

150
21



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL ESTADO DE TABASCO: EVOLUCION Y PERSPECTIVAS.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

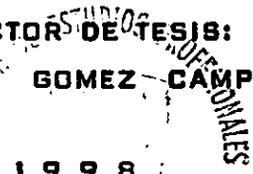
P R E S E N T A

ARMANDO ROMO LOPEZ



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DIRECTOR DE TESIS:
ARMANDO GOMEZ CAMPOS



1998

258536

CIENCIAS
FACULTAD



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL ESTADO DE TABASCO.

realizado por ARMANDO ROMO LOPEZ

con número de cuenta 6807245-8 , pasante de la carrera de **BIOLOGIA**

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

M.enC. ARMANDO GOMEZ CAMPOS

Propietario

M.enC. NELLY DIEGO PEREZ

Propietario

M.enC. JUAN MANUEL RODRIGUEZ CHAVEZ

Suplente

M.enC. MONICA VIZCAINO COOK

Suplente

M.enC. JAIME JIMENEZ RAMIREZ

Consejo Departamental de Biología

M. EN C. ALEJANDRO MARTINEZ MENA

CONTENIDO

	PAGINA
I RESUMEN	1
II INTRODUCCION Y OBJETIVO	3
III. METODOS Y TECNICAS	9
IV A) MARCO BIOGEOFISICO	13
B) MARCO SOCIOLOGICO	57
C) MARCO ECONOMICO	72
V EL PANORAMA AMBIENTAL EN TABASCO	133
VI CONCLUSIONES Y LIMITACIONES	166
VII ALTERNATIVAS Y SUGERENCIAS	168
VIII BIBLIOGRAFIA	173

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	TITULO	PAGINA
1	MACROLOCALIZACION DEL ESTADO DE TABASCO	15
2	REGIONES GEOGRÁFICAS	16
3	CUENCA GRIJALVA-USUMACINTA	28
4	TIPOS DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	30
5	TIPOS DE CLIMA	36
6	TEMPERATURA MEDIA ANUAL	38
7	GEOLOGÍA DEL ESTADO DE TABASCO	40
8	ZONAS INUNDABLES	43
9	CRITERIOS DE CLASIFICACION DE LA VEGETACION	46
10	VEGETACIÓN ORIGINAL	47
11	VEGETACIÓN ACTUAL	48
12	ASOCIACIÓN FLORA-FAUNA	54
13	SITIOS ARQUEOLÓGICOS PREHISPÁNICOS	60
14	POBLACIÓN A FINES DEL SIGLO XVIII	62
15	POBLACIÓN EN TABASCO 1520-1990	64
16	FERROCARRIL DE TABASCO	67
17	CARRETERAS DE TABASCO	68
18	EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN TABASCO	69
19	POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA	70
20	POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDADES	71

21	CENSO GANADERO DE BOVINOS EN TABASCO	86
22	PRODUCCIÓN GANADERA BOVINA 1985-1995	87
23	LOCALIZACIÓN DE INGENIOS	96
24	AZÚCAR: PROCESO DE PRODUCCIÓN	100
25	CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL EN LA FABRICACION DE AZÚCAR	107
26	CARACTERÍSTICAS, AFLUENTE DESTILERIAS	108
27	DESCARGAS RESIDUALES DE LOS INGENIOS	111
28	INFRAESTRUCTURA PETROLERA 1907-1919	117.
29	POZOS PETROLEROS 1938-1951	120
30	POZOS PETROLEROS 1952-1973	122
31	INFRAESTRUCTURA PETROLERA 1995	125
32	PETROLEO CRUDO POR REGIONES	126
33	GAS NATURAL	127
34	CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES	130
35	SISTEMAS PRODUCTIVOS EN TABASCO	140
36	SELVA DESMONTADA	143
37	SUSTITUCIÓN DE SELVA POR OTROS CULTIVOS	145
38	DESNUTRICIÓN DE LA CHONTALPA	147
39	MATRIZ DE LEOPOLD	153

CAPITULO I

RESUMEN

La velocidad de los cambios experimentados en la naturaleza y las transformaciones en el medio y la sociedad tabasqueña, en los últimos cuarenta años, inducidos por una estrategia específica de desarrollo; la deforestación, la expansión ganadera, la intensificación agrícola, la urbanización acelerada y el auge petrolero, así como otras interacciones entre la sociedad y el medio ambiente, han dado como resultado un amplio espectro de problemas ambientales.

Ello nos motivó al análisis de la triada, biología-sociedad-economía, para evaluar el impacto ambiental que ha sufrido el estado de Tabasco, por tres actividades económicas primordiales: el azúcar, la ganadería y el petróleo. Utilizando como método de investigación una adaptación de la Matriz de Leopold.

Los resultados obtenidos nos señalan los impactos más importantes ocasionados por estas actividades productivas:

- Azúcar, contaminación de drenes y ríos por aguas residuales y desechos sólidos.

- Ganadería, desmontes, pérdida de la vegetación original, desaparición de habitat y nichos ecológicos, fragilidad en los monocultivos.

- Petróleo, contaminación de aguas territoriales y marinas, de habitat y nichos ecológicos, durante los procesos de exploración,

explotación y refinación.

Más los problemas sociales que todo esto conlleva; migraciones, urbanización acelerada, desempleo rural, inflación, desnutrición rural, fricciones entre la industria petrolera y la producción campesina local.

El planteamiento para mitigar los efectos negativos de este tipo de desarrollo, es: "El desarrollo sustentable". Estrategia para comprender y enfrentar las múltiples crisis que actualmente nos agobian.

