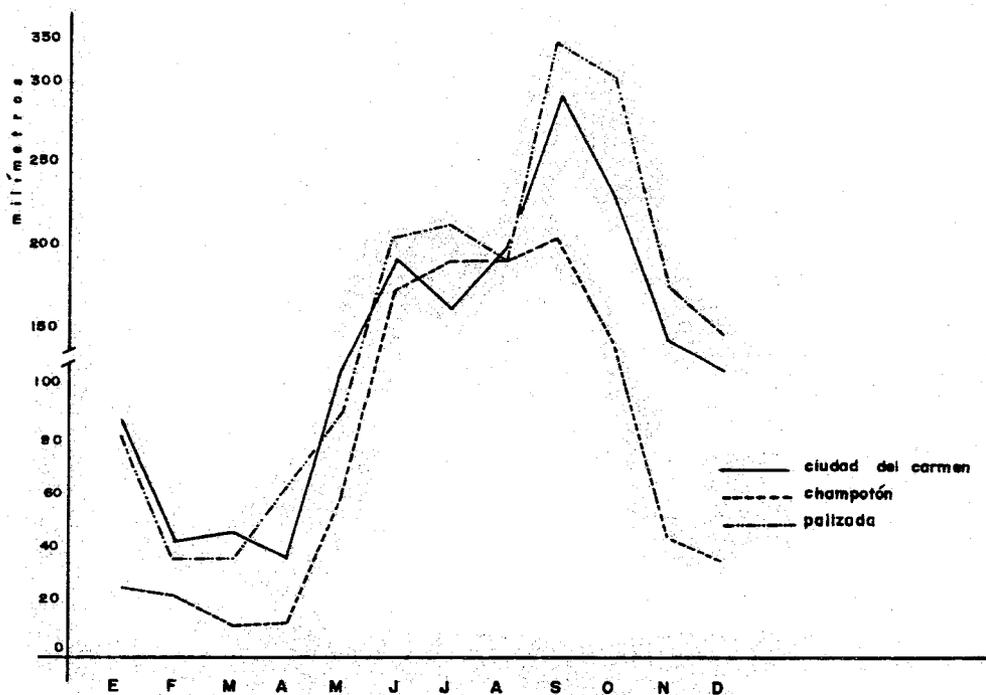
CLIMA: El área de Laguna de Términos se encuentra dentro de la zona tropical de elevadas temperaturas, superiores a los 26°C al año, con promedios de precipitación anual entre los 1100 y los 1900 milímetros*. Las lluvias ocurren principalmente en verano pero también se cuenta con precipitación en invierno. La parte más seca del área corresponde a la región de Champotón, como puede verse en la gráfica 1. Los mínimos de precipitación tienen lugar al final del invierno y principios de la primavera. Los máximos se registran durante los meses de septiembre y octubre, después de la canícula de julio-agosto (3).

Un fenómeno que tiene gran importancia tanto en el clima como en la morfología del área, es el "norte" formado por vientos que llegan a la costa de Campeche después de recorrer el Golfo. Son los causantes de las lluvias de noviembre a enero.

* : los datos estadísticos se encuentran en el apéndice 1.

De acuerdo con la gráfica 2, a partir de octubre aumenta el número de días con norte hasta llegar a un máximo en el mes de noviembre.

En los meses de verano la región es visitada ocasionalmente por ciclones y tormentas tropicales.

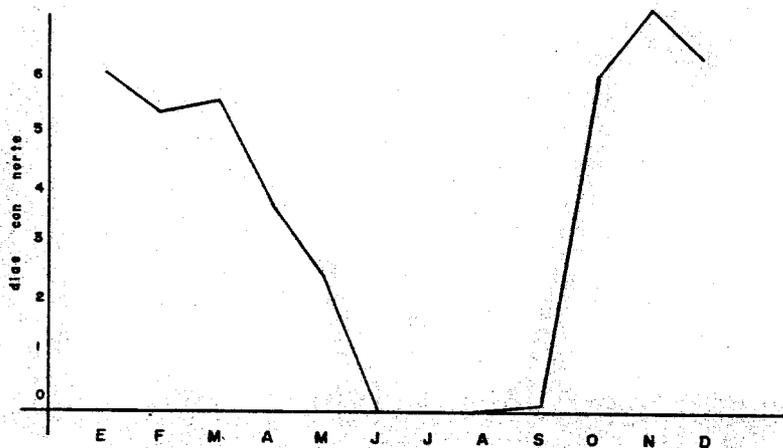


Gráfica 1. PRECIPITACION

Hay una relación directa entre el número de estos nortes anticiclónicos y los valores de la precipitación: " Los períodos de años lluviosos se caracterizan también por una mayor frecuencia de invasiones de aire polar en la estación seca " (Jáuregui, 1971).

* : ver apéndice 2.

De acuerdo con la clasificación de García*, en el área se presentan cuatro tipos de clima, todos ellos variaciones del gran grupo de climas tropicales.



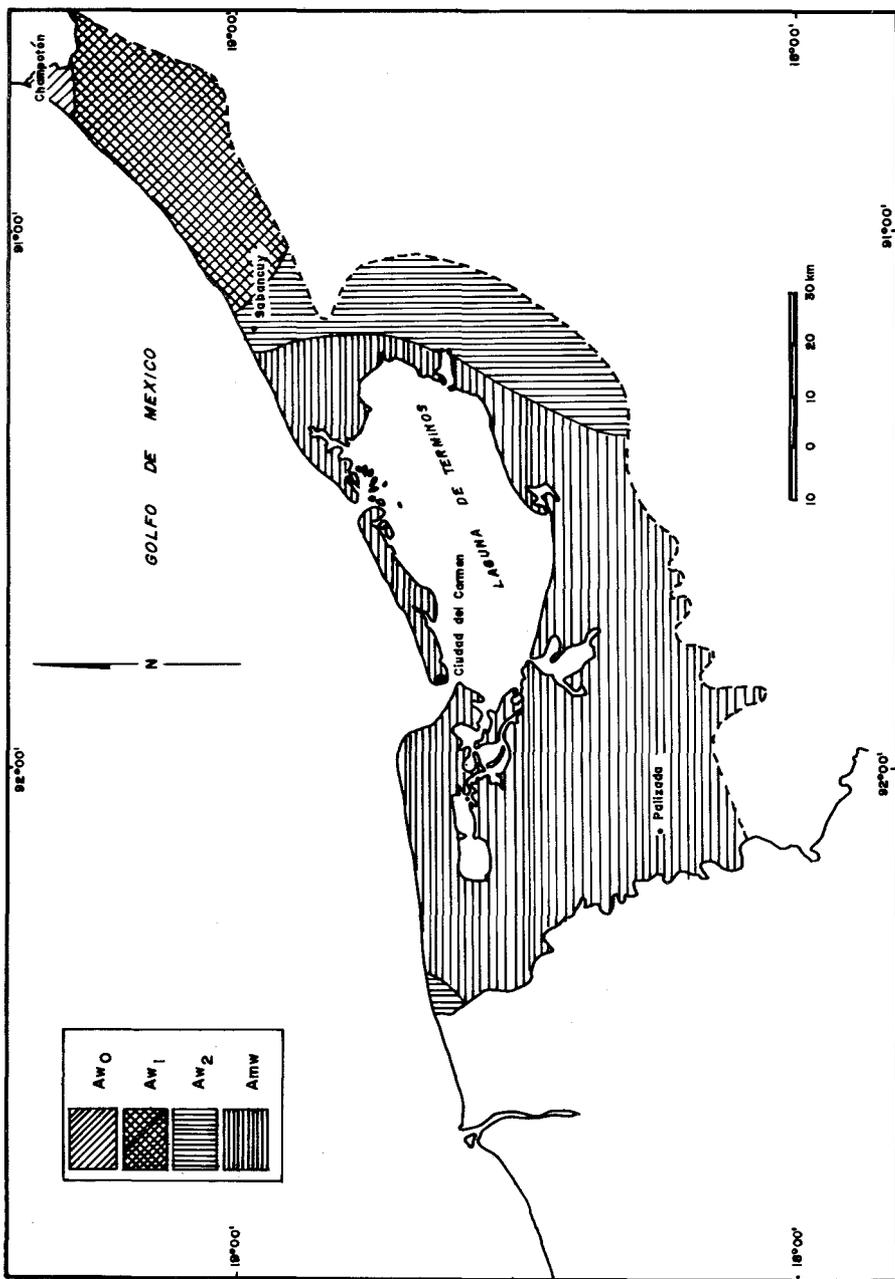
Gráfica 2. FRECUENCIA MENSUAL DE DIAS CON NORTE

Estos cuatro tipos de climas son:

a) Aw_0 : en las vecindades de Champotón (ver mapa 3), al norte del área estudiada. Este tipo corresponde al más seco de los climas cálidos subhúmedos.

2) Aw_2 : que corresponde al más húmedo de los cálidos subhúmedos. En el área se localiza en la desembocadura del río San Pedro por una parte, y, por la otra, al este de la Laguna de Términos, desde Sabancuy hasta el río Candelaria.

* : Carta de climas de la República Mexicana, CETENAL-UNAM, 1970.



3. CLIMAS

a. coll.



Vegetación litoral al norte de Isla Aguada; predominan las gramíneas y las cactáceas.



Vegetación litoral con Coccotheca uvifera y agaves.

3) Aw_1 : es un clima intermedio en cuanto a grado de humedad entre Aw_0 y Aw_2 . Se encuentra en la franja costera entre Sabancuy y Champotón.

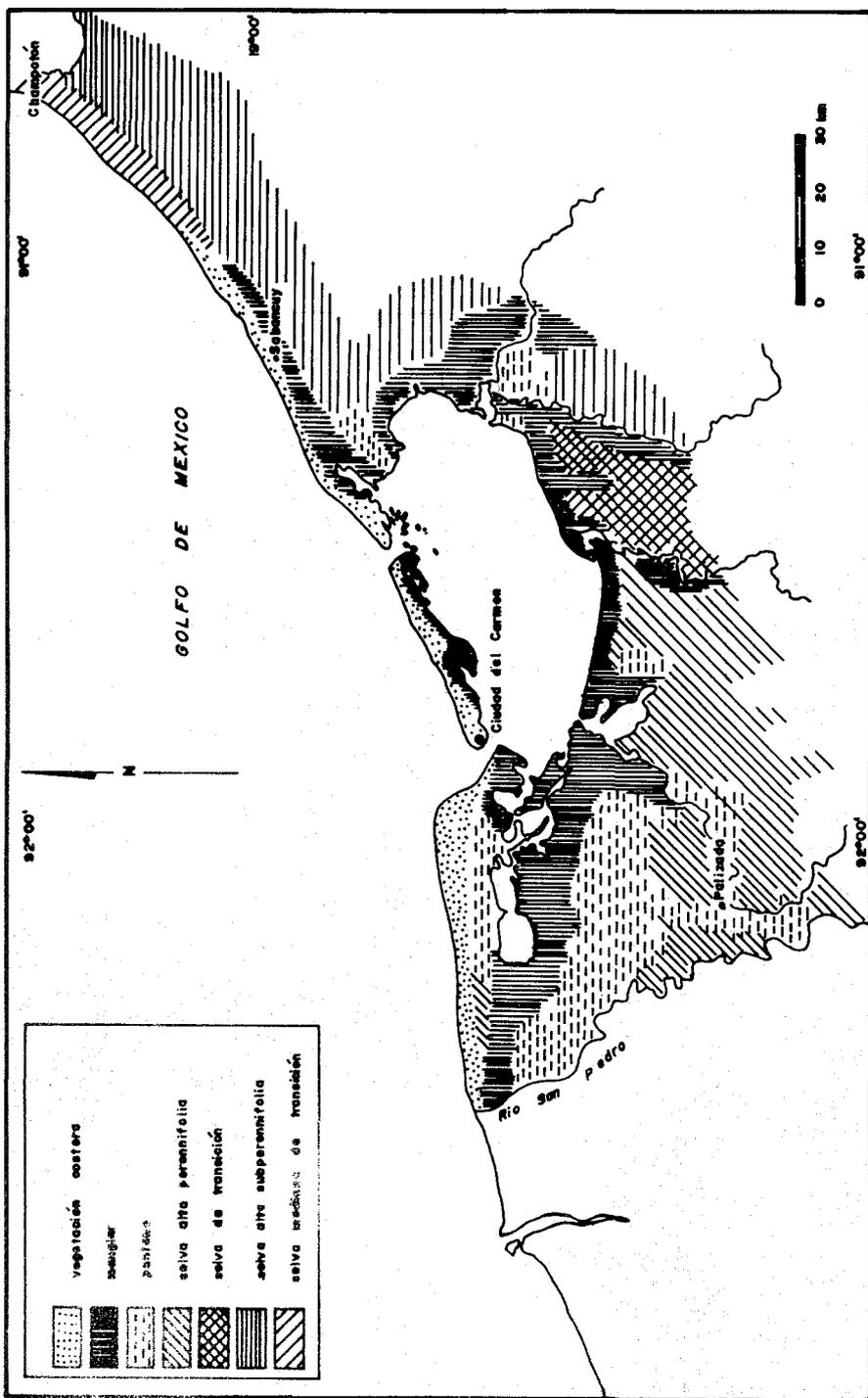
4) Amw : clima cálido húmedo, isotermal, con lluvias en verano. Es el que influye en la mayor parte del área estudiada: comprende toda la porción sur y oriental con la excepción del río San Pedro ya mencionado.

Así pues, la influencia climática es decisiva en el área Laguna de Términos y está determinada por temperaturas de más de $26^{\circ}C$ y por precipitaciones abundantes. De ahí que tanto los suelos como la vegetación estén casi totalmente supeditados a esa influencia y sólo en ciertas partes adquieran importancia los caracteres litológicos.

De acuerdo con los últimos trabajos realizados por la Dirección de Agrología de la Secretaría de Recursos Hidráulicos*, en el área estudiada prevalecen los suelos del grupo gley, en los que se nota la presencia de suelos aluviales (4). Es claro que con la enorme cantidad de corrientes que se encuentran en la llanura costera de Tabasco y Campeche, y con el drenaje deficiente típico de la región, los procesos edafológicos estén condicionados por estos fenómenos locales más que por los caracteres litológicos de la roca madre.

VEGETACION: El área Laguna de Términos se encuentra cubierta por una vegetación exuberante, representante directa del clima que allí impera. Algunas condiciones ambientales de la localidad son la causa de la presencia de ciertas plantas. Tal ocurre en aquellas zonas en donde el intercambio de aguas dulces y de aguas saladas favorece el desarrollo de los halófitos. Por otra parte,

* : Dirección de Agrología. " Informe de actividades de mayo de 1967 a septiembre de 1970". Ingeniería Hidráulica en México, vol. XXV, No. 1, 1971, p. 76.



4. VEGETACION

a. col

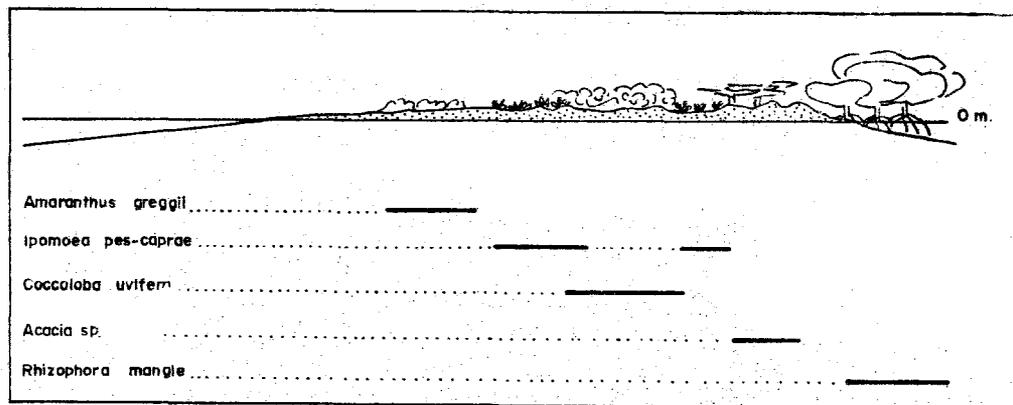
la casi ausencia de pendientes provoca el estancamiento del agua y los consiguientes suelos lodosos que permiten una vegetación de bajo muy importante.

La vegetación del área se ha dividido en siete grupos representativos (5) cuya distribución se ve en el mapa 4. Estos grupos son:

1) Vegetación costera: está compuesta por las plantas que crecen en la playa, plantas que, en la mayoría de los casos, ayudan a la fijación de los elementos arenosos. En general se observa una zonación bien marcada: en la parte más cercana al mar, la vegetación es muy dispersa y predominan las plantas como Amaranthus greggii e Ipomea pes-caprae. Mas adentro se suelen encontrar matorrales de Acacia sp. y de Randia acubata (Sauer, 1967, p. 21) o bien Coccoloba uvífera o uva de mar.

En Isla del Carmen la vegetación costera limita con plantaciones de coco; pero en las demás playas del área Laguna de Términos suele terminar al llegar a la zona de manglar, (Rhizophora mangle y otras especies). En la región comprendida entre Sabancuy y Champotón, la vegetación costera se encuentra en una franja muy pequeña ya que la flora de esta porción de la costa está dominada por la presencia de los matorrales de la selva mediana de transición.

Un esquema-tipo de la vegetación costera del área podría ser:





Selva mediana de transición, caducifolia, cercana a Champotón



Popales en primer término: al fondo se encuentran pastizales y algunos ejemplares de la selva alta.

2) Manglar: está constituido por plantas bien adaptadas a aguas de salinidad elevada. En general se compone de tres o más asociaciones que presentan una zonación determinada por el grado de salinidad que encuentran. Entre estas asociaciones, en el área Laguna de Términos se encuentran las siguientes: Rhizophora mangle, mangle rojo o "tapché"; Laguncularia racemosa llamado "tsakolkom" o mangle blanco y Avicennia nitida o mangle prieto (Miranda, 1964, p. 249).

Los manglares cubren una gran superficie del área Laguna de Términos. Se encuentran sobre el borde lagunar de la Isla del Carmen y en toda la orilla de la Laguna de Términos; siguen los cursos bajos de los ríos Palizada, Chumpán, Candelaria y Mamantel. En estos casos el manglar se desarrolla mientras haya cierto grado de salinidad en las aguas; Miranda (op. cit, p. 249) menciona especies de Rhizophora mangle recolectadas en las orillas del río San Pedro a 200 kilómetros del mar.

Son notables también los manglares que se encuentran a lo largo del estero de Sabancuy.

Muchas veces el manglar se encuentra mezclado con otras asociaciones como ocurre con los popales, carrizales y tintales, que forman el siguiente grupo.

3) Vegetación de pantano. Los popales están constituidos por plantas herbáceas de grandes hojas que crecen en pantanos de poca profundidad y forman una asociación muy densa. Una de las asociaciones más difundida en los popales o tanayaes es la banderita, Thalia geniculata, que se mezcla con platanillo, Heliconia bihai, y con Calathea lutea u hoja de chombo.

Los tintales, que se encuentran en las selvas bajas decíduas, reciben su nombre por la abundancia de Haematoxylon campechianum o palo del tinte.

Los carrizales también crecen en suelos lodosos siempre inundados. Las especies más frecuentes en los pantanos de Campeche-Tabasco son el carrizo, Phragmites communis; Cladium jamai-cense o saiba y Typha augustifolia o "puh".

Los pantanos cubren una superficie enorme en la zona estudiada, ya sea solos o en las áreas de transición al manglar. Predominan en la porción occidental, en la zona de drenaje deficiente, desde el río San Pedro hasta el Palizada.

4) Selva alta perennifolia; en esta misma porción occidental del área Laguna de Términos, hasta la margen izquierda del río Chumpán, los pantanos y los manglares se mezclan con asociaciones típicas de la selva alta perennifolia como son Terminalia amazonia, Vochysia guatemalensis o maca blanca y Swietenia macrophylla o caoba.

Esta selva alcanza más de 30 metros de altura y los árboles conservan sus hojas todo el año. Logran su máximo desarrollo en los terrenos de suelo profundo y bien drenado.

5) Selva alta subperennifolia: se caracteriza por la presencia del zapote, Achras zapota, y de Bucida buceras o "pukté"; también se encuentra el cheechén negro, Metopium brownei. Estos árboles necesitan de suelos someros e inundados y se pueden considerar como de transición a la vegetación de tintal o popal (Miranda, op. cit, p. 230).

En el área, el bosque de Bucida buceras, Achras zapota y los chenchaes se localizan entre el río Candelaria y el río Champotón, excepto la franja costera que está ocupada por otras especies.

6) Entre la margen derecha del río Chumpán y la izquierda del río Candelaria la vegetación se caracteriza por una transición entre las asociaciones del grupo 4, o sea la selva alta siempre verde,



El borde de la selva alta perennifolia sobre la carretera litoral.

y la subperennifolia a la que pertenece Bucida buceras.

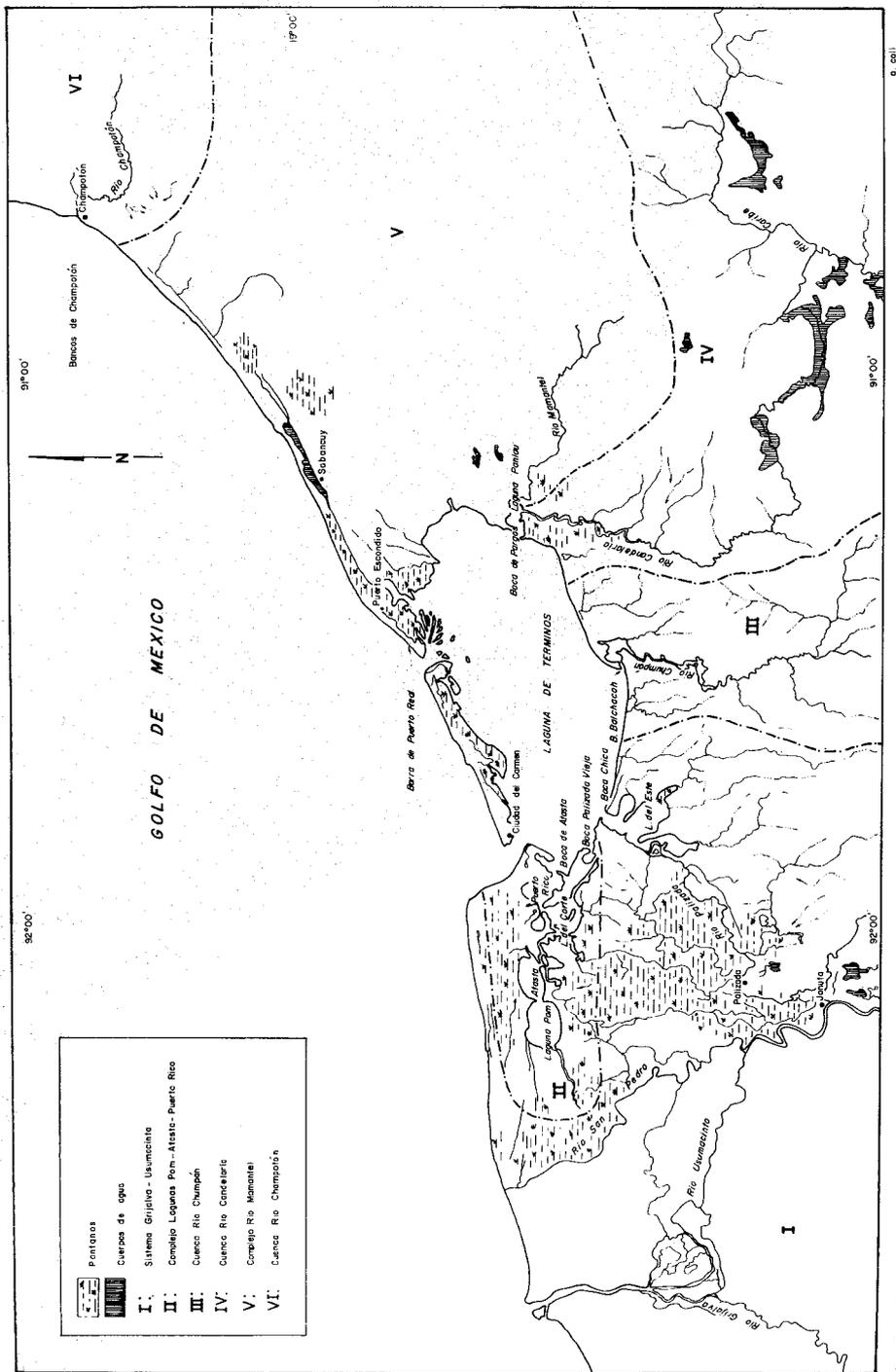
7) El último grupo está formado por la vegetación de la franja costera desde Sabancuy hasta el río Champotón. Es una mezcla de elementos de la selva subdecídúa y de especies que requieren entre 700 y 1000 milímetros de precipitación anual.

HIDROLOGIA: La hidrología del área Laguna de Términos está determinada por dos hechos fundamentales: por una parte la influencia notable del sistema Grijalva-Usumacinta y por la otra el drenaje típico de zona caliza que determina la escasez de corrientes superficiales de la región oriental del área en estudio.

El sur y suroeste del área se encuentra dominado por un exceso de agua que se traduce en numerosos pantanos que representan un elemento desfavorable para el desarrollo de la región ya que son fuente de innumerables enfermedades, impiden el desenvolvimiento de buenos sistemas de transporte, etcétera. No obstante lo anterior, potencialmente ofrecen recursos muy útiles pero se requieren grandes obras para su explotación puesto que son frecuentes las inundaciones (6).

Las corrientes del área Laguna de Términos pertenecen a distintas cuencas (mapa 5): la mayor es la del sistema Grijalva-Usumacinta ya mencionada; le siguen en importancia la cuenca del río Candelaria y la del río Champotón. Además hay tres conjuntos aislados formados por 1) las Lagunas de Pom, Atasta, Puerto Rico y el Corte; 2) el río Chumpán y 3) el río Mamantel (Tamayo, 1962: b).

Del sistema Grijalva-Usumacinta lo que más afecta al área suroeste del Estado de Campeche es el Bajo Usumacinta. Es éste un río divagante con tendencia a cambiar de cauce lo que ha originado varios brazos. Así, se generaron en el área los ríos



5. RIOS

a. coli



El río Usumacinta aguas abajo del puente sobre la carretera del interior.

Palizada y San Pedro. Del primero, Pedro A. González* hace la siguiente descripción.

... La primera y más oriental rama del delta, o sea el llamado " Río de Palizada". Este brazo oriental del Usumacinta, relativamente más caudaloso, aunque estrecho y con sinuosidades numerosas y de corto radio; a través de un terreno aluvial, bajo y pantanoso, cubierto de exuberante vegetación...(recibe) por su derecha las aguas del arroyo " Río Blanco", sigue rumbo hacia el ENE, para unirse más abajo al mismo Río Viejo y venir a desembocar a la laguna del Este, donde también se vierten los pequeños ríos "Piñas", " Marentes " y " Del Este ", que son los desagües de los popales... Finalmente, por la barra de " Boca Chica" todas estas aguas salen a la extensa laguna marítima de "Terminos".

El río San Pedro se forma en una bifurcación del Usumacinta, aguas abajo de Jonuta, en un poblado llamado La Encarnación y va a desembocar al Golfo de México al este de Frontera. Este río y el Palizada desaguan aproximadamente el 20 % del caudal total del sistema y forman numerosas corrientes divagantes que van a la zona pantanosa que se extiende entre sus cauces (7).

El complejo de las lagunas de Pom, Atasta, Puerto Rico y del Corte se encuentra alimentado por las aguas de la zona pantanosa y por las aguas salobres de la Laguna de Términos.

El río Chumpán queda aislado en la llanura costera, se forma por la unión de varios arroyos: Salsipuedes, San Joaquín y Piedad. Corre en dirección sur-norte y desemboca en la Laguna de Términos por la Boca de Balchacah.

El río Candelaria se forma en el Petén y tiene una trayectoria general de sur a norte. Ya en el Estado de Campeche re-

* González, P. " Las cuencas del Usumacinta y el Grijalva". Rev. Mex. de Geog. Tomo IV, Nos. 3 y 4. México, 1944. p. 26-27.

cibe por su margen derecha el río Caribe. Desemboca en la Laguna Palau que, por medio de la Boca de Pargos, desagua en la Laguna de Términos.

Es éste quizá el río que representa el mayor caudal dentro de los terrenos calizos yucatecos.

El río Mamantel también desemboca en la Laguna de Palau pero presenta ya las características típicas del drenaje de suelos calizos. Tiene muy corto recorrido y está mal alimentado; lo mismo ocurre con el río Champotón, límite oriental del área estudiada.

El avenamiento superficial en esta porción oriental del área Laguna de Términos está totalmente dominado por la litología y sólo hay pequeñísimas corrientes efímeras que desaparecen en sumideros, dolinas o cenotes.

NOTAS:

- (1): Cabe hacer la aclaración de que no se piensa, en absoluto, con un criterio determinista. No obstante la condición de México como país del Tercer Mundo obliga a considerar todavía a los factores del medio como elemento de fuerza dentro de la evolución socio-económica nacional, sobre todo en aquellas regiones en donde estos factores son extremos, como sucede en la gran planicie anegada de Tabasco-Campeche.
- (2): De ahora en adelante se denominará "área Laguna de Términos" a toda el área estudiada, tal y como aparece en el mapa 2 (página 3). Esta denominación obedece exclusivamente al deseo de simplificar el texto general.
- (3): La canícula o sequía intraestival tiene gran importancia en la agricultura, sobre todo en la que se practica en terrenos de temporal. Según Reyna (1970) en el área Laguna de Términos la intensidad de la sequía es del 20 al 30 %. No obstante, esta sequía queda equilibrada por los aportes de los numerosos ríos de la zona.

- (4): La clasificación utilizada en el trabajo de la Dirección de Agrología es la de la FAO/UNESCO y señala para toda la zona las siguientes unidades de suelos: 1) cubriendo la casi totalidad del área se encuentran gleysoles sódicos, que son los que predominan, pero también hay fluvisoles y regosoles éutricos. 2) En la barra de Sabancuy predominan los regosoles y los luvisoles.

Por otra parte, las anteriores clasificaciones de suelos de México, señaladas en el trabajo de Sámano (1966) coinciden en determinar los suelos derivados del proceso de gleyzación, para el área de Tabasco-Campeche mencionada.

- (5): Estos siete grupos se han determinado después del estudio de los pocos trabajos que hay sobre la flora campechana. El más importante es, sin duda alguna, la valiosa aportación del Dr. Miranda (1964) que está bien complementado por la investigación de la franja costera llevada a cabo por Sauer (1967). Ayala-Castañares (1963) presenta un mapa con las áreas de manglar. Se observaron también las fotografías aéreas de la región.
- (6): A este respecto, Echegaray Bablot (1956, p. 27) dice: " Los grandes elementos que brinda la naturaleza en esta zona privilegiada están inexplorados, pues un alta proporción, 20 a 25 %, permanece inundada la mayor parte del año, y cada 4 o 5 años se inunda el 80 % del territorio permaneciendo bajo las aguas más de un mes ".
- (7): Según Tamayo (1962 a, II: 339-340): " . . . el escurrimiento virgen que se genera en el conjunto de los ríos chiapaneco-tabasqueños, es el siguiente:

	Millones de m ³
Mezcalapa en la entrada a la Planicie Costera	22 741
Alto Grijalva, a la entrada de la Planicie Costera	5 605
Río Macuspana, a la entrada de la Planicie Costera	6 220
Río Chico	725
Río Usumacinta a la entrada de la Planicie Costera	50 719
Generado en la Planicie Costera entre los ríos Seco y Palizada	<u>15 323</u>
Escurrimiento total	105 200



Estero de Caballeros: uno de los más hermosos de la Laguna de Sabancuy.