Luego de un análisis que achaca la destrucción ambiental, al proceso de globalización. Se plantea la necesidad de recolocar a los productores directos, los trabajadores de la industria, del campo, de la selva, del mar y los servicios, en una posición central de participación. Para vigilar y controlar como se realizan los distintos procesos productivos. Con tecnologías blandas, uso cuidadoso de los recursos naturales, reciclamiento, uso de energías nuevas y limpias, una mayor participación democrática, para poder emprender el camino a nuevos paradigmas.

CAPITULO II

INTRODUCCION

El tema del "medio ambiente", se ha puesto de moda en los últimos veinte años. Sin embargo, muchos de los problemas que hoy día denominamos como ambientales, han preocupado al ser humano desde muy antiguo. Existen pruebas de la preocupación por las relaciones del hombre con su entorno, fundamentalmente natural, en la mitología, en la literatura del pasado y evidentemente en las obras de muchos de los pensadores más importantes de la humanidad. En efecto, sabemos que Platón y el antiguo filósofo chino Mencio expresaron su preocupación por la destrucción de la naturaleza, que se producía a consecuencia de la deforestación y el sobrepastoreo frecuente en esos días.

Uno de los temas básicos de la problemática ambiental, la relación entre la población y los recursos necesarios para su sobrevivencia, fue tema central de las teorías de Robert Malthus, quien sostenía que mientras la población crecía en progresión geométrica, los recursos lo hacían en progresión aritmética, lo que lo llevaba a hacer predicciones catastróficas con respecto al futuro de la humanidad en su tiempo. Marx y Engels tocaron estos problemas en repetidas ocasiones, planteando, por una parte, la necesidad de que el hombre controlara la naturaleza para maximizar su productividad y alcanzar la abundancia que haría posible el socialismo que postulaban y, al mismo tiempo, señalando algunos de los riesgos de un mal

manejo de los recursos naturales que podría llegar al agotamiento de algunos de ellos o por lo menos a la escasez. El tema sigue planteado en este siglo y, más aún, su importancia ha aumentado a consecuencia de los fenómenos que la evolución de la sociedad ha generado. El problema de si el hombre puede dominar la naturaleza o de si está limitado por ella, no ha sido esclarecido ni resuelto, ni por el capitalismo, ni por el socialismo y continúa, a la sazón, siendo un tema de debate y desacuerdo.

La preocupación por el ambiente, como se conoce ahora, surgió en la década de los años sesenta y, más específicamente, en su segunda mitad, en los países altamente industrializados de Europa y Norteamérica. En las primeras décadas de este siglo también se habían expresado manifestaciones de preocupación por la conservación de la naturaleza, basadas fundamentalmente en el deseo de grupos que llegaron a constituir organizaciones conservacionistas, para mantener la belleza del paisaje y la naturaleza intocada, defendiéndola de los ataques que sufría debido al fenómeno de crecimiento económico y específicamente de industrialización. Sin ir más lejos, en 1948 en Fontainebleau, en Francia, se realizó el Congreso Constitutivo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, convocado por el gobierno de Francia en colaboración con la entonces recién fundada UNESCO. La convocatoria se hizo "con miras a salvaguardar el conjunto del mundo vivo y el ambiente natural del hombre".

El acento estaba puesto, en la conservación de la naturaleza que se veía amenazada por la actividad humana y por lo tanto tenía un sesgo claramente antidesarrollista. Hoy en día, el término "conservación de la

naturaleza”, tal como es formulado por la propia Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, conlleva al significado de conservar para hacer sostenible el desarrollo económico-social necesario para el progreso del conjunto de la humanidad.

A partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, realizada en Estocolmo, Suecia en junio de 1972, se mantuvo, a nivel mundial, el punto de vista de que no había contradicción esencial entre las metas para mantener un ambiente adecuado y la necesidad de realizar un desarrollo económico-social, que era posible planificar el desarrollo de tal manera que no provocara daños de importancia al ambiente evitando su degradación y, por lo tanto, hacer posible el desarrollo sustentable en forma continua.

El largo paso dado entre la preocupación por la contaminación, casi exclusivamente (Estocolmo), hasta la visión más integral del ambiente y sus problemas como parte del desarrollo y sus modalidades en boga, se fue alcanzando a través de estudios, de investigaciones y experiencias prácticas, de seminarios de discusión. En relación con esto último, es fundamental señalar un seminario de gran importancia que se celebró en el año 1974, auspiciado por el gobierno de México y las Naciones Unidas, y que se conoce con el nombre de Seminario de Cocoyoc -por el lugar de México donde se llevó a cabo-. La declaración de Cocoyoc, surgida del seminario mencionado y circulada oficialmente en las Naciones Unidas a finales de 1974, traducida a varios idiomas y publicada en diversos países del mundo, fue posiblemente el primer documento de importancia que planteara claramente la posición integral y más compleja de desarrollo y medio

ambiente.

OBJETIVO

En este orden de ideas, el autor de tesis, se propuso realizar una investigación sobre la problemática ambiental en el estado de Tabasco. Su evolución y prospectiva, con la finalidad de determinar la forma particular en que puede ser posible mantener el desarrollo económico-social de esta entidad federativa, sin que por esto se deterioren las condiciones ambientales , en otras palabras lograr un desarrollo sustentable.

Se trata de determinar las tendencias en curso del uso y abuso de los recursos naturales, evaluar el impacto ambiental que la intervención humana provoca, a través de sus actividades productivas y como estas acciones repercuten en la sociedad, y sugerir políticas alternativas a tomadores de decisiones e informar a la opinión pública.