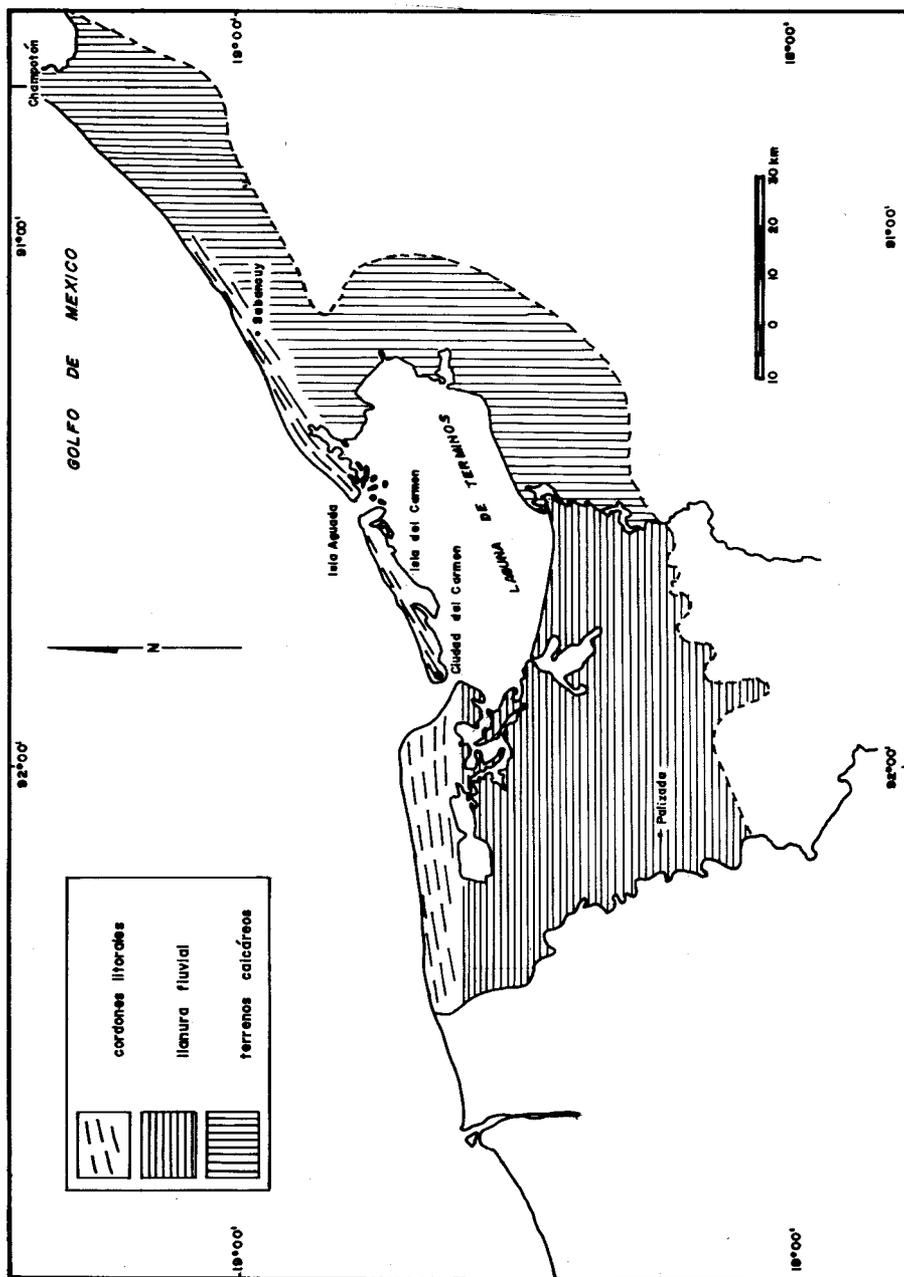
III: MORFOLOGIA

El área Laguna de Términos representa la transición entre dos grupos de formas definidas por procesos que actúan sobre la llanura costera de materiales cuaternarios. Por una parte, la influencia del enorme sistema Grijalva-Usumacinta ha determinado un área de aluviones, de ríos entrelazados, de pantanos, de lagunas en fase de azolvamiento; por la otra, el creciente dominio de las características litológicas sobre los agentes externos imprimen un carácter kárstico al paisaje.

Al mismo tiempo debe considerarse que se trata de una región costera debido a la cual los agentes modeladores que actúan sobre ella son lo mismo terrígenos que de origen marino. Todos los factores mencionados señalan pues, la complejidad morfológica del área.

Se puede hacer una división geomorfológica preliminar del área Laguna de Términos, tal como aparece en el mapa 6, es decir, una primera región, costera, en la que hay una predominancia de formas modeladas en las arenas litorales; una segunda región que corresponde a la amplia llanura del sistema Grijalva-Usumacinta y una tercera división en la que se incluyen los karsos en distintos grados de evolución de la plataforma yucateca. Por otra parte, dentro del área se encuentran zonas con características muy particulares como es el caso de la propia Laguna de Términos y de las islas del Carmen y Aguada, que constituyen una cuarta división geomorfológica. El límite entre estas regiones morfológicas es un límite virtual ya que los agentes modeladores actúan en una zona de transición entre elementos aluviales y terrenos calizos.

Las llanuras cuaternarias del Golfo de México están formadas por la conjunción de varios agentes modeladores; los grandes ríos de esa vertiente aportan enormes cantidades de materia-

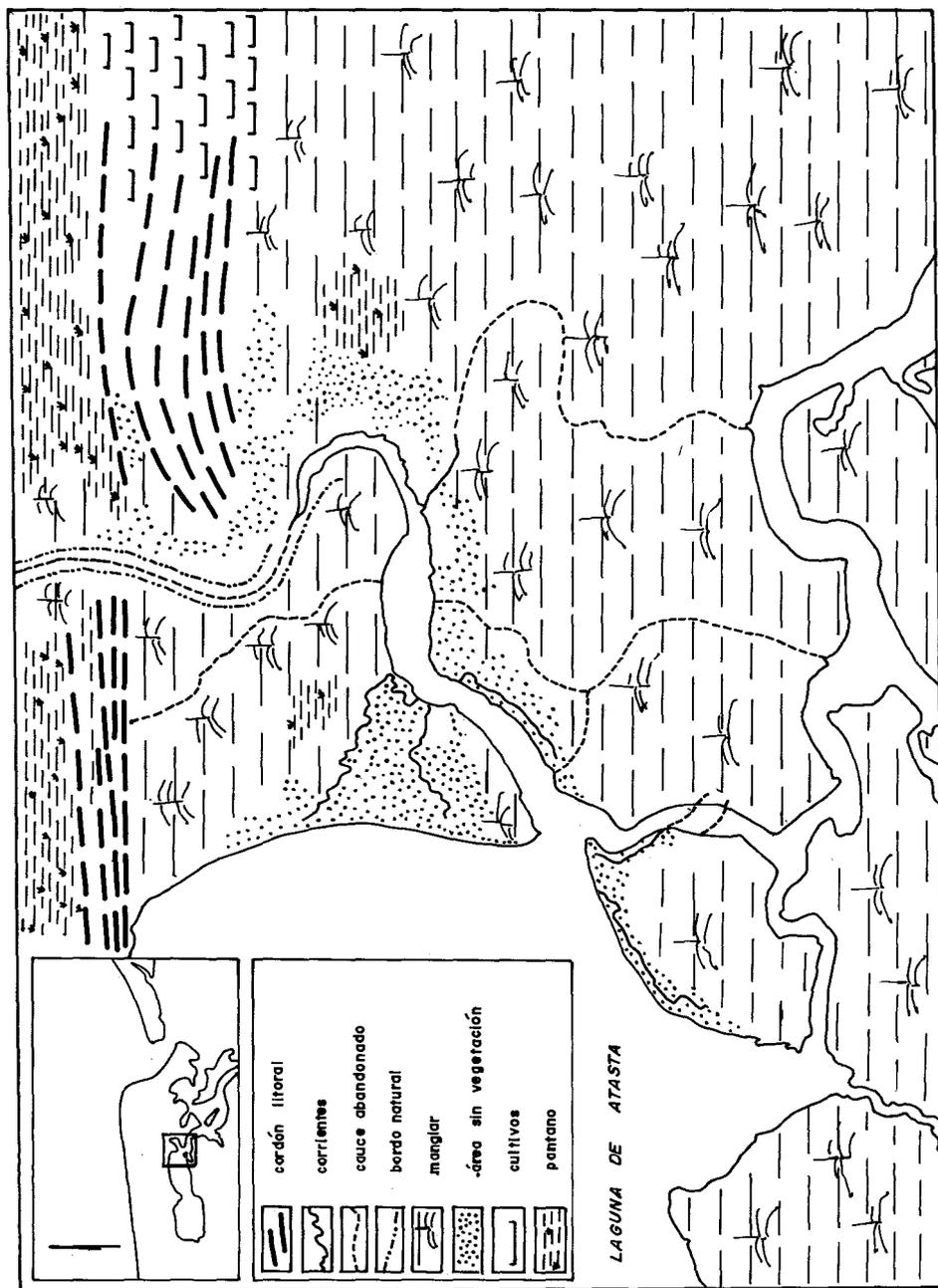


6. DIVISION GEOMORFOLOGICA

a. col.

les y la combinación de los depósitos fluviales y marinos imprimen en general, un carácter progradante a la costa. En el área tabasqueña-campechana los depósitos fluviales han cubierto los valles de fondo plano y son abundantes las lagunas o charcas debidas al drenaje deficiente. Según Psuty (1966, p. 41) los lagos de esta llanura tabasqueña " están limitados en la dirección del terreno por la escarpa baja de la superficie del pleistoceno y, en dirección a la costa por algún elemento de la llanura reciente "; en el caso concreto del presente trabajo la llanura reciente corresponde a los depósitos deltaicos del Usumacinta y del río San Pedro y San Pablo (1) que tienen enorme importancia por la extraordinaria cantidad de aportes que proporcionan. Sus múltiples brazos y tributarios se entrelazan, dejando entre ellos áreas pantanosas, depresiones, etcétera, así como el conjunto de lagunas de Pom-Atasta-Puerto Rico, que se encuentra orientado en sentido paralelo a la costa, de la que está separado por cordones arenosos.

En las porciones pantanosas los procesos de azolvamiento son activados por dos fenómenos: uno, el renuevo constante de aluviones gracias a las inundaciones frecuentes en el área, aluviones que aumentan el volumen de los depósitos; por otra parte, debe considerarse el papel fundamental que juega la vegetación, especialmente el mangle, al fijar las partículas entre sus raíces, de manera que logran nuevas áreas sedimentarias. Estos fenómenos complican el estudio de la morfogénesis de toda la llanura costera debido al cambio constante de los cauces, al aumento o retroceso de nuevos terrenos firmes, al azolvamiento total o parcial de los cuerpos de agua. Como ejemplo de lo anterior puede tomarse la comunicación entre la laguna de Atasta y la de Puerto Rico, tal como aparece en el mapa 6.1: puede notarse los pasos entre los islotes; la exuberancia de los maglares que van apropiándose de... nuevos terrenos, algunos de los cuales ya se utilizan como campos de cultivo; los cordones litorales, orientados de este a oeste como en el resto de la zona, así como los cauces abandonados.



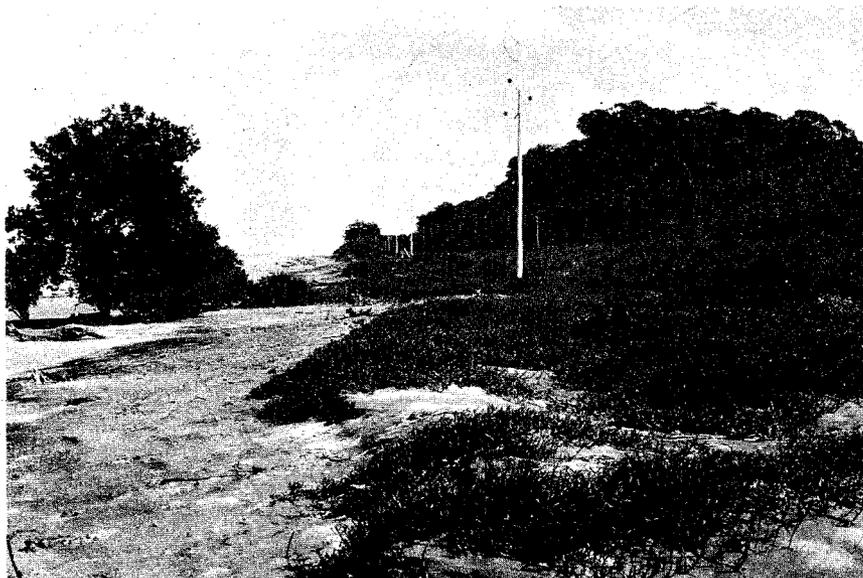
6.1 DETALLE, LAGUNA DE ATASTA.

Es probable que esta porción haya tenido un crecimiento de este a oeste, en abanico, y que el actual río Palizada constituya la primera boca del Usumacinta y que la divagación tan marcada de esta corriente la haya llevado a su situación actual. Esta tesis se apoya en la observación de los numerosos brazos del río: desde el más oriental, el río Palizada, hacia el río San Pedro y San Pablo, todos tienen una orientación sur-norte y terminan en las lagunas prelitorales. Entre estas el conjunto Pom-Atasta-Puerto Rico puede representar la antigua línea de costa, en la que se desarrollaron posteriormente los cordones litorales arenosos (2).

La costa está representada por amplios cordones litorales que en general se encuentran orientados de este a oeste. Estos cordones se han desarrollado por la influencia de agentes modeladores marinos tales como las corrientes litorales y las olas, así como por la influencia decisiva de los 'nortes' que inciden en el área (3).

El estudio de las fotos aéreas permite también determinar varias fases de evolución, sobre todo en la porción correspondiente a Sabancuy, donde los sistemas de bermas presentan características muy peculiares. En primer lugar los cordones se desarrollaron sobre la llanura caliza yucateca; en segundo, los sedimentos transportados por las corrientes litorales y de marea se han ido depositando en los bordes de esa llanura modificando la topografía inicial, que debió corresponder al primer sistema de bermas señalado por C_1 en la carta 6.2 (4). A partir de ese punto, los cordones van creciendo cada vez más hacia la línea actual de la costa, en donde adoptan una dirección predominante este-oeste.

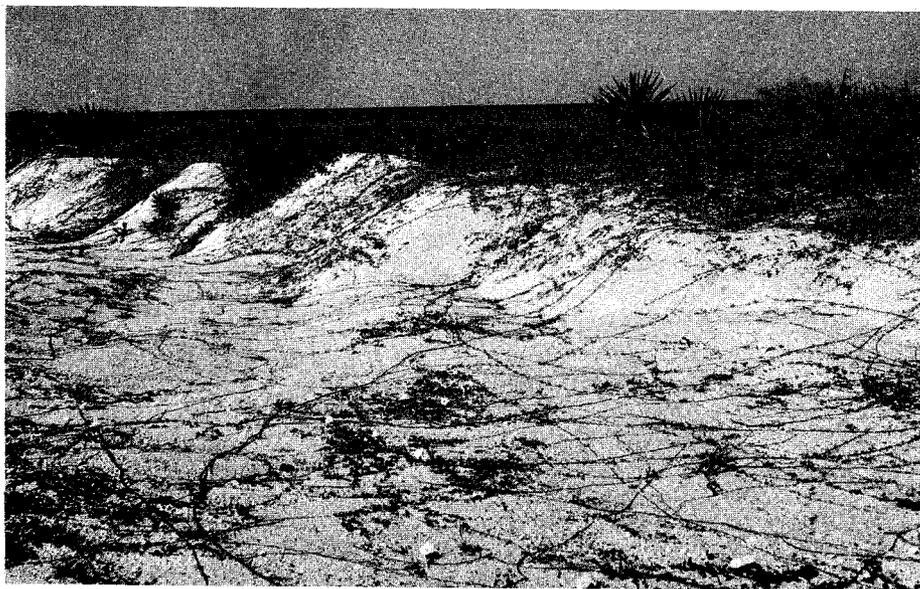
En la franja francamente costera se encuentran interrupciones en la secuencia de las bermas. Los espacios que se forman están ocupados por esteros y por la laguna de Sabancuy (5). En esta zona se encuentra una porción estrecha de tierra entre el



Playa cercana a la desembocadura del Río San Pedro con abundante vegetación fijadora de arenas. Al fondo puede observarse el manglar.



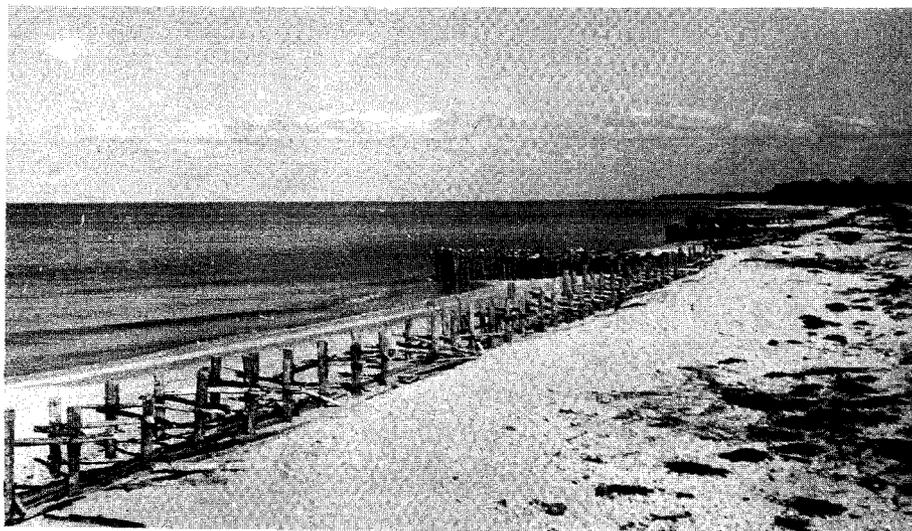
Mangles derribados por la acción combinada de las olas y de la marea en la playa cercana a la desembocadura del río San Pedro.



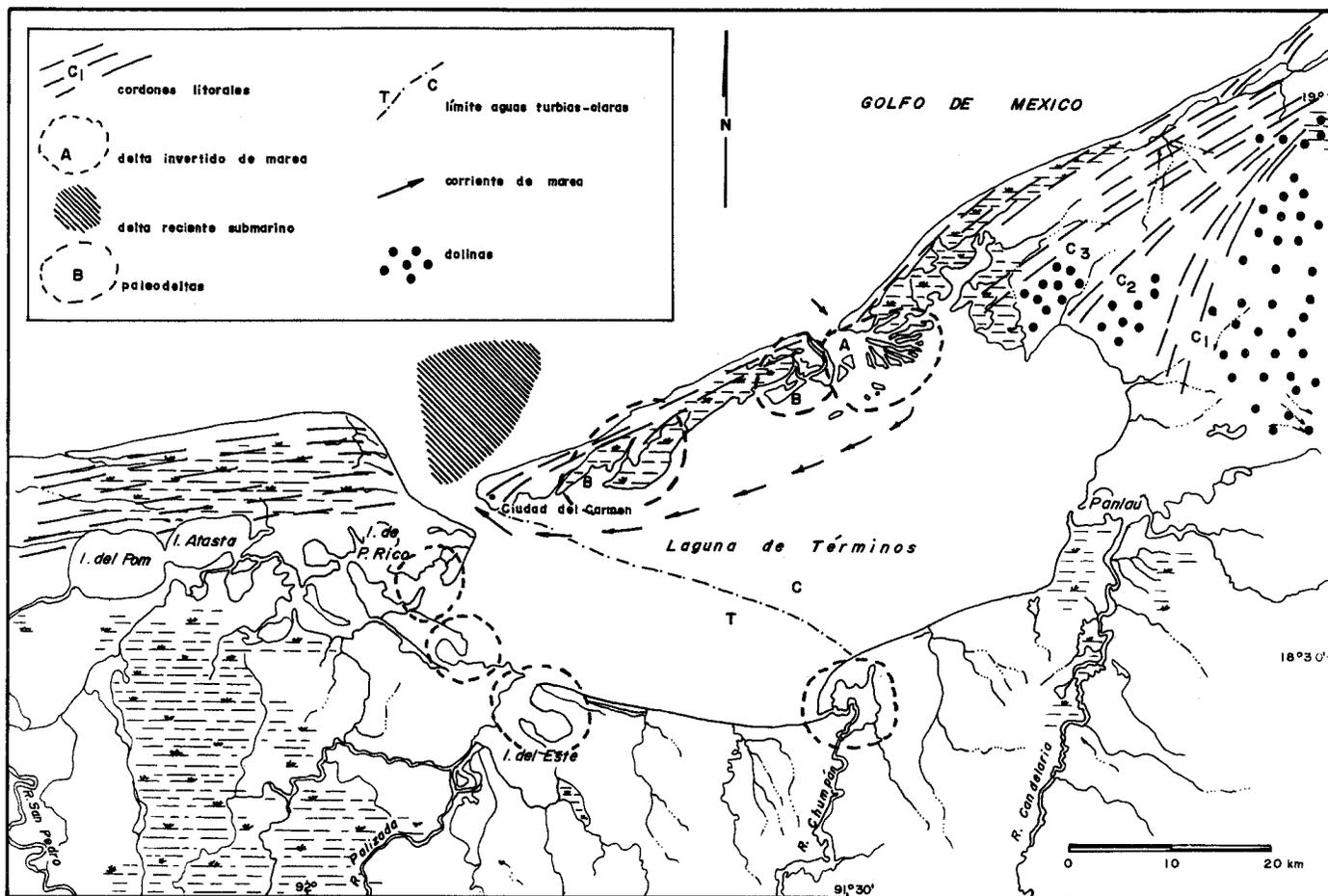
El cordón litoral del lado del Golfo de Isla del Carmen.



Detalle del material formador del cordón parcialmente fijado por plantas pioneras.

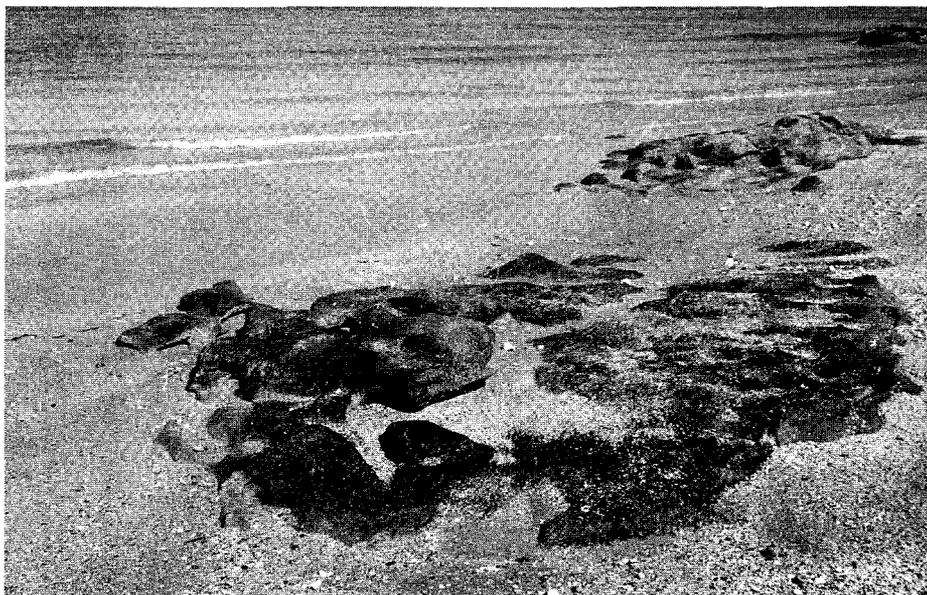


Obras de protección de la carretera que atraviesa la Isla del Carmen.



6.2 LAGUNA DE TERMINOS

a. coll



Afloraciones de material calcáreo en las playas de la punta noreste de la Isla del Carmen.

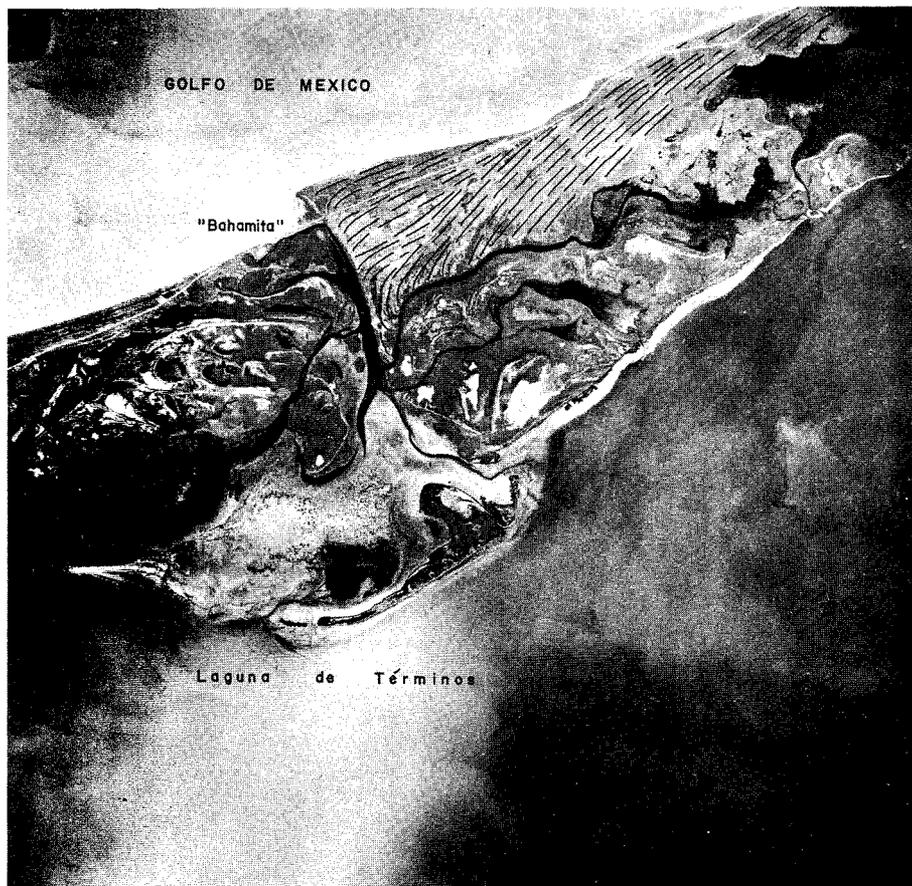
mar y los esteros que van a la Laguna de Sabancuy, llamado Puerto Escondido, en donde debió unirse la primitiva Isla Aguada con la tierra firme.

En la génesis de esta costa es muy importante la presencia de las calizas yucatecas. El fenómeno que mejor representa esta influencia es la abundancia de dolinas que se encuentran entre los grupos de cordones litorales o incluso sobre ellos mismos. Este hecho indica que los cordones litorales iniciales, C_1 a C_3 , son relativamente antiguos puesto que han permitido el desarrollo de formas de disolución.

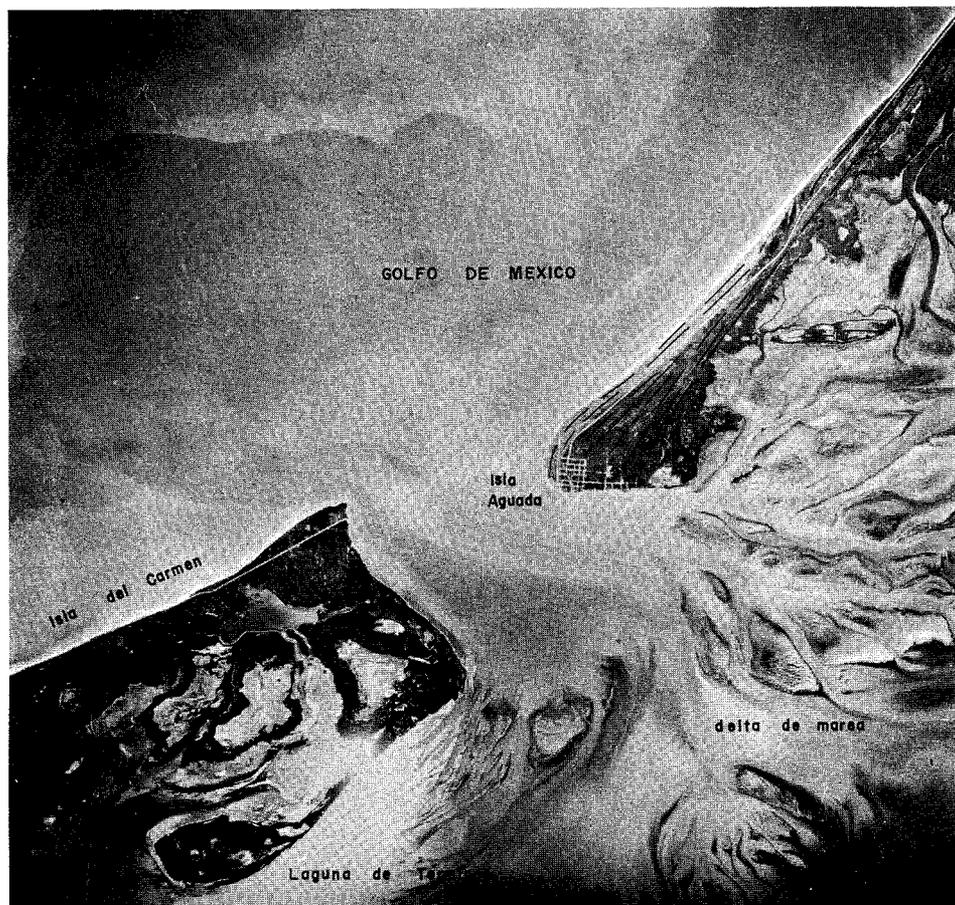
La Isla del Carmen parece tener su origen en una barra desarrollada sobre los bajos de la Laguna de Términos. Está formada por cordones litorales de material calcáreo en el que predominan caracoles y conchas, que limitan con los bajos arenosos en donde se han establecido los manglares. Originalmente estaba constituida por varias islas: la Isla de Términos, la de Enmedio y posiblemente una tercera que es hoy el asiento de Puerto Real, señalada como B en el mapa 6.2. Es probable que llegue a unirse, gracias al delta de marea de Paso Real, con la Isla Aguada ya ligada a tierra firme. Al norte de Puerto Real se encuentran afloraciones de material calcáreo litificado que está siendo erosionado por las olas.

En la Isla pueden determinarse con facilidad los antiguos pasos señalados por esteros o cambios en la dirección predominante de las bermas, como sucede en la porción más estrecha de la Isla: sólo hay unos 500 metros entre el mar y los esteros que comunican con la Laguna de Términos.

La costa de mar abierto de esta parte se encuentra sometida a procesos erosivos locales y es necesario realizar obras para la protección de la carretera que por ahí pasa.



Vista aérea de la porción central de Isla del Carmen. Pueden observarse los pantanos y bajos y la curvatura de los cordones litorales de Bahamita. Foto: Cía, Mexicana Aerofoto.



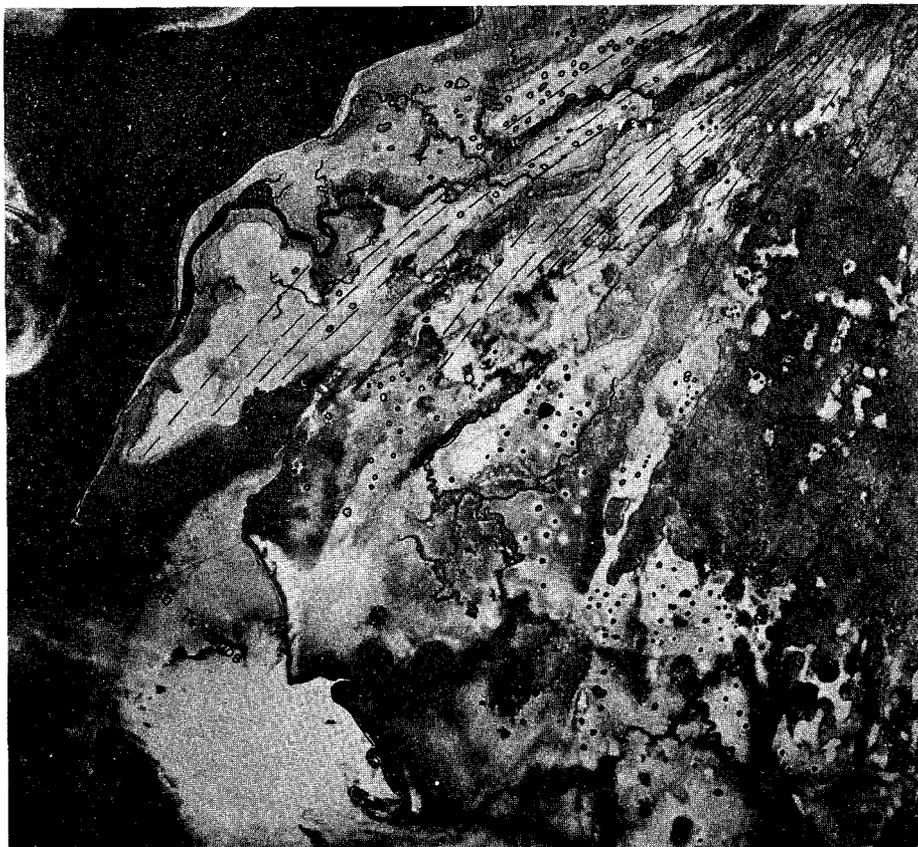
_Vista aérea del Paso Real. Nótese los rasgos más interesantes del área: el delta de marea, las corrientes marinas locales, los cordones litorales de Isla Aguada, la abundancia de pantanos de Isla del Carmen. Foto: Cía. Mexicana Aerofoto.

La península de Atasta también está formada por cordones litorales que se extienden en dirección este-oeste. En algunas partes también hay un retroceso de la línea de costa como puede observarse en la destrucción de los árboles de la playa por las olas.

La Laguna de Términos queda encerrada por los elementos continentales e insulares ya descritos. A ella llegan los aportes de numerosos ríos y se está azolvando lentamente: en la actualidad su profundidad promedio es de 2 metros. Los azolves influyen además en la ecología lacustre puesto que determinan una zona importante de aguas turbias. Esta zona de turbidez limita con las aguas claras en las que los sedimentos predominantes son carbonatos de calcio, sedimentos que son acarreados por las corrientes litorales primero y que las corrientes de marea hacen entrar en la laguna por la Boca de Paso Real, después. En la zona de aguas claras hay una importante vegetación sumergida: los ceibadales formados por Thalassia testudinum y Diplantera Wrightii, que parecen ser uno de los factores que determinan la sedimentación de los carbonatos (6).

La distribución de los elementos terrígenos y marinos dentro de la Laguna de Términos está francamente influenciada por las corrientes de marea que tienen un movimiento en el sentido de las agujas de un reloj, es decir de este a oeste: entran por la Boca de Paso Real y salen por la Boca del Carmen. De esta manera forman deltas en ambas bocas: uno muy visible, sobre todo durante la baja mar, en Puerto Real y otro, sumergido, frente a la punta oeste de la Isla del Carmen.