LA REGION TABASCO

La elección de la región Tabasco se basó en las siguientes consideraciones:

1. Su diversidad de ecosistemas, flora y fauna, representativa de muchas otras situaciones, propias de las áreas tropicales húmedas del mundo, y ejemplifica la vulnerabilidad inherente a los ecosistemas tropicales.
2. La región ha experimentado cambios rápidos, inducidos por una estrategia específica de utilización de los recursos, que condujo a la transformación completa del medio y de la sociedad.
3. Tabasco ha tenido la vivencia, sucesiva o simultánea de diferentes procesos sociales que han determinado los grandes cambios regionales, y son representativos de aquellos que tienen lugar en otros países tropicales en desarrollo: deforestación, expansión de la ganadería extensiva, intensificación y modernización agrícola, urbanización acelerada y, por último, auge espectacular de la industria petrolera.
4. Como resultado de la compleja interacción entre la sociedad y el medio ambiente, la región Tabasco padece en la actualidad un amplio espectro de problemas ecológicos.

OBJETIVO

En este orden de ideas, el autor de tesis, se propuso realizar una investigación sobre la problemática ambiental en el estado de Tabasco. Su evolución y prospectiva, con la finalidad de determinar la forma particular en que puede ser posible mantener el desarrollo económico-social de esta entidad federativa, sin que por esto se deterioren las condiciones ambientales , en otras palabras lograr un desarrollo sustentable.

Se trata de determinar las tendencias en curso del uso y abuso de los recursos naturales, evaluar el impacto ambiental que la intervención humana provoca, a través de sus actividades productivas y como estas acciones repercuten en la sociedad, y sugerir políticas alternativas a tomadores de decisiones e informar a la opinión pública.

LA REGION TABASCO

La elección de la región Tabasco se basó en las siguientes consideraciones:

1. Su diversidad de ecosistemas, flora y fauna, representativa de muchas otras situaciones, propias de las áreas tropicales húmedas del mundo, y ejemplifica la vulnerabilidad inherente a los ecosistemas tropicales.
2. La región ha experimentado cambios rápidos, inducidos por una estrategia específica de utilización de los recursos, que condujo a la transformación completa del medio y de la sociedad.
3. Tabasco ha tenido la vivencia, sucesiva o simultánea de diferentes procesos sociales que han determinado los grandes cambios regionales, y son representativos de aquellos que tienen lugar en otros países tropicales en desarrollo: deforestación, expansión de la ganadería extensiva, intensificación y modernización agrícola, urbanización acelerada y, por último, auge espectacular de la industria petrolera.
4. Como resultado de la compleja interacción entre la sociedad y el medio ambiente, la región Tabasco padece en la actualidad un amplio espectro de problemas ecológicos.

CAPITULO III

METODOS Y TECNICAS

La acumulación de información a través de la revisión bibliográfica y de estudios de campo en algunos casos, por las actividades propias de mi trabajo cotidiano, durante el tiempo que he vivido en Tabasco , tanto en el sector educativo, como en el relativo a la ecología, me permitieron llevar a cabo esta investigación. Durante todo el proceso de investigación se utilizaron diferentes métodos y técnicas; la revisión bibliográfica, la observación continua de los fenómenos, el método comparativo, la entrevista, toma y análisis de muestras de tierra y agua, la fotointerpretación, la recolección de ejemplares animales y vegetales, el uso de listados y matrices.

Los resultados se presentan en el siguiente orden:

- En el capítulo IV se presenta una panorámica de los marcos biológico y sociológico del estado de Tabasco, enfatizando los aspectos relacionados con la flora y fauna características de esta región de la República Mexicana y se analiza el efecto de la interacción actividad económica-medio ambiente, centrado básicamente en las ramas que mayor impacto tienen en Tabasco, como son: la ganadería, la industria azucarera y el petróleo.

- El capítulo V es utilizado para determinar la evolución del sistema

socio-ambiental hasta 1995 y con una visión prospectiva, planear y determinar las alternativas viables para mejorar las condiciones ambientales, y que estas repercutan para mejorar la calidad de vida de la población.

En este capítulo utilizamos, una herramienta técnica que nos permite elaborar una evaluación del impacto ambiental.

Existen diversas técnicas simples y complejas que pueden aplicarse. Entre estas técnicas se incluyen diversas matrices de ponderación, listados, modelos de simulación por computadora, etc.

La clasificación más ampliamente aceptada divide a las técnicas para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales en los siguientes grupos:

- Procedimientos pragmáticos.
- Listados.
- Matrices.
- Redes.
- Modelos.
- Sobreposiciones.
- Procedimiento adaptativo.

TECNICAS PARA IDENTIFICAR, PREDECIR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Procedimientos Pragmáticos	Comité Interdisciplinario de Especialistas
Listados	Lista estandarizada de impactos asociados con el tipo de actividad.
Matrices	Listas generalizadas de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales afectados por más de una acción.
Redes	Trazado de ligas casuales.
Modelos	Conceptual: describe las relaciones entre las partes del sistema. Matemático: Modelo conceptual cuantitativo. Simulación en computadora: Representación dinámica del sistema.
Sobreposiciones	Evaluación visual de la capacidad ecológica anterior y posterior a la actividad (proyecto).
Procedimiento Adaptativo	Combinación de varias técnicas.

Nuestra técnica utilizada fue, la Matriz de Leopold modificada.

MATRICES

Consisten básicamente en listados generalizados de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales potencialmente

impactados. Ambas listas se colocan, indistintamente, en las columnas o renglones de la matriz. La utilización de las matrices difiere de los listados en que se identifican las posibles interacciones del proyecto y el ambiente; asimismo, permiten definir las acciones que generan más de un impacto y los factores ambientales afectados por más de una acción.

La mayoría de los sistemas basados en matrices, utilizan una escala que permite al evaluador la oportunidad de registrar niveles de intensidad. Algunas de ellas muestran la manera como el evaluador puede utilizar, de manera combinada, ciertos indicadores objetivos con opiniones de expertos e impresiones para asignar una calificación a cada una de las celdas dentro de la matriz.