Otro fenómeno curioso que se puede observar en las desembocaduras de todos los ríos que llegan a la Laguna es su forma arqueada, lo que hace pensar en la influencia del basamento del área en la distribución de los sedimentos deltaicos. Este factor es decisivo en la forma de las lagunas prelitorales o de desembocadura en Términos.



Detalle de la costa de la Laguna de Términos a la entrada de la Laguna de Sabancuy en la que se notan las dolinas desarrolladas sobre los antiguos cordones litorales, con subsuelo de caliza. Foto: Cía. Mexicana Aerofoto.

NOTAS:

- (1) Este río de San Pedro y San Pablo "proporciona la evidencia de que desempeña una función gradualmente decreciente ya que los depósitos de limo lo han estrechado y le han restado profundidad a su canal " (Psuty, 1966, p. 42).
- (2) Se puede pensar en la posibilidad de que estas formas litorales provengan en gran parte de los materiales de la plataforma movilizados hacia la nueva línea de costa por la transgresión flandriense. Por otra parte son reflejo de una costa progradante que puede ser ocasionada por una fuente cercana de sedimentos, como sucede en el área Laguna de Términos por los aportes fluviales abundantes.
- (3) Además de provocar la erosión de los cordones arenosos, imprimiendo una dirección dominante a las dunas litorales, el norte modifica el tamaño de las olas al soplar, de modo constante, a través de un cuerpo de agua tan amplio como es el Golfo de México. Al respecto West et Al (1969, p. 27) dicen: " Durante la mayor parte del año... un oleaje... de amplitudes de 30 a 70 centímetros llega a la costa. Son olas de baja energía que producen acreción en la playa... En la estación fresca, sin embargo, el paso de los nortes...sobre el Golfo crea olas con amplitudes de 120 a 170 centímetros..."
- (4) El mapa 6.2 se construyó sobre la base del estudio de fotografías aéreas y con datos tomados de los trabajos de Ayala-Castañares (1963) y de Yáñez (1963).
- (5) Al respecto Fairbridge (1968, pp. 658-662) dice:
" Las interrupciones entre grupos de dos o tres cordones de playa pueden deberse a interrupciones mayores causadas por una caída del nivel del mar hace 3000, 1900 y 700 años... Otros autores consideran que se deben a un rápido cambio en el sistema de las olas por los cambios en los vientos dominantes."
- (6) Según Ayala-Castañares (1963, pp. 21-27) las áreas con ceibadales deben ser consideradas como las porciones más marinas de la Laguna de Términos. Tanto Thalassia como Diplantera crecen en los lodos y las arenas de agua cálidas y someras y " favorecen la acumulación de sedimentos entre sus rizomas: cantos, conchas, fragmentos , algas calcáreas "



Erosión de las afloraciones calcáreas de la porción noreste de la Isla del Carmen debida a la marea.

IV. RECURSOS NATURALES

Una vez establecido el marco general de referencia del medio físico es necesario evaluar los recursos naturales con que se cuenta en el área, para, de esta manera, poder llegar a una aplicación directa del estudio en el desarrollo económico actual y futuro de su población.

De todos los recursos de la zona, los más importantes son los recursos naturales renovables, tales como el agua, el suelo y la vegetación, ya que los recursos no renovables sólo están representados por el petróleo. Se han hecho pozos de exploración en la Laguna de Atasta y áreas vecinas pero fueron tapados para dejarlos como reserva; por lo que en el momento actual sólo puede considerarse al petróleo como un recurso potencial.

Así pues, aquí serán analizados los recursos renovables básicos: el agua y el suelo, la flora y la fauna ya como elementos del medio natural ya como elementos modificados por la actividad económica del hombre: agricultura, silvicultura, ganadería, pesca (ver mapa 7), (1).

Estas actividades son realizadas hoy día de manera irracional: se explotan especies hasta su extinción; se utilizan los bosques a un ritmo tal que no permite ni siquiera su regeneración natural; se agotan los suelos por el monocultivo. De ahí que se propongan además ciertas condiciones mínimas de explotación racional y de conservación de los recursos naturales básicos del área Laguna de Términos.

AGUA: el agua es uno de los recursos más importantes del área aunque su distribución geográfica no es homogénea. Abunda, in-

clusivo en exceso, en la porción sur y suroeste del área Laguna de Términos mientras que va desapareciendo como elemento superficial hacia el norte y el noreste. Esta distribución está condicionada por los caracteres litológicos del suelo y del subsuelo más que por el clima, ya que las lluvias son importantes en toda el área.

Los terrenos de la zona sur se saturan rápidamente y limitan la infiltración por lo que abundan los pantanos y las corrientes superficiales. Conforme se pasa de ellos a las formaciones típicas de la península de Yucatán, el drenaje se modifica por el mayor grado de permeabilidad de las rocas calcáreas recientes, permeabilidad que es tanto continua como localizada, por lo que el avenamiento es fundamentalmente subterráneo (Maderrey, 1967).

Por otra parte, los recursos hídricos del área se pueden dividir de acuerdo con el fin al cual se destinan. Los usos del agua más importantes son: a) como servicio urbano, es decir, agua potable para la población y agua para fines industriales; b) agua para la agricultura; y c) el agua como habitat ecológico.

a) El agua se potabiliza sólo en los centros urbanos importantes; en el área el mayor es la Ciudad del Carmen con más de 40 000 habitantes. En ella se encuentra una planta potabilizadora pero el crecimiento de las necesidades de la población obliga ya a pensar en otra fuente de agua para uso urbano.

En la porción litoral del Estado de Campeche, el agua es un servicio indispensable para el desarrollo de las actividades industriales, las cuales están centradas en el procesamiento de los productos pesqueros. Cabe hacer notar la distinción entre los frigoríficos y las congeladoras de pescado puesto que las se-

gundas son las que ocupan mayor volumen de agua: en Ciudad del Carmen hay 11 fábricas de hielo que cubren las necesidades de las empacadoras de camarón que allí se encuentran.

b) El agua para la agricultura merece en este caso un tratamiento especial por las características de su distribución. La finalidad que se persigue con su utilización es la de lograr un mayor rendimiento en la producción agrícola, aunque ésta esté a su vez condicionada por la naturaleza misma del suelo o por las características climáticas.

En el área Laguna de Términos se pueden distinguir tres zonas con necesidades muy particulares: la llanura fluvial del Grijalva-Usumacinta propiamente dicha, la zona que coincide con los ríos Candelaria y Chumpán y la zona oriental de drenaje subterráneo.

La primera de ellas tiene un exceso de agua tanto por las características del suelo anteriormente mencionadas como por las inundaciones que sufre periódicamente. Esta abundancia no es un factor positivo para el desarrollo agrícola sino que se transforma, por el contrario, en un obstáculo a vencer mediante costosas obras como el represamiento de los ríos aguas arriba de la zona, la construcción de drenes de salida de aguas excedentes, etcétera, obras que solo son factibles y costeables si se realiza una verdadera planeación económica del área afectada, de manera que los resultados sean óptimos en el menor plazo posible.

La segunda zona coincide con las cuencas de los ríos Chumpán y Candelaria. En este caso la cantidad de agua es menor que en la anterior zona y las áreas pantanosas se encuentran reducidas a las desembocaduras en la Laguna de Términos, de ahí que sea necesario realizar obras de riego.

En esta segunda zona se tiene el proyecto de establecer un distrito de riego de unas 23 000 hectáreas con las aguas del río Candelaria.

La tercera zona se encuentra en el otro extremo en cuanto a requerimientos de explotación se refiere ya que es necesario extraer el agua del subsuelo mediante pozos o bombeo. A pesar de que las reservas acuíferas de esta zona son muy importantes, es necesario tomar en cuenta que se trata de aguas altamente mineralizadas y que muchas veces es necesario procesarlas antes de su utilización, sobre todo cuando se destinan al servicio urbano.

c) El agua como habitat ecológico es el recursos más interesante para una planeación económica adecuada a las características del área Laguna de Términos. Nuevamente cabe aquí hacer la distinción entre los diferentes tipos de habitat acuático que se encuentran en el área: en primer lugar, por su importancia, el ámbito marino representado por el Golfo de México, en el que se asientan una enorme variedad de especies explotables comercialmente, entre las que destaca el camarón; en segundo lugar, el ambiente de la Laguna de Términos, laguna en la que se mezclan las aguas marinas y fluviales y en las que hay, por lo tanto, distintos tipos de sedimentos, de nutrientes, de claridad o turbidez. Un tercer tipo de habitat ecológico es el que está dado por las aguas de las lagunas prelitorales, como Pom y Atasta, en las que el grado de salinidad es distinto al de la Laguna de Términos por que sus relaciones con las aguas francamente marinas son más difíciles de establecer. Por último, se encuentran las aguas dulces de los ríos cuyas características condicionan un medio ecológico para un determinado tipo de fauna.

Estos distintos nichos ecológicos favorecen pues la

posibilidad de explotación de una fauna variadísima que abarca desde el cocodrilo hasta el pez de escama como se verá detalladamente más adelante.

SUELOS: los recursos edáficos del área Laguna de Términos están condicionados por las características físicas tantas veces mencionadas: predominan los suelos derivados del procesos de gleyzación, aunque también se encuentran otros tipos de suelos como son los regosoles, luvisoles y fluvisoles.

Los gleysoles sódicos son un factor limitante para el desarrollo de las actividades agrícolas. En ellos se pueden sembrar palmas cocoteras puesto que son plantas que resisten altos contenidos de cloruro de sodio en el suelo, no así los cereales para los cuales las sales son un elemento negativo, sobre todo durante la germinación.

El grupo de suelos derivados de los aportes de los ríos de la región, los fluvisoles éutricos, son los suelos más fértiles ya que reciben constantemente limos y otras partículas finas de los depósitos aluviales. Son suelos bien drenados por lo que en el área Laguna de Términos no se les encuentra sino fuera de la zona pantanosa del sistema Grijalva-Usumacinta.

Los regosoles son suelos ligeramente menos fértiles que los anteriores. El espesor de la capa de humus es delgado y son suelos óptimos para el desarrollo de pastizales tanto naturales como tecnificados. En el área de estudio se encuentran sobre todo en la Barra de Sabancuy y en las cercanías de Champotón.

Los luvisoles, suelos ligeros y lixiviados, soportan una vegetación arbórea de raíces profundas. Se encuentran al sur de la Laguna de Términos entre los Ríos Chumpán y Candelaria, principalmente.

Estos tipos distintos de suelos permiten la explotación de diversas clases de cultivos y, por lo tanto, permiten una amplia diversificación de las actividades primarias.

VEGETACION NATURAL: los recursos vegetales que se hallan en el área Laguna de Términos responden a la amplia gama de suelos y la distribución del agua ya mencionadas y además dependen de manera muy importante del clima. Estos recursos pueden dividirse de acuerdo con su posible utilización económica de la siguiente manera: a) pantanos y manglares; b) pastizales; c) bosques.

a) Los pantanos y los manglares cubren una extensión muy importante en el área: se encuentran en toda la porción suroeste dentro de los terrenos del sistema Grijalva-Usumacinta, en la orilla de ésta así como en las lagunas prelitorales y en la Isla del Carmen.

Su explotación económica se ve dificultada por la naturaleza hostil del medio: temperaturas extremas, altos valores de la humedad, insectos y otras alimañas, dificultad en el tránsito dentro del pantano o del manglar. Por otra parte, las medidas que deberían tomarse para mejorar la explotación, tales como drenes, canales, saneamiento ambiental, requieren de grandes inversiones que no se justifican en el momento actual. De todas las especies sólo tienen cierta importancia económica las que se utilizan en curtiduría y en tintorería como el mangle Rhizophora mangle o como el Haematoxylon campechianum o palo de tinte.

b) Pastizales: corresponden a aquellas zonas en las que la vegetación natural es la sabana y, en general, coinciden con áreas de suelos mal avenados. Al respecto Miranda (op. cit. p. 241) dice:

Hacia el suroeste de Campeche y sureste de Tabasco... pueden encontrarse planicies cubiertas de viejos sedimentos con sabana y drenaje deficiente, en tanto que a un nivel más bajo que ésta la selva alta perennifolia cubre los suelos aluviales recientes, mejor drenados, de las vegas, arroyos, riachuelos y ríos formados por la erosión de la vieja planicie.

Los pastizales se conocen en el área Laguna de Términos como "campos" o "camperías" y abundan al sur de la Laguna de Términos, en las cercanías de la desembocadura del río Candelaria.

Los pastos suelen estar asociados con árboles como el yahá, Curatella americana, el nanche, Byrsonima crassifolia o el jícaro, Crescentia cujete. En algunas partes se pueden relacionar como los tintales Haematoxylon campechianum, o bien con los chenchenaes, Metopium brownei, y con pukté, Bucida buceras, como ocurre al sur de Champotón, Vázquez Soto (1963, p. 17) menciona la presencia de grandes puktales entre los ríos Candelaria y Mamantel.

c) Bosques: las áreas boscosas corresponden en el área Laguna de Términos a asociaciones comunes a la selva alta perennifolia y subperennifolia tanto como de la selva mediana de transición.

Desde el punto de vista de su potencialidad económica, los bosques se pueden dividir en masas forestales comerciales y masas forestales no comerciales. Entre las primeras destacan las especies de las maderas llamadas preciosas como la caoba, Swietenia macrophylla, y el cedro rojo, Cedrela mexicana, así como el Achras zapota árbol del que se extrae el chicle. Además se explotan otras especies como el pukté, que se utiliza en la construcción de barcos, el barí, Calophyllum brasiliense, usado en la fabricación de chapa, triplay y durmientes. Para estos últimos también se utiliza el chechem prieto.



Vivero de cedro rojo de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, cercano a Escárcega.

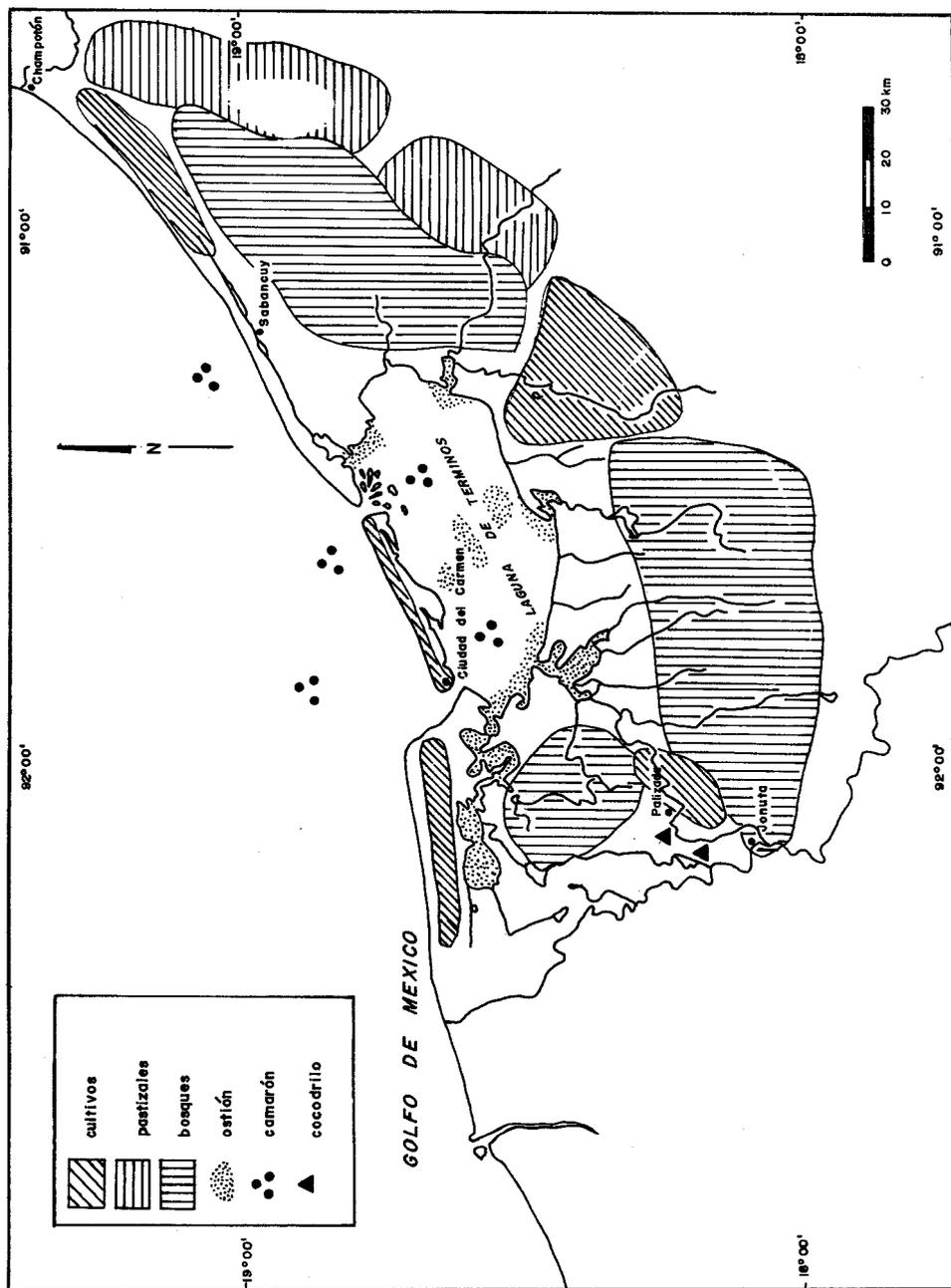
La zona en la que se encuentran las maderas preciosas es muy reducida dentro del área Laguna de Términos, sobre todo por la sobre explotación a que han sido sometidas así como por la invasión que han verificado en el bosque los campesinos en busca de nuevas tierras agrícolas (2).

La caoba y el cedro se encuentran en las márgenes de los ríos Chumpán y Candelaria y al norte de Escárcega. Al oeste de esta población, en la localidad denominada El Tormento, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales dependiente de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, ha establecido un campo experimental en donde se llevará a cabo importantes estudios para la reforestación de estas especies.

Los bosques en los que se encuentra pukté y el chechem pueden coincidir a veces con las áreas de mangle y de tintal, como sucede en Isla del Carmen y en las vecindades de Sabancuy. También se encuentran entre los cauces de los ríos Chumpán y Candelaria y al norte del Río Mamantel.

Por otra parte en el área Laguna de Términos se encuentran zonas boscosas que ya han sido afectadas por la explotación agrícola y algunas partes, relativamente pequeñas, que están concesionadas a particulares. También hay una amplia superficie cubierta por especies que carecen de valor comercial como el mangle o el tinte. En ambos casos no es conveniente considerar a estas zonas dentro de una posible planeación de las actividades forestales.

Estos tres recursos básicos, agua, suelo y vegetación, tienen una influencia determinante en el desarrollo de las actividades agrícolas de la población del área. La situación de ésta dentro del marco del subdesarrollo implica una agricultura y una ganadería de subsistencia, de autoconsumo, cuyas características



7. RECURSOS DISPONIBLES

a. coli

son agravadas por las del medio ambiente local.

Son pocos los cultivos que se encuentran en el área Laguna de Términos: sobresalen por su valor económico la copra y el maíz aunque también se cultiva la caña de azúcar y algo de plátano. Al sur del área, entre los ríos Candelaria y Chumpan se cultiva el arroz. En la península de Atasta hay frutales como el mango, el aguacate y cítricos; pero, por falta de mercado, su uso es exclusivamente local, casi familiar, y no tienen valor comercial.

La ganadería se encuentra en situación aún más precaria ya que sólo hay ganado mayor en las cercanías de Champotón o bien en parte de las sabanas del Sur del área. En la Isla del Carmen se ha incrementado la avicultura en los últimos años para el consumo de Ciudad del Carmen.

FAUNA: Las variedades animales que pueden encontrarse en una zona como la del presente estudio son muchas e incluyen miembros de clases muy distintas, de ahí que se crea conveniente el tratar solamente aquellas especies que representan un valor determinado dentro de una explotación económica. Así pues, el campo queda reducido a dos grupos: por una parte los peces y los moluscos y por la otra los cocodrilos. En ambos casos se trata de animales cuyo hábitat es fundamentalmente acuático y, por lo tanto, las posibilidades de lograr una explotación a gran escala son muy amplias en el área Laguna de Términos.

La distribución de los ríos, la configuración misma de la Laguna de Términos y de las demás lagunas prelitorales, son los factores positivos con que se cuenta para esa explotación (3).

Dentro de los recursos pesqueros (4) más importantes



Cultivo de pastos para forraje en las cercanías de Champotón



En las zonas desmontadas se introduce ganado entre el que predomina el de tipo cebú, como éste; el rancho se encuentra al norte de Escárcega.

figuran en primer lugar el camarón, tanto el blanco como el café y el rosado; los moluscos entre los que el más abundante es el ostión, aunque también se encuentran otros como la almeja. Los peces de escama más significativos son el robalo y la lisa, tanto en las lagunas como en los ríos, pero su explotación comercial es mínima ya que las actividades pesqueras del área Laguna de Términos se concentran en el camarón, de manera fundamental, y en la captura del ostión de modo muy secundario (5).

Esto se debe, entre numerosos factores de índole económico, a que las características físicas de las lagunas del área favorecen el crecimiento de esas especies. Las lagunas litorales constituyen, según Margalef (1969, p. 546), ecosistemas menos organizados que los del mar y pueden transformarse en áreas óptimas de cría o de alimentación para gran número de especies entre las que se encuentra el camarón. Por otra parte, en los bajos y en manglares la productividad primaria del agua puede ser alta ya que en ellos hay abundancia de algas y diatomeas (Vannucci, 1969). Además, los nutrientes aportados por los numerosos ríos del área también determinan las zonas de concentración de los bancos de ostras.

Las ostras son habitantes típicos de los esteros, bajos, desembocaduras, en donde hay mezcla de aguas dulces y aguas salobres y en donde se cuenta con un substrato duro y firme para que las conchas puedan fijarse (6). En el área Laguna de Términos la especie más común es la Crassostrea virginica la cual forma verdaderos arrecifes en las desembocaduras de los ríos. Los principales bancos ostrícolas se localizan, según Morales (1966) en: la Boca de Atasta, en la desembocadura de la Laguna del Este, en la Boca de Balchacah y en la salida de la Laguna de Panlau. También hay concentraciones de ostras en la zona limítrofe entre las aguas claras y las aguas turbias de la Laguna de Términos. En Pom y en Atasta se explotan tanto la ostra como la almeja.

Un recurso que se está perdiendo por su explotación totalmente irracional es el cocodrilo cuya piel alcanza alto precio en el mercado internacional donde tiene una demanda creciente.

Los cocodrilos y caimanes habitan en las zonas pantanosas, en lagunas interiores y también se encuentran en los ríos. En el área Laguna de Términos la especie común es el Crocodylus acutus que se encuentra sobre todo en las vecindades pantanosas de Palizada. En otras partes del Estado de Campeche también se encuentra la variedad Crocodylus moreletii quien suele habitar en aguas dulces de tierra adentro en las que no convive con C. acutus. Según Casas y Guzmán (1970, p. 41) "... parece haber una exclusión por parte de las dos especies debida quizá a la competencia por espacio y alimentos ".

En años anteriores todas las pieles de cocodrilo se comerciaban en la Ciudad del Carmen; sin embargo, se ha llegado casi a la extinción de la especie y es mínimo el comercio que se hace actualmente con su piel (7).

NOTAS:

- (1): El mapa muestra áreas aproximadas de localización de los recursos naturales ejemplificados con el texto. Se construyó en base a los otros mapas presentados en este estudio y a los datos obtenidos en la labor de campo. Respecto a reservas forestales se utilizaron los datos que presenta Vázquez Soto en su obra ya mencionada.
- (2): Según Vázquez Soto (op. cit. p. 21) cada año se pierden entre 20 000 y 25 000 hectáreas forestales que son transformadas en campos agrícolas. Por desgracia se trata de una agricultura que podría llamarse nómada ya que después de dos o tres años de laboreo se abandona el campo por su bajo rendimiento y se desmontan nuevas áreas forestales.

- (3): Respecto a esto último cabe mencionar la opinión de S. J. Holt (1969, p. 106) quien dice:

Estas actividades (la piscicultura) dependen en última instancia de lo que yo llamo "trampas productivas": la utilización de los rasgos marinos modificados natural o artificialmente para atrapar la producción biológica que se origina en un área más amplia... de esta manera abrimos las inmensas posibilidades de usar manglares y áreas estuarinas productivas...

- (4): Es necesario aclarar aquí que sólo se van a considerar los recursos pesqueros de las lagunas, sobre todo la de Términos, Pom y Atasta. No se menciona la fauna de mar abierto, fauna que, precisamente en Campeche, es riquísima por las características de la plataforma continental y de las corrientes sobre todo la del Golfo, etcétera. Esta omisión voluntaria obedece a que el estudio de esos recursos compete en realidad a los estudiosos de la biología, a quienes corresponde desde luego la investigación de la fauna limnológica; pero, en este último caso, las influencias directas del hinterland de las lagunas son tales que el geógrafo también tiene que entrar en funciones.
- (5): De acuerdo con los datos presentados por la Comisión Nacional Consultiva de Pesca de la Secretaría de Industria y Comercio (1970) la producción del camarón cubrió el 66.5 % de la producción total del Estado de Campeche para 1968, le siguieron en importancia el pulpo y la corvina con un 10 y un 4 % de la producción total respectivamente. De ésta el 49 % se localiza en Ciudad del Carmen en donde se concentran 400 de las 686 unidades de la flota camaronera de la entidad así como el 11 de las 17 congeladoras del crustáceo.

El 78 % de la población activa dedicada a la pesca está organizada en un sistema de cooperativas, las cuales actualmente atraviesan por una época de crisis. El 22 % restante está compuesto por permisionarios particulares.

- (6): Para obtener mayores datos acerca de la ecología, sistemática y distribución de las ostras puede recurrirse a dos trabajos importantes: el de Ramírez y Sevilla (1965) y el de Gustavo Morales (1966).

(7): Casas y Guzmán (op. cit. p. 16) presentan una gráfica de explotación anual de la piel de lagarto entre 1937 y 1967. En ese lapso la producción de Palizada pasó de 20 000 toneladas entre 1939 y 1941 a menos de 1 tonelada en 1967. Hubo dos períodos sin producción comercial: uno durante los años de la Segunda Guerra y el otro entre 1962 y 1967; entre 1946 y 1952 se presentó un auge en la explotación y se llevó a un máximo de 8 toneladas de piel.

V: CONCLUSIONES

El medio ambiente sufre grandes presiones que tienden a modificarlo constantemente. Estos cambios son perjudiciales la mayoría de las veces ya que corresponden, en general, a necesidades de poblaciones que crecen a ritmos muy elevados, necesidades que tratan de ser cubiertas en el momento mismo en que surgen mediante una explotación masiva de los recursos naturales. Esto lleva, entonces, a fenómenos cuya vitalidad es mediata e inmediata: éstos son los que se derivan de la solución momentánea de un problema determinado; aquellos, los más graves, son el resultado de esa solución: la sobreexplotación de los elementos, el agotamiento y la erosión del suelo, la extinción de gran número de especies vegetales y animales, la contaminación y, sobre todo, los efectos que esto tiene sobre la comunidad: cosechas insuficientes, desnutrición, subocupación.

Al mismo tiempo, y en aparente contradicción, la misma naturaleza puede proveer los elementos necesarios para evitar esos problemas, siempre que el hombre sepa cómo, dónde y cuándo debe obtener los recursos. De esto surge la idea fundamental de la conservación, idea que implica como premisa inicial la utilización de los elementos del medio y no la abstención de su uso. Esta utilización debe ser planeada de acuerdo tanto a las características propias de los elementos como a las necesidades actuales y futuras de la población que los va a emplear.

México es, por sus características físicas y por las condiciones de su población, un país en el que se debe, ya, realizar la planificación dinámica y racional del uso de los recursos con que cuenta. Algunos que se hallan en zonas de fácil acceso son muchas veces inadecuados por la sobreexplotación a que han sido sometidos; otros, situados en regiones alejadas, aisladas,

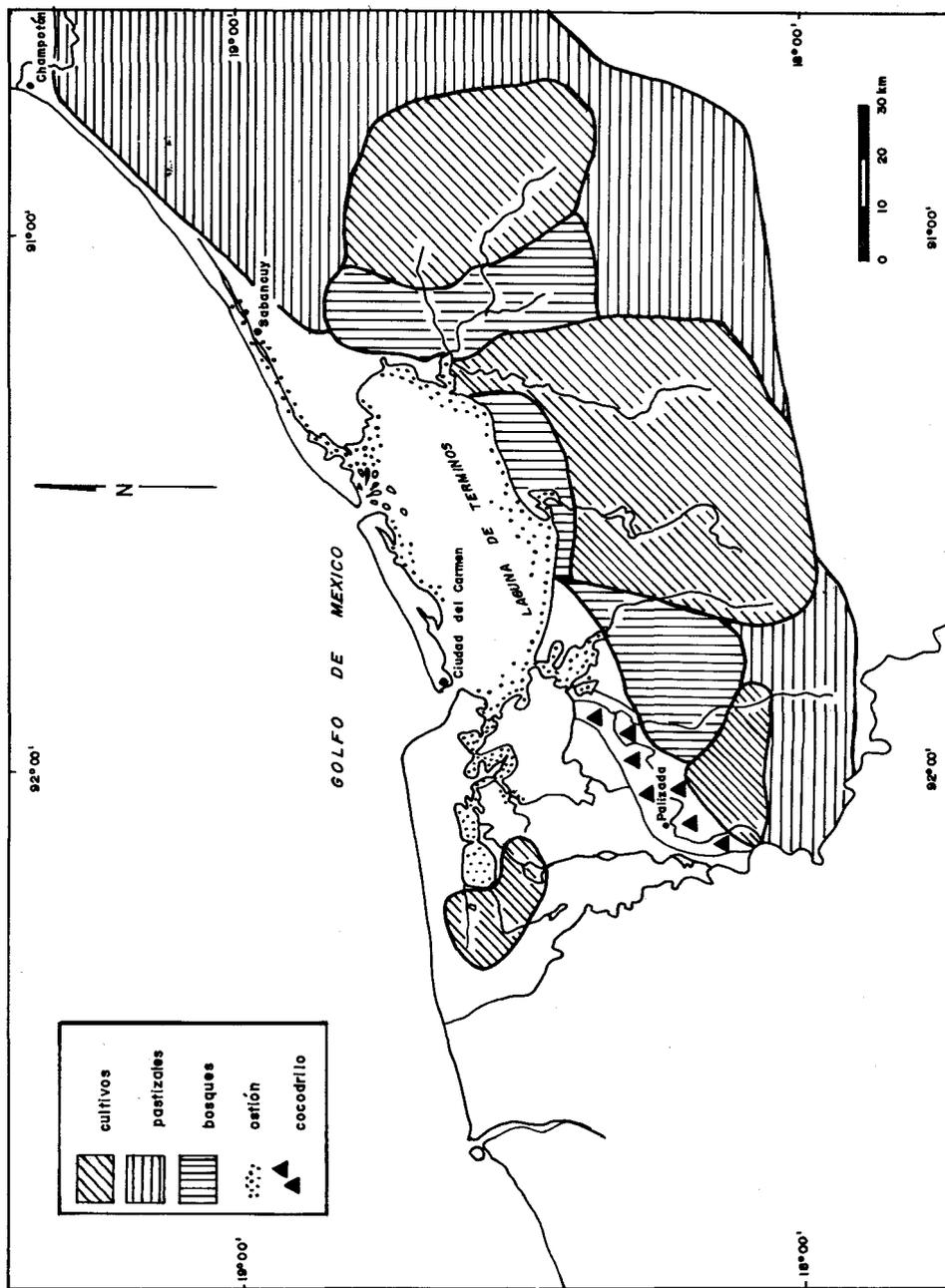
encerradas casi dentro de la selva o en las altas montañas, son fuentes potenciales de gran riqueza. En todos los casos se necesita aplicar los métodos más modernos de la técnica.

El área Laguna de Términos corresponde a una de esas regiones potencialmente ricas en recursos. Su explotación económica es difícil por los caracteres adversos del medio, pero en cuanto la presión demográfica alcance un nivel adecuado será necesario abrir esas fuentes de trabajo hoy latentes. De acuerdo con el análisis de los recursos naturales del área pueden establecerse ciertas técnicas de conservación o de explotación racional o inclusive puede intentarse la introducción de nuevos elementos (mapa 7.1).

En el desarrollo de las actividades económicas interviene, entre otros factores, la naturaleza de los recursos. En esta área las actividades que pueden lograr un avance óptimo en poco tiempo son la agricultura y la ganadería, la pesca y la silvicultura. Para las dos primeras los factores fundamentales son el agua y el suelo, lo mismo que para la explotación forestal.

Las actividades pesqueras cuentan con el extraordinario ámbito limnológico y fluvial que les ofrece el medio. En el área Laguna de Términos se pueden crear nuevas biocenosis: existe una buena relación entre la temperatura y el grado de salinidad de las aguas, sobre todo por las amplias comunicaciones que hay entre las aguas dulces y las del Golfo de México. Además, los depósitos de los ríos tantas veces mencionados aportan, entre otros, el fósforo y el nitrógeno, nutrientes necesarios para el desarrollo de una rica vida planctónica.

Las especies que logran un desenvolvimiento óptimo en este tipo de medios son las de cadena alimenticia corta, es decir, las que utilizan directamente el plancton y las algas. Entre



7.1 RECURSOS POTENCIALES

a. coli

esas especies sobresalen los crustáceos y los moluscos.