Los listados son utilizados como insumo en las matrices de causa-efecto para identificar los posibles impactos causados por las diferentes actividades del proyecto.

MATRIZ DE LEOPOLD.

La matriz de Leopold fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental. Realmente es un sistema de información más que de evaluación, es decir, es un método de identificación, y se preparó para el Servicio Geológico del Ministerio del Interior de los Estados Unidos, como elemento de guía de los informes y las evaluaciones de impacto ambiental.

Este método es especialmente útil como evaluación preliminar de aquellos proyectos que tienen un gran impacto ambiental. La matriz puede ser expandida o contraída según sea necesario.

CAPITULO IV

MARCO BIOGEOFÍSICO Y SOCIAL.

Al analizarse los datos biológicos y sociológicos del estado de Tabasco podrá pensarse, principalmente en lo que se refiere a sus suelos, que éstos son de una enorme riqueza, idea, por cierto muy extendida, sugerida probablemente por la exuberancia de su vegetación; vegetación que se origina por fenómenos climáticos determinados, como la concurrencia de temperaturas elevadas y lluvias intensas, y no de la riqueza actual de sus suelos.

Pareciera que se anticipan juicios, sin embargo es necesario enfatizar lo anterior, porque Tabasco es una muestra, aún viviente, de lo que la humanidad no debe hacer con la naturaleza.

A) MARCO BIOGEOFISICO.

A) 1. LOCALIZACION

El estado de Tabasco se ubica al este de la parte septentrional de la Región Istmica de la América Central; por el norte colinda con el Golfo de México; al este con el Estado de Campeche; al sureste con la República de Guatemala; al sur con el Estado de Chiapas y al oeste con el Estado de Veracruz.(Fig.1)

Situado en la parte occidental de la República Mexicana, entre los 18°40' al norte y al sur 17°15' de latitud norte; al este 91°00' y al oeste 94° 08' de longitud oeste.

SUPERFICIE. Hasta hace algunos años, era imposible precisar la superficie que conforma el territorio tabasqueño, debido, principalmente, al desacuerdo existente en relación a la frontera con el Estado de Chiapas. Por ello, es posible encontrar cifras con divergencia de uno a dos mil km², entre varios autores y distintas épocas, como lo revelan las cifras de diversos censos de población: 1910: 26 094 km²; 1930: 25 337 km²; y 24 661 km² (XI Censo General de Población y Vivienda); cifra, esta última que actualmente delimita el territorio tabasqueño, en donde existen 17 municipios, establecidos por la ley de División Territorial del Estado de Tabasco, desde el 13 de diciembre de 1883.

Geográficamente está constituido en cuatro regiones: (Fig. 2)

FIGURA I
MACROLOCALIZACION DEL ESTADO DE TABASCO.

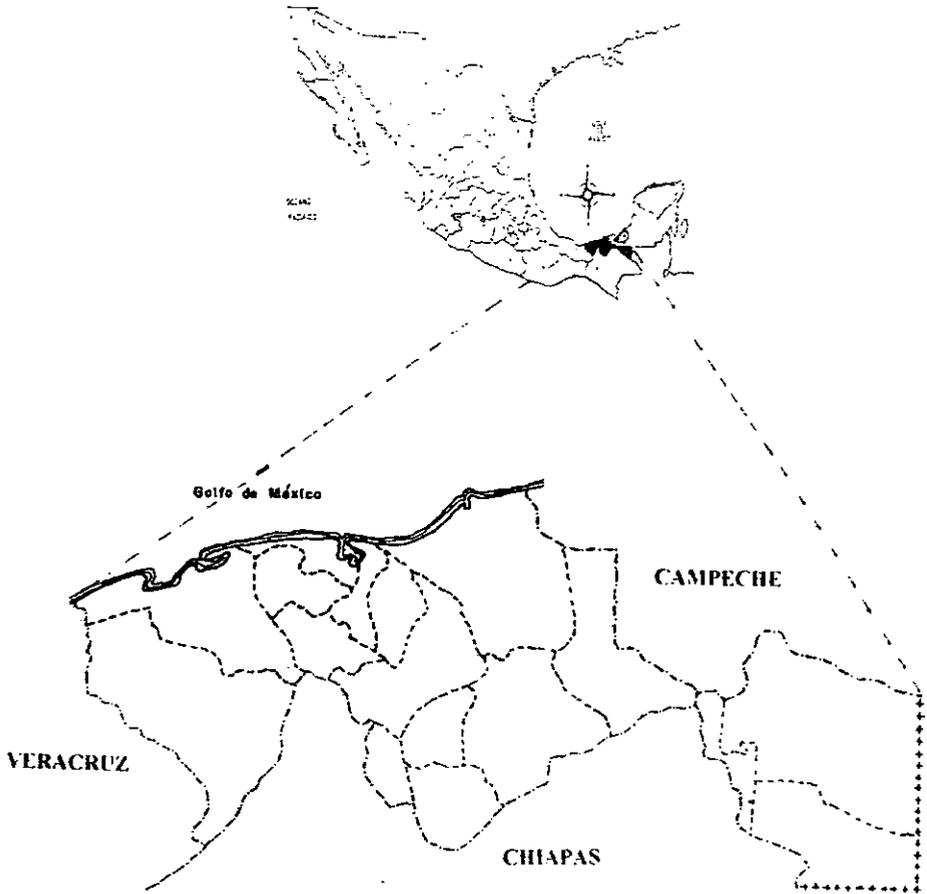
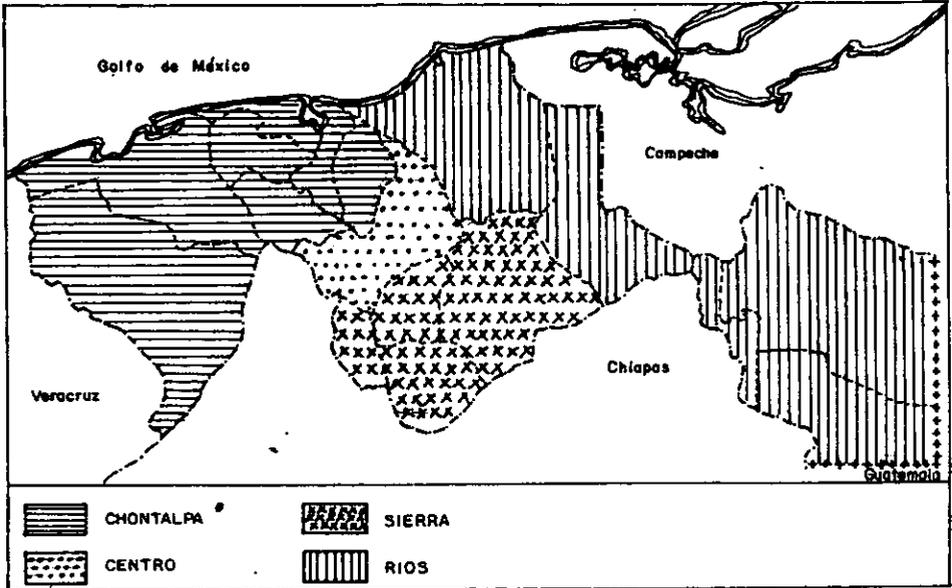