En el caso de la Laguna de Términos el crustáceo tipo es el camarón que utiliza el medio limnológico para el desarrollo de sus estadios postlarva y juvenil y después vuelve a salir al mar. Los moluscos son sedentarios por lo que este complejo lagunar de Campeche es ideal para el establecimiento de campos ostrícolas.

Las ostras son habitantes típicos de los esteros, de las desembocaduras, de las lagunas litorales, o sea de todas aquellas regiones en las que se establece un intercambio entre aguas dulces y marinas con lo que se logran condiciones de salinidad adecuadas. De acuerdo con Ramírez y Sevilla (1965, p. 13) los factores esenciales que determinan la distribución y la productividad de los bancos de ostras son: la temperatura, la salinidad, la dinámica de las aguas, la naturaleza del fondo, el pH y la presencia de contaminantes. Estos últimos pesan como amenaza latente sobre la Laguna de Términos por la presencia de yacimientos petrolíferos en las lagunas de Pom y de Atasta. El día que esos yacimientos sean abiertos a la explotación será el que marque el fin de la producción pesquera del área. Será también el momento de determinar cuál de los dos recursos debe seguir en explotación tomando en cuenta las condiciones de los elementos, las características de la población que de ellos viva, la demanda en el mercado, etcétera. Quizás deba también considerarse que en nuestro país son numerosas aún las regiones donde hay grandes reservas de combustible mientras que, si bien las lagunas litorales son abundantes, no todas presentan las grandes posibilidades de cultivo que tiene la Laguna de Términos.

Para el establecimiento de bancos de ostras debe pensarse, entre otros factores, en las medidas conservacionistas que han de seguirse, como son: preparación de los colectores ade-

cuados - de sarta, de tejas, etcétera -, las épocas de veda, determinación de los períodos mínimos de extracción, las artes de pesca. Además hay que establecer un control sobre los depredadores como son ciertos caracoles y otros tipos de plagas.

En esta zona es posible obtener un rápido crecimiento de las ostras lo que facilita su explotación comercial.

Es obvio que un cultivo de las lagunas, ya sea de ostras, de camarón o bien de otras especies como podrían ser las algas, necesita del elemento humano para poderse llevar a cabo. Las poblaciones ribereñas son importantes debido a que facilitan mano de obra por lo que deben ser dotadas de escuelas de capacitación técnica y de una infraestructura mínima: embarcaciones y artes de pesca adecuadas, muelles, abastecimiento de agua y fábricas de hielo así como de instalaciones para la conservación del pescado.

En el área Laguna de Términos podrían desarrollarse de manera muy importante varias localidades pesqueras: Palizada, Atasta, La Aguada y Sabancuy. En la primera debería incrementarse nuevamente la explotación del cocodrilo ya que la demanda de su piel sigue siendo importante. Los amplios pantanos y las corrientes que se encuentran en los alrededores del río Palizada son ámbitos ideales para este tipo de animales.

Los factores físicos del área Laguna de Términos condicionan de modo importantísimo las actividades agropecuarias: el suelo y el agua, fundamentalmente, se convierten en elementos negativos para su desarrollo. En la porción sur del área son frecuentes las inundaciones: grandes extensiones de cultivos y pastos quedan periódicamente bajo las aguas y se pierden cosechas y ganado (ver apéndice 3). No obstante, esta región cuenta con zonas de gran riqueza potencial que podrán ser explotadas en

cuanto haya la tecnificación adecuada.

El primer paso para esa tecnificación debe ser, desde luego, el control de las aguas del sistema Grijalva-Usumacinta en la porción sur del área y la creación de los distritos de riego utilizando los ríos de la porción sur y oriental. Hace muchos años que se menciona la necesidad de controlar las grandes avenidas del sistema Grijalva-Usumacinta; se ha hablado inclusive de la construcción de una presa de almacenamiento, la Boca del Cerro, sobre el Usumacinta, y de un cauce de alivio; Balancán-Salsipuedes-Chumpán (SRH, 1957, II:392) pero hasta el momento nada se ha hecho. Se tiene también el proyecto de utilizar las aguas del río Candelaria lo que permitiría abrir al cultivo unas 23 000 hectáreas.

En el área Laguna de Términos debe haber una diversificación de cultivos. Actualmente el maíz y la palma cocotera ocupan la mayor superficie cultivada; debería darse prioridad a otro tipo de cultivos como el arroz que encuentra en esos ambientes húmedos y calurosos su mejor nicho (ver apéndice 4).

El arroz es un cultivo que puede dar buenos rendimientos si se emplean las especies adecuadas, como el arroz de Ceilán o el de Tailandia, y si se siguen buenas técnicas de manejo, como son: el control de las semillas, cultivo adecuado, uso controlado del agua y, sobre todo, una buena utilización de los fertilizantes (Comhaire, 1965). El cultivo del arroz es laborioso y demanda mucha atención. Los requerimientos de agua varían de acuerdo con la fase de crecimiento y es necesario poder inundar los campos; pero también secarlos. Es decir, que entre las obras de control del agua para campos arroceros son importantes tanto los canales de riego como los drenes de alivio. Si este tipo de obras se llevara a cabo, en toda la porción sur del área Laguna



Habitat construido con cedro rojo en el poblado de Mamantel.

de Términos podrían lograrse dos cosechas: una de temporal y otra de riego.

Otra de las ventajas del cultivo del arroz es facilitar la creación de industrias: descascaradoras, pulidoras, harineras, en las cercanías de los campos con lo que se obtiene una mayor diversificación de las actividades económicas de la población.

La ganadería es quizás la actividad con mayor futuro en el área Laguna de Términos. En la actualidad algunas de las praderas artificiales del sur y del suroeste del área resultan antieconómicas por las inundaciones pero, con el control de las aguas, son enormes las posibilidades de explotación. El eslabón principal de la cadena productiva debe ser la implantación de pastizales tecnificados; para esto es necesario tomar en cuenta que hay tres objetivos fundamentales en el manejo de las pasturas: conseguir mayor cantidad de pasto para poder alimentar mayor cantidad de ganado; que ese pasto sea de elevado valor nutritivo y, por lo tanto, que se logren las especies de pasturas más convenientes (Humphreys, 1967, p. 20).

Entre las especies más adecuadas a las condiciones físicas del área Laguna de Términos se encuentran aquellas que se han probado con reconocido éxito en otras partes del mundo como son el pasto Pará, Brachiaria mutica, que se da en regiones pantanosas, de gran resistencia al anegamiento al igual que el pasto Pangola, Digitaria decumbens. En la porción más húmeda del área Laguna de Términos el pasto Pará se ha dejado de cultivar ultimamente porque es atacado por la mosca pinta que lo destruye y lo hace inservible como forraje. En las porciones más secas del área, entre los ríos Chumpán y Candelaria o hacia las márgenes del río Champotón, podría usarse el pasto elefante, Pennisetum purpureum, o el pasto Rhodes, Chloris gayana, que es el que se usa en tierras de chaparral.

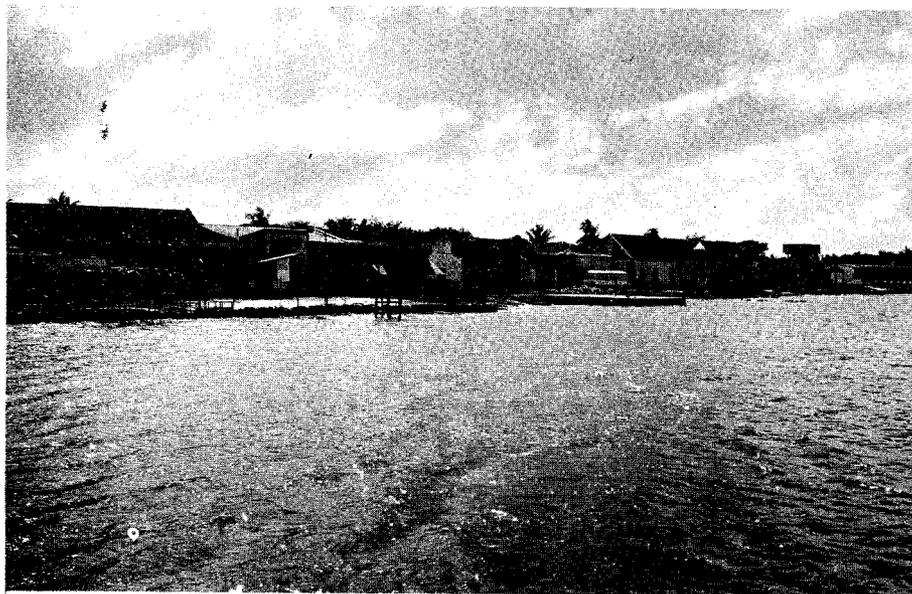
Quizás sería ideal lograr una economía mixta basada en una buena planeación agrícola en la que hubiese un equilibrio entre cosechas y pasturas: la alternancia de cultivos agrícolas y forrajeros - por ejemplo arroz y leguminosas del tipo Desmodium intortum, planta que resiste bien el anegamiento y de alto valor nutritivo - permitiría un buen manejo y conservación del suelo así como mejores rendimientos para la población.

En capítulos anteriores se ha mencionado la gran riqueza forestal del Estado de Campeche. Desgraciadamente las especies de mayor valor comercial se encuentran sobreexplotadas y es necesario aplicar medidas enérgicas para lograr nuevamente una producción valiosa. Las técnicas silvícolas ya son aplicadas en varias regiones del Estado, como en Zohlaguna, pero cerca del área Laguna de Términos sólo se halla el pequeño campo experimental El Tormento, dedicado al cultivo de cedro y caoba.

Debido a las condiciones naturales podría obtenerse una producción importante en las áreas forestales de maderas no preciosas pero sí útiles a la industria pesquera local, como son el chechem y el pukté, árboles que abundan en el área Laguna de Términos.

Los estudios sobre recursos naturales deben tomar en cuenta el factor básico para su explotación: el hombre. El hombre es, sin lugar a dudas, el recurso más importante de toda economía, es el motor que produce y es el mercado que consume. Alrededor de él deben concentrarse las normas de producción, pero esta producción debe ser planificada sobre todo en los países subdesarrollados en los que las condiciones medias de la población son de escasa subsistencia: grave contradicción si se valora la enorme riqueza potencial de muchos de esos países, en donde los recursos son sobreexplotados, en donde no se aplican las más elementales medidas conservacionistas puesto que se busca un beneficio

El poblado de Sabancuy se encuentra en la margen izquierda de la laguna del mismo nombre. Está comunicado con el interior, Candelaria, por una brecha y con la carretera costera por medio de un camino construido sobre un bordo que atraviesa la laguna.

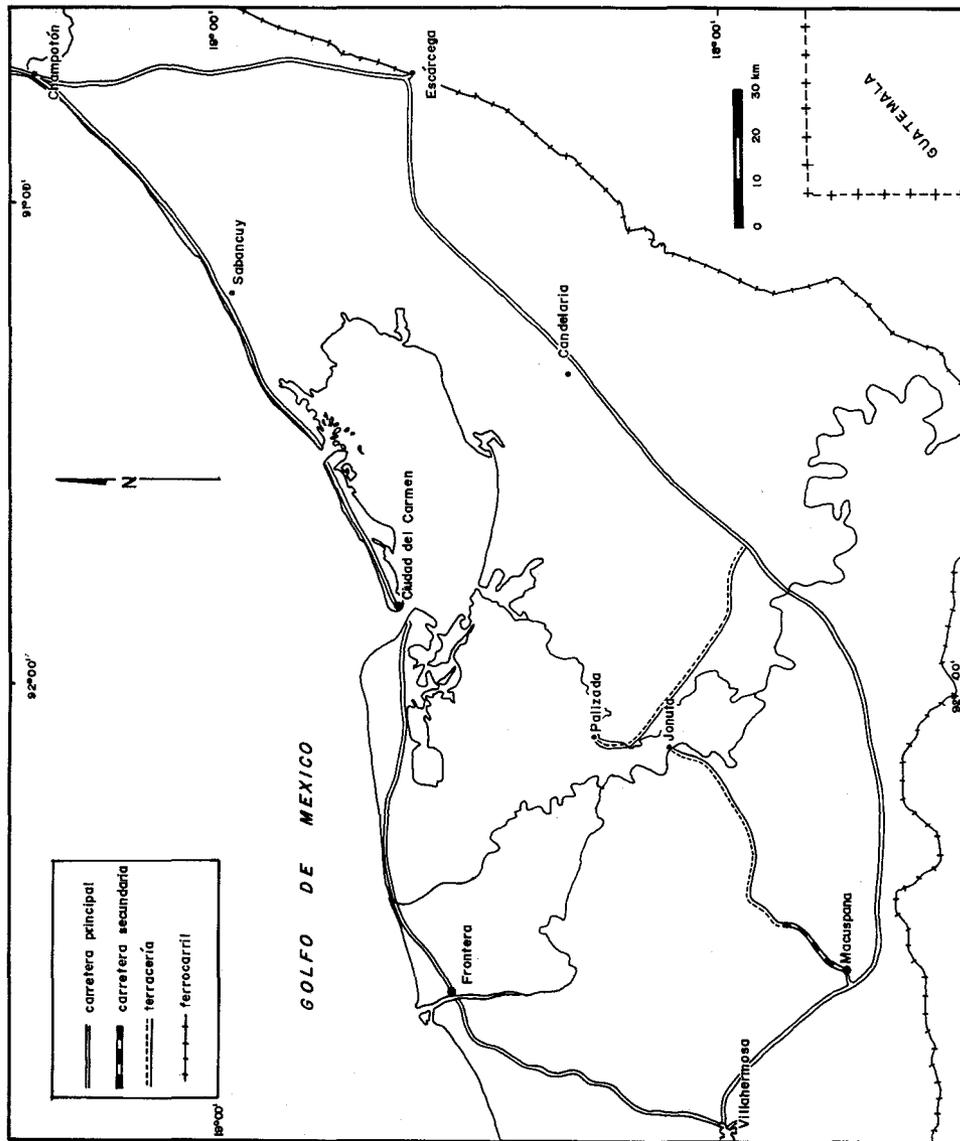


pronto y no una solución equilibrada, en donde muchas veces la explotación de un elemento depende de factores totalmente ajenos a la población que los trabaja.

La población del Estado de Campeche es escasa pero el fenómeno se agudiza en el área Laguna de Términos ya que las condiciones del medio ponen mayores obstáculos a un poblamiento coherente. De hecho, fuera de los grandes centros urbanos: Campeche, Ciudad del Carmen, Champotón, la población se agrupa en pequeñas poblaciones y en rancherías; el poblamiento coincide, en general, con las grandes vías de comunicación: la carretera de la costa, la del interior y el ferrocarril (ver apéndice 5).

En los últimos años se han llevado a cabo varios intentos de colonización: los colonos de Campeche provienen en su mayor parte de las zonas áridas del norte del país: Zacatecas, Coahuila, Chihuahua. Algunos de los problemas que han surgido se debe precisamente a la enorme diferencia de climas - ya que el clima condiciona normas de alimentación, de vestido, de habitación - la nueva población tiene dificultades para adaptarse al trópico. En el municipio del Carmen se calcula que hay más de 400 000 hectáreas potenciales para el establecimiento de colonias nuevas; entre estas se encuentran las del Alto Candelaria.

En el área Laguna de Términos la población se agrupa en Ciudad del Carmen, que cuenta con unos 40 000 habitantes y en Champotón. En la Península de Atasta se encuentran varios poblados pequeños: Nuevo Progreso, San Antonio Cárdenas, Atasta, y tiene en total unos 8 500 habitantes. En la parte sur del área sólo la población de Palizada es de cierta importancia, aunque cerca del área delimitada para este estudio se encuentran otras poblaciones como Escárcega y el poblado de Jonuta, éste último perteneciente al Estado de Tabasco.



a. coll

8. COMUNICACIONES

La población del área Laguna de Términos es una población dispersa con una infraestructura mínima (ver mapa 8) y las relaciones entre los poblados y su hinterland son a un nivel muy local, excepción hecha de la Ciudad del Carmen, puerto exportador de gran importancia nacional y que, por lo tanto, es el único centro de atracción con que cuenta el área. De hecho puede establecerse un eje entre la península de Atasta y la región de Sabancuy con la Isla del Carmen. Champotón y Escárcega con los centros económicos de la región oriente y parte de la región sur; mientras que Palizada está vinculada con Tabasco a través de Jonuta.

Estas relaciones están condicionadas en gran medida por las actividades económicas: el eje costero por la pesca; el oriente por la ganadería y la explotación forestal y Palizada tanto por la ganadería como por la agricultura, aunque también ha sido intensa su liga con la Ciudad del Carmen por la pesca y, en años anteriores, por la explotación del cocodrilo.

El área Laguna de Términos presenta, pues, las condiciones necesarias para lograr una productividad elevada y para convertirse en una región en la que puede haber un equilibrio basado en la diversificación de las actividades económicas, siempre y cuando se establezca una planificación racional y congruente que presente como premisas básicas el poblamiento y la tecnificación de sus actividades.