FIGURA 2
REGIONES GEOGRAFICAS



- a) La Región de la Chontalpa. Formada por los municipios de Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Jalpa, Huimanguillo, Nacajuca y Paraíso.
- b) Región del Centro. Comprende los municipios de Jalpa de Méndez, Nacajuca y del Centro, en el cual está situada la capital del Estado, Villahermosa.
- c) Región de la Sierra. Integrada por los municipios de Jalapa, Macuspana, Tacotalpa y Teapa.
- d) Región de los Ríos. Constituida por los municipios de Balancán, Centla, Emiliano Zapata, Jonuta y Tenosique.

Características de la Región de la Chontalpa

La región de la Chontalpa se ubica al norte $18^{\circ}27'$, al sur $17^{\circ} 19'$ de latitud norte; al este $92^{\circ} 50'$, y al oeste $94^{\circ} 08'$ de longitud oeste. Su extensión territorial es de $8,407.74 \text{ km}^2$, los cuales corresponden al 35% de la superficie total del Estado.

De los siete municipios que forman la región, Cárdenas, Comalcalco y Cunduacán presentan un clima ligeramente húmedo; Nacajuca, Huimanguillo y Jalpa, cálido húmedo; y Paraíso, cálido subhúmedo; todos con variaciones térmicas en los meses de diciembre y enero.

La temperatura media anual varía entre 24 y 25° C, siendo la máxima media anual de 30.5°C en mayo y junio; y la mínima media mensual de 20°C en diciembre y enero, la máxima y mínima absolutas alcanzan los 45° y 10°C, respectivamente. La primera se registra en los municipios de Comalcalco, Cunduacán y Huimanguillo, y la segunda en Cárdenas.

El régimen de precipitaciones pluviales se caracteriza por un total de caída de agua de 1970.85 mm, con promedio mensual de 390 mm.

La humedad relativa promedio anual se estima en un 82% exceptuando a los municipios de Huimanguillo y Paraiso, donde es de 80 y 81%, respectivamente. Respecto a las mayores velocidades medias de los vientos, éstos alcanzan los 40 km/h en los meses de noviembre y diciembre, siendo la mínima de 18 km/h, en el mes de mayo, con registro en Huimanguillo y Cunduacán.

La estructura de los suelos presenta, en la mayoría de los casos, un 80% de Gleysol Eútrico y de Gleysol Eútrico más Cambisol Gléyco; excepto Huimanguillo, donde estas composiciones sólo alcanzan un 55%.

Su manto freático varía entre los 40 cm. y los 6 m. de profundidad, con buen grado de humedad en la mayor parte del año.

La orografía está compuesta por terrenos planos con declives en la zona costera y lomeríos en los límites con Chiapas y Veracruz. Las elevaciones más altas las encontramos en el municipio de Huimanguillo, donde no llegan a alcanzar los 40 m. y forma parte de la llanura costera del Golfo.

El cacao encuentra aquí las mejores condiciones para su desarrollo, particularmente en los municipios de Comalcalco, Cunduacán, Paraíso y Cárdenas. Es también una zona fuerte en los cultivos de copra, pimienta, arroz, caña de azúcar, maíz y frutales diversos, descollando la piña en la región de Huimanguillo. Comprende, además, la parte más importante de la industria azucarera y chocolatera del Estado, así como la zona más prometedora -a nivel nacional- en el renglón de petróleo y gas natural.

Los proyectos de reacomodamiento demográfico, experimentación intensiva de cultivos tropicales y de producción agropecuaria con base en los ejidos colectivizados, se agrupan actualmente aquí bajo el nombre de Plan de La Chontalpa.

Los ríos y arroyos que riegan la Chontalpa son muy numerosos. Entre los principales se puede citar: el Mezcalapa, Carrizal, Samaria y el Tula.

Características de la Región Centro

La región del Centro se ubica al norte $18^{\circ} 20'$, al sur $17^{\circ} 45'$ de latitud norte; al este $91^{\circ} 00'$; al oeste $93^{\circ} 05'$ de longitud oeste. Su extensión territorial es de $1,765.88 \text{ km}^2$, los cuales corresponden al 7.16% de la superficie total de la entidad.

Su clima es cálido húmedo, con cambios térmicos en los meses de diciembre y enero.

Se aprecia una temperatura media anual de 26.65°C siendo la máxima media en el mes de mayo de 30.6°C y la mínima media en enero con 23°C, la máxima y mínima absolutas alcanzan los 44°C y los 13°C, respectivamente.

El régimen de precipitaciones se caracteriza por un total de caída de agua de 1,882 mm con un promedio máximo mensual en el mes de octubre y una mínima mensual de 3 mm. en el mes de abril.

La humedad relativa promedio anual se estimó en 82% en enero como máxima y mínima de 77% en mayo.

Respecto a las mayores velocidades de los vientos, se encuentran en los meses de noviembre y diciembre, con 38 Km. por hora, localizándose en el mes de junio las mínimas, siendo del orden de 19 Km. por hora.

La estructura de los suelos consta de 70% de Gleysol Eútrico más Cambiasol Gléyco, 20% de Crisol Plíntico más Gleysol Eútrico, 10% de Crisol Plíntico más Gleysol Vértico.

Su vegetación está formada principalmente por pastizales, los cuales ocupan áreas de amplitud considerable.

Orográficamente en su conformación se observan mínimas irregularidades con escasas elevaciones que no sobrepasan los 30 m, localizadas en la parte sur de la región.

En Huimanguillo el río Mezcalapa, el río Samaria y Carrizal se transforman en afluentes del río Grijalva, que en su recorrido por esta región recibe las aguas de los ríos Jaguacté, Vinca y el de la Sierra.

En el terreno económico, la zona del Centro, y particularmente Villahermosa, representa lo más importante del comercio y los servicios de la entidad, así como las mayores perspectivas de industrialización; sobre todo por la creación de la Ciudad Industrial de Villahermosa, prácticamente terminada y donde ya funciona la planta industrial más importante del Estado.

Características de la Región de la Sierra

La Región de la Sierra, se localiza al norte $18^{\circ} 05'$, al sur $17^{\circ} 21'$ de latitud norte; al este $92^{\circ} 08'$, y al oeste $93^{\circ} 04'$ de longitud oeste. Su extensión territorial es de $4,060.77 \text{ km}^2$; mismos que corresponden al 16% de la superficie total de la entidad.

Se caracteriza por su clima cálido húmedo, con cambios térmicos en los meses de octubre, noviembre y diciembre. Se aprecia una temperatura media anual de 24°C , siendo la máxima media mensual de 39.4°C en el mes de mayo y la mínima mensual de 14.66°C en el mes de diciembre. A su vez, la máxima y la mínima absoluta alcanzan 45°C y 9°C respectivamente.

El régimen de precipitación se caracteriza por total de caída de agua de 9,850 mm anuales, siendo la máxima mensual de 864 mm en el municipio de Teapa, en los meses de septiembre y octubre; la mínima mensual de 51 mm, en el mes de abril.

La humedad relativa promedio anual se estima en 83%, siendo la máxima mensual de 95% en los meses de septiembre, octubre y noviembre la mínima de 78% en los meses de abril y mayo.

Respecto a las velocidades medias de vientos, las mínimas se registran en los meses de junio y julio, con 18 Km. por hora y las máximas en los meses de noviembre y diciembre con 35 Km. por hora.

Los suelos presentan un alto grado de fertilidad propia para la agricultura, pastizales inducidos y frutales.

Su manto freático varía entre los 2 y 12 metros de profundidad, conservando una humedad constante casi todo el año.

La estructura de los suelos es la siguiente: textura arcillosa de color que varía de pardo claro a oscuro rojizo; presenta 75% de Acrisol-Plúntico-Gleysol Eútrico de textura fina, 20% de Fluvisol-Gléyco y 5% de Gleysol Eútrico.

La región de la Sierra presenta una topografía fundamentalmente de lomeríos suaves y abruptos, en menor escala existen con relieve plano.

Son numerosas las hectáreas cubiertas de pastos, las cuales son ocupadas para la producción pecuaria.

En esta región es donde se encuentran las mayores elevaciones de la entidad. Así también, el río Puxcatán y sus ramales Tulijá y Tepetitlán atraviesan la región de la Sierra, el río Tacotalpa, Puyacatengo, el arroyo Teapa, el Poana, Puxcatán, Teapa y Pichucalco se internan al sur de la región.

Otros ríos más importantes de la región son el Chino, el Amatitlán y Oxolotán.

Entre los recursos importantes de la zona, además del ganado, se cuentan los cultivos de plátano -Teapa es el primer productor del Estado-, el café, el hule y algo de maíz y frijol. La pimienta es de reciente explotación y goza de un futuro muy prometedor. Tiene también canteras relativamente importantes, de donde se extraen los minerales para la elaboración de cal, otra fuente de riqueza de la zona, aunque hasta ahora pobremente aprovechada.

Con todo, la zona resalta por la importancia de sus yacimientos e instalaciones petroleras, ya que es en el municipio de Macuspana en donde se sitúa Ciudad Pemex, con sus plantas de tratamiento de gases.

Características de la Región de los Ríos

La región de los Ríos se localiza al norte 18°40', al sur 17°15' de latitud norte; al este 91° 00', y al oeste 93° 05' de longitud oeste. Su extensión territorial es de 10,426.61 Km., los cuales corresponden aproximadamente al 42% de la superficie total del estado.

Se caracteriza por su clima cálido húmedo, con cambios térmicos en los meses de diciembre y enero.