APENDICES

APENDICE 1: DATOS CLIMATOLOGICOS DEL AREA LAGUNA DE TERMINOS. Fuente: Archivo de datos climatológicos del Departamento de Climatología, Instituto de Geografía, UNAM.

ESTACION:	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio	No. Años
C. del Carmen	T: 24.0	25.0	26.5	28.1	28.7	28.4	28.2	28.5	27.9	26.7	25.0	24.1	26.7°C	32
	P: 87.8	42.7	44.7	38.2	116.1	195.5	158.8	200.6	296.3	234.7	146.4	119.6	1681.4 mm	29
Champotón	T: 23.4	26.4	27.7	28.7	28.5	27.8	27.8	27.6	26.5	24.6	23.5	26.4	26.4°C	40
	P: 26.8	21.9	11.9	11.7	60.9	179.8	190.6	193.3	210.0	144.1	43.9	37.3	1132.2 mm	38
Palizada	T: 23.9	25.0	26.6	28.5	29.3	29.3	27.9	28.7	28.1	27.5	26.0	24.2	27.1°C	10
	P: 82.5	39.9	39.7	60.2	90.7	211.8	215.2	190.5	335.7	304.1	169.4	148.8	1888.5 mm	11
Sabancuy	T: 23.3	24.2	26.1	27.8	28.7	28.3	27.7	27.9	27.8	27.0	25.1	23.4	26.4°C	7
	P: 50.0	18.5	20.9	34.5	103.9	184.7	251.5	216.6	313.9	166.1	120.2	80.3	1561.1 mm	7

Coordenadas y altitudes de las estaciones:

Ciudad del Carmen: 18°39' N, 91°50' W; 3 msnm
 Champotón: 19°20' N, 90°43' W; 2 msnm
 Palizada: 18°16' N, 92°06' W; 8 msnm
 Sabancuy: 18°58' N, 91°11' W; 2 msnm

APENDICE 2: Fuente de los datos: Jáuregui E. Variaciones de largo período de los tipos de tiempo de superficie en México, 1971 (Inédito)

A) Frecuencia mensual de los nortes anticiclónicos del Golfo de México; tipo: nortes que ya pasaron por Veracruz.- Los datos indican el número de días con norte.

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
6.2	5.5	5.6	3.8	2.5	0.5	0.1	0.0	0.9	6.3	7.4	6.8	45.6

B) Frecuencia del mismo tipo de norte para tres períodos:

1919-1928	42.4
1929-1938	49.0
1951-1954	35.5
1961-1966	67.7

APENDICE 3

En el reporte de la Secretaría de Recursos Hidráulicos " Lo que ha sido y puede ser el Sureste " volumen II, pp. 202-203, se mencionan los siguientes datos:

A) En 1952 se perdieron, por las inundaciones en el municipio de Palizada:

2 000 ha de maíz y frijol intercalado
200 ha de plátano
100 ha de frutales
50 ha de legumbres, con un valor total de
\$ 3 538 000.00

B) En 1953 murieron 10 000 cabezas de ganado durante y a consecuencia de las inundaciones; 4 000 crías no se lograron,

360 000 litros de leche se dejaron de obtener
25 000 ha de praderas artificiales perdidas, todo
con un valor total de \$ 8 644 000.00

C) El total de las pérdidas en agricultura y ganadería en el municipio de Palizada, entre 1952 y 1954 fué de más de treinta millones de pesos.

APENDICE 4.

Productos agrícolas y superficie cosechada en todo el Estado de Campeche en 1963.

CULTIVO	Superficie cosechada en ha	Producción total en ton.
ARROZ	84	125
CAÑA DE AZUCAR	3 691	202 734
FRIJOL	8 640	6 001
MAIZ	61 079	80 468
COCO DE AGUA	8 233	2 159
COPRA	- -	16 974

Fuente: Messmacher, Campeche. Análisis económico-social México, 1967. p. 378.

APENDICE 5.

PRINCIPALES DATOS ESTADISTICOS DE LA POBLACION DEL AREA LAGUNA DE TERMINOS.

Fuente: Dirección General de Estadística, SIC. censo de 1970.

A) Características generales:

Municipio	Población total	Superficie en km ²	Densidad	% respecto al total del Estado.
Carmen	76747	14522.3	5.28	30.51
Champotón	27585	19317.7	1.43	10.96
Palizada	7464	2071.7	3.60	2.97
ESTADO DE CAMPECHE	249000	56114	4.4	100.00

B) Población urbana y rural

Municipio	Población urbana	Población rural
Carmen	41904	34843
Champotón	11045	16540
Palizada	- - -	7464

C) Población económicamente activa e inactiva:

Municipio	Total población mayor	Población activa	Población inactiva	domésticos	Escolares
Carmen	46389	20916	25473	17475	5019
Champotón	16337	7554	8783	6375	1633
Palizada	4523	2082	2441	1772	426

D) Población activa por ramas de actividad:

Municipio	Total	agropecuaria	Industria transform	Construcción	Comercio	Servicios	Gobierno
Carmen	21004	10192	2456	626	1865	2603	1008
Champotón	7417	4882	931	193	260	431	185
Palizada	1963	1345	114	28	94	177	54

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Ayala-Castañares, A. 1963. Sistemática y distribución de los foraminíferos recientes de la Laguna de Términos, Campeche, México. Instituto de Geología, UNAM, Boletín No. 67, parte 3, México.
2. Carta de Climas de la República Mexicana, 1970, CETENAL-UNAM.
3. Casas, G; M. Guzmán, 1970. Estado actual de las investigaciones sobre cocodrilos mexicanos. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras, Serie Divulgación. Boletín 3, México.
4. Comisión Nacional Consultiva de Pesca, SIC, 1970. Situación actual y posibilidades de la pesca en Campeche.
5. Comhaire, M. 1965. Rice manuring. Centre International d'Information et de Documentation des producteurs de phosphate Thomas. Bélgica.
6. Dirección de Agrología, S.R. H. " Informe de actividades de mayo 1967 a septiembre 1970 ". Revista Ingeniería Hidráulica en México, Vol. XXV, No. 1, 1971.
7. Echegaray, Cravioto, Díaz Herrera. 1956 " Las inundaciones en Tabasco ", Revista Ingeniería Hidráulica en México, vol. X, No. 2.
8. Fairbridge, Rh. " Littoral processes. An introduction ". Encyclopedia of Geomorphology. Reinhold Book Corp. Nueva York.
9. González, P. A. 1944 " Las cuencas del Usumacinta y el Grijalva". Rev. Mex. de Geografía. Tomo IV, No. 2 y 3. México.
10. Holt, S. J. 1969. " The food resources of the ocean ". The ocean. Scientific American Books.
11. Humphreys, L. R. 1967. Pasturas mejoradas para regiones tropicales y subtropicales. Un gufa. Wellman Printing Co. Australia.
12. Jáuregui, E. 1971. Variaciones de largo período de los tipos de tiempo de superficie en México. Inédito.
13. Maderey, L. E. 1967. Las aguas subterráneas en México. Instituto de Geografía, UNAM, México.

14. Margalef, R. 1969. " Comunidades planctónicas en lagunas litorales" Lagunas costeras. Un Simposio. UNAM. México.
15. Messmacher, M. (Editor) 1967. Campeche. Análisis económico-social. Edición particular. México.
16. Miranda, F. 1964. Vegetación de la Península Yucateca. Serie de sobretiros No. 2. Colegio de Post-Graduados. Escuela Nacional de Agricultura. México.
17. Morales, G. 1966. Ecology, distribution and taxonomy of recent ostracoda of the Laguna de Terminos, Campeche, México. Instituto de Geología, UNAM, Boletín 81.
18. Psuty, N. 1966. " Regiones geomórficas tabasqueñas ". Temas geográfico-físicos. Conferencia Regional Latinoamericana-UGI. México.
19. Ramírez, R; M. L. Sevilla. 1965. Las ostras de México. Datos biológicos y planeación de su cultivo. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras. Publicación No. 7. México.
20. Reyna, T. 1970. Relaciones entre la sequía intraestival y algunos cultivos de México. Instituto de Geografía, UNAM. Serie Cuadernos. México.
21. Sámano, C. 1966. " Los suelos de México ". Anuario de Geografía. vol. V. 1965. UNAM. México.
22. Sauer, J. 1967. Geographic reconnaissance of seashore vegetation along the Mexican Gulf coast. Louisiana University Press. Coastal Studies Series No. 21.
23. S.R.H. 1957. Lo que ha sido y puede ser el Sureste. 3 tomos. México.
24. Tamayo, J. 1962. a) Geografía general de México. 4 tomos. Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas. México.
25. _____ b) Atlas General de México. Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas. México.
26. Vannucci, M. 1969. " What is known about production potential of coastal lagoons ". Lagunas costeras. Un simposio. UNAM. México.
27. Vázquez Soto, J. 1963. Clasificación de las masas forestales de Campeche. SAG-INIF. Boletín Técnico No. 10. México.

28. West, Psuty, Thom. 1969. The Tabasco lowlands of southeastern México. Technical report N^o. 70. Coastal Studies Institut. Louisiana State University.
29. Yañez, A. 1963. Batimetría, salinidad, temperatura y distribución de los sedimentos recientes de la Laguna de Términos, Campeche, México. Instituto de Geología, UNAM. Boletín No. 67, parte 1. México.

OTRAS OBRAS CONSULTADAS:

1. Aguado, A. 1970. El cultivo del arroz en la región central. SAG. Departamento de extensión agrícola. México.
2. Alcorta, R. 1966. "Esquema geográfico de México" Camino de México. Atlas Euzkady. México.
3. Álvarez del Villar, J. 1970. Peces mexicanos (claves). Instituto Nacional de Investigaciones Pesqueras. Estudio No. 1 México.
4. Aubert, M. 1968. El cultivo del océano. Edit. Labor. Barcelona
5. Azzi, G. 1954. Ecologie Agricole. Baillere et fils. París.
6. Bassols, A. 1970. Geografía económica de México. Edit. Trillas, México.
7. Boulauko, A. G. 1971. "Hydrologie des marais et des terrains marécageux". Nature et ressources, UNESCO. Vol. VII. No. 1.
8. Cifuentes, J. L.; G. Kesteven. 1970. Programa de investigaciones y fomento pesqueros. México PNUD/FAO: plan quinquenal. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras. Serie divulgación, Boletín 4, México.
9. Ciriacy-Wantrup. S. V. 1954. Conservación de los recursos, Economía y Política. Fondo de Cultura Económica. México.
10. Comisión Nacional Consultiva de Pesca; SIC. Industrias conexas a la pesca. México. 1970.
11. Depto. de Ingeniería Hidráulica Pesquera. 1970. Plan Nacional para el desarrollo de comunidades rurales pesqueras. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras. Serie Proyectos. México.

12. Echegaray Bablot, L. 1956. " Somera descripción de las condiciones hidrológicas de la cuenca Grijalva Usumacinta". Ingeniería Hidráulica en México. Vol. X. No. 1.
13. Eyre, S. R. 1968. Vegetation and soils. A world picture. E. Arnold Ltd. Londres. 2a. edición.
14. FAO. 1970. Informe sobre el arroz.
15. García Cubas, A. 1963. Sistemática y distribución de los micro-moluscos recientes de la Laguna de Términos, Campeche, México. Instituto de Geología, UNAM. Boletín No. 67, parte 4. México.
16. Gerasimov, Editor. 1968. Ressources of Biosphere on the territory of the URSS. Scientific principles of rational use and conservation. Ministerio de Ciencia y Tecnología de la URSS, Moscú.
17. Gómez Aguirre, S. 1965. Comportamiento estacional del plancton de la Laguna de Términos, Campeche, México. Resultados preliminares, Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
18. Guerrero, M. 1966. " Cultivo de cereales, leguminosas y tubérculos en México ". Anuario de Geografía. Año V. UNAM. México.
19. Guilcher, A. 1958. Coastal and submarine morphology. Methuen & Co. Londres.
20. Gutiérrez, T. 1962 " Los recursos naturales renovables en el desarrollo económico de México ". Revista Investigación Económica. Escuela Nacional de Economía, UNAM. vo. XXII. No. 86, México.
21. Guzmán, A. 1966. " El uso de las fotografías aéreas en el estudio de las costas ". Temas geográfico-físicos. Conferencia Regional Latinoamericana. UGI. México.
22. Hills, Th. 1965. " Les limites savanes-forets tropicales: Colloque du Venezuela ". Nature et Ressources. vol. I. No. 4, UNESCO.
23. King, C. 1961. Beaches and coasts. E. Arnold Ltd. Londres.
24. Kirtley, D. W. 1968. " The reef builders ". Journal of the American Museum of Natural History, vol. LXXVII. No. 1.

25. López de Llergo, R. 1959. " Principales rasgos geográficos de la República Mexicana ". Esplendor del México Antiguo. Centro de Investigaciones Antropológicas de México. 2 volúmenes.
26. _____ 1969. México. Comisión de Geografía, IPGH. Brasil.
27. Lyttleton; Buckman 1958. Edafología. Cía. Editorial Continental. 2a. Edición. México.
28. Maderey, L. E. 1966. " Mapa geohidrológico de México". Temas Geográfico-físicos. Conferencia Regional Latino Americana - UGI. México.
29. Mendoza von Borstel, F. 1971. " Plan para el desarrollo y la explotación de la fauna y flora acuáticas en lagunas litorales ". Ingeniería Hidráulica en México. vol. XXV. No. 4. México.
30. Muir, 1936. Geology of the Tampico Region. México. The American Association of Petroleum Geologists.
31. Muñoz Lumbier, M. 1941. " La fisiografía de las Costas Mexicanas del Atlántico ". Revista Mexicana de Geografía. vol. II. No. 3 y 4. México.
32. Ordoñez, E. 1941. " Las provincias fisiográficas de México ". Revista de Geografía, IPGH. Tomo I. No. 2 y 3. México.
33. Osorio Tafall, B. 1946. " La plataforma continental mexicana y la incorporación de sus riquezas al patrimonio nacional". Memorias del II Congreso Mexicano de Ciencias Sociales. SMGE. México.
34. Ottmann, P. 1965. Introduction a la Geologie marine et littorale. Masson et Cie. Paris.
35. Psuty, N. 1967. The geomorphology of beach ridges in Tabasco. Mexico. Louisiana State University Press. Coastal Studies No. 18.
36. Ramírez, Sevilla et Al. 1963. Nociones sobre hidrobiología aplicada a la pesca. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras. Publicación No. 3. México.
37. Ross, G. 1954. El uso del suelo en la región central de Campeche. Soc. Mexicana de Geografía y Estadística. México.

38. Russell, R. 1967. River plains and sea coasts. University of California Press.
39. _____ 1967. River and delta morphology. Louisiana State University Press. Coastal Studies No. 20.
40. Secretaría de Salubridad y Asistencia. Dirección de Bioestadística. Estadísticas vitales de Campeche, 1966-1967. México, 1969.
41. Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Estadística. IX Censo General de Población 1970.
42. Secretaría de la Presidencia. Asesoría. México 1971. Campeche: datos básicos.
43. Silva Bárcenas, A. 1963. Sistemática y distribución de los géneros de diatomeas de la Laguna de Términos, Campeche, México. Instituto de Geología, UNAM. Boletín No. 67, Parte 2. México.
44. Smith, G. H. Editor. 1955. Conservation of natural resources. J. Wiley and Sons. Nueva York, 4a. edición.
45. Tanner, W. F.; F. W. Stapor. 1971. " Tabasco beach-ridge plain: an eroding coast ". Transactions. Gulf coast Association of Geological Societies. vol. 21.
46. Van der Goor, G: Zijistra 1965. Irrigation requirements for double cropping of lowland rice in Malaya. International Institute for land reclamation and improvement. Holanda.
47. Vilee et Al. 1970. Zoología. Editorial Interamericana. México.
48. West, R. 1966. " El uso del suelo en el desarrollo de las llanuras de Tabasco. México ". Temas geográfico-económicos. Conferencia Regional Latino Americana-UGI. México.
49. Whyte, R., et Al. 1959. Las gramíneas en la agricultura. FAO: estudios agropecuarios No. 42.
50. Worthington, E. B. 1971. " Ecologie et conservation: la Jamaïque " Nature et ressources UNESCO. vol. VII No. 1.

ATLAS Y CARTAS

1. Academia de Ciencias de Cuba. Atlas Nacional de Cuba. La Habana, 1970.
2. Goodrich Euzkady: Caminos de México. México 1967. 3a. edición.
3. Hernández et Al. Carta Geológica de la República Mexicana. México 1968. E. 1: 2 000 000.
4. Comité Coordinador. Cartas 15 Q-VI, hoja Campeche. Departamento Cartográfico Militar.
5. Raisz, E. Landforms of Mexico. Geography Branch of the Office of Naval Research U. S. 1959.
6. SOP, 1970. Mapa de carreteras de la República Mexicana.
7. U. S. Geological Survey. The tectonic map of North America. 1: 5 000 000.