Se aprecia una temperatura media anual de 26°C, siendo la máxima mensual en el mes de mayo de 32°C y la mínima mensual de 29°C, en los meses de diciembre y enero; registrándose éstas en el municipio de Balancán, la máxima, en el municipio de Centla la mínima.

El régimen de precipitaciones se caracteriza por un total de 2 750 mm anuales, siendo la región de Tenosique donde se presentan las mayores precipitaciones con un promedio máximo de 600 mm, en el mes de septiembre: la humedad relativa promedio mensual oscila entre 74% en los meses de mayo y junio y 88% en el mes de enero, excepto en el municipio de Balancán, donde la humedad mínima es de 65% en los meses de mayo y junio y la máxima de 82% en el mes de febrero. Respecto a las velocidades medias de los vientos, con excepción de Centla, se concentran en los meses de noviembre y diciembre, con un promedio de 36 Km por hora, localizándose las mínimas en el mes de junio siendo del orden de los 18 Km por hora.

Los suelos son adecuados para la agricultura y pastizales dado el alto grado de materiales orgánicos que contienen, aunque hay que señalar que existen limitantes con relación al grado de saturación de agua. Su manto freático varía entre los 4 y 7 m. de profundidad, lo cual indica un alto grado de humedad, aún en los meses que no hay lluvias.

La estructura de los suelos es la siguiente: en los municipios de Jonuta y Centla, textura areno-arcillosa compuesta básicamente de Gleysol Eútrico, Fluvisol Gléyco fuertemente salino con abundante materia orgánica.

En el municipio de Emiliano Zapata se presenta una estructura arenosa, con la misma composición que en los municipios anteriores; una textura arcillosa compuesta por un alto grado de Vertisol Pélico de estructura fina y otros componentes como Rendzina, Regosol Eútrico-Acrisol órtico, con un alto contenido de material orgánico.

La mayor parte de la región (aproximadamente 6,468 Km²) está cubierta por sabanas con árboles aislados y pastos que alcanzan hasta 1.50 m, por lo que las actividades pecuarias han tenido un elevado desarrollo, principalmente en los municipios de Balancán y Tenosique.

La cuenca del río Usumacinta con todos sus afluentes integran básicamente la red hidrográfica que drena la región de los ríos.

Debido a sus características climatológicas y edafológicas, los suelos de la región contienen un alto grado de materia orgánica favorable para el desarrollo intensivo de la agricultura y ganadería.

La actividad pecuaria es la que mayor desarrollo ha alcanzado en la región, destacando por su importancia la bovina, que se lleva a cabo utilizando técnicas extensivas.

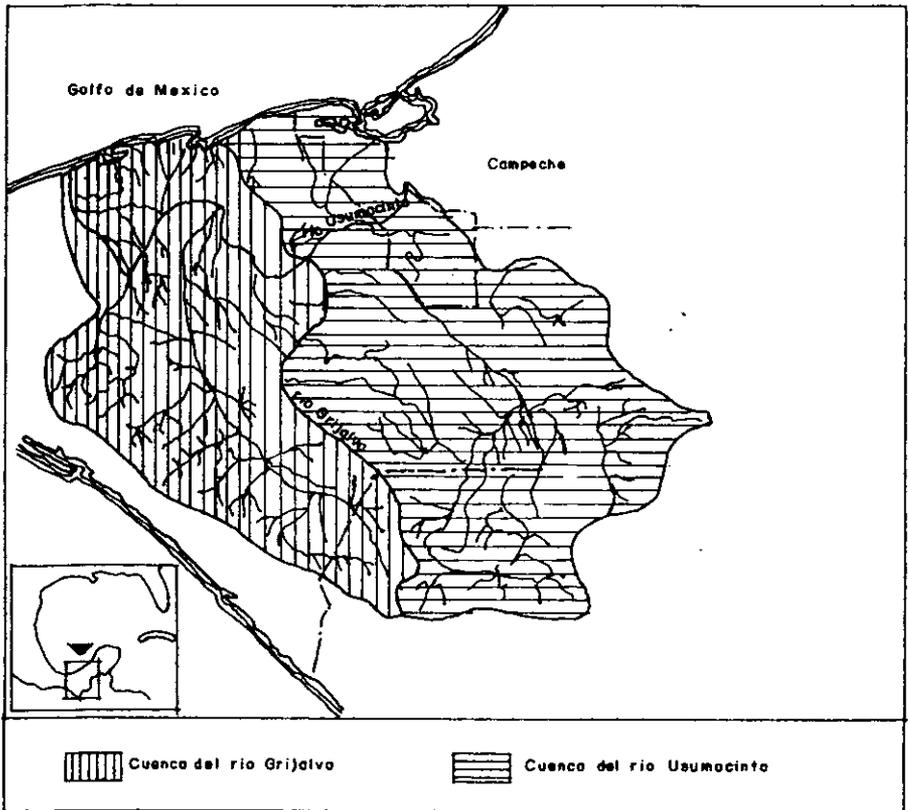
A) 2 HIDROLOGIA

Describir la hidrología del Estado sería tarea propia de gigantes. Ya alguien dijo, en una ocasión, que Tabasco era una gran extensión de agua rodeada de tierra por todas partes. Y alguien más, sin duda dotado de muy viva imaginación, nos dijo al hablarnos de Tabasco: "es el único caso, en el mundo, de un archipiélago situado en tierra firme". (West, et. al, 1985)

Estas apreciaciones, aunque exageradas, sirven para dar una idea de lo que la naturaleza ha configurado en el territorio tabasqueño, en el que se hallan los dos ríos más caudalosos del país, se localizan innumerables lagos y lagunas, extensas zonas pantanosas y siete barras en sus costas.

La cuenca del río Grijalva es la mayor y más importante del Estado -y del país-, y en ella desembocan la mayoría de los otros ríos que cruzan la llanura tabasqueña, como el Usumacinta y el Mezcalapa, sus principales afluentes. El Grijalva nace en Guatemala, y al internarse en México, por Chiapas, toma el nombre de río Grande de Chiapas. Recibe, por vez primera, el nombre de Grijalva, después de abandonar el vaso de la presa Nezahualcóyotl, hasta el punto en donde sirve de límite entre Chiapas y Tabasco. A partir de ahí es conocido como río Mezcalapa, hasta llegar al tramo que pasa al sur de Villahermosa, en donde nuevamente toma el nombre de Grijalva, que conserva hasta su desembocadura en el mar, precisamente por la barra de Frontera, el sistema Grijalva-Usumacinta tiene una descarga de 100,000 millones de metros cúbicos que lo hace figurar como el séptimo en el mundo (Fig. 3).

FIGURA 3
CUENCA GRIJALVA-USUMACINTA.

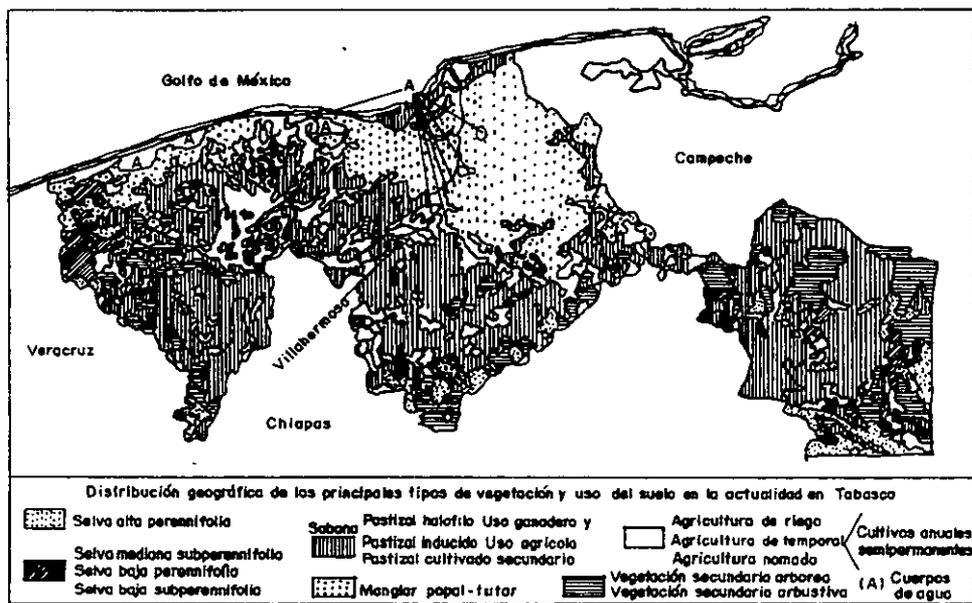


Según se aprecia en planos de la época de la Colonia, el verdadero río Grijalva, antes de llegar a Villahermosa, lo era antaño el ahora llamado río de la Sierra, proveniente de la zona montañosa de Chiapas, y cuyos afluentes principales son el río Tacotalpa, el Ixtacomitán, el Amatán, el Pichucalco y Teapa. El ahora Grijalva, después de su paso por la capital del Estado, recibe el caudal de muchos ríos en su trayecto hacia el mar. Los más conocidos entre ellos son el Chilapilla, el Chilapa y los brazos de Usumacinta.

El Grijalva-Usumacinta se suele desbordar al final de cada estación lluviosa. Inunda entonces amplios sectores de la planicie y determina la interconexión de un conjunto de cauces intermitentes o abandonados, lagunetas y lagunas, muchas de las cuales son permanentes. Particular importancia revisten las lagunas costeras, que constituyen ecosistemas estuarinos con manglares y presentan una de las más altas productividades biológicas conocidas. (Fig. 4).

El río, que en su parte alta fue conocido como Mexcalapa -que quiere decir río trabajador-, tiene sus fuentes originales en Guatemala, y nace de la unión de los ríos San Gregorio y San Miguel, y ya en territorio tabasqueño se le incorpora el río de La Venta. A la llegada de los conquistadores españoles, desembocaba en el río Seco -Dos Rocas-, constituyendo un sistema diferente al del Usumacinta-Grijalva. Fue hasta 1675 cuando por el "Rompido de Nueva Zelanda" se derrama hacia el oriente, conectándose con la cuenca del Grijalva.

FIGURA 4
TIPOS DE VEGETACION Y USOS DEL SUELO.



FUENTE: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Carta estatal de vegetación y uso actual Esc. 1:500 000
Dirección General de Geografía, México 1986.

En 1881, una nueva derivación -el "Rompido Manga de Claro"- da origen al río Carrizal, que va a desembocar por la Barra de Chiltepec. Abandona este cauce en 1902, al hacerse el "Rompido de la Pigua", que lo une de nuevo al Grijalva; y en 1932 se hace el "Rompido de Samaría", que forma un tercer brazo -que corre más al norte de los dos anteriores- y que desde entonces inunda la zona conocida como "Olla de la Chontalpa". Actualmente corre por varios lechos; desemboca en la Barra de Chiltepec por el antiguo río González, y en parte -la más importante- derramándose en el Grijalva por su cause del sur y por el río Carrizal. (Duever y Sprunt, 1978).

Otra subcuenca de importancia es la del río Chilapa, que se origina, como los anteriores, en las montañas altas de Chiapas. Con el nombre de Tepetitlán, tomado a partir de la confluencia de los ríos Tulijá y Macuspana, recibe como afluentes a los de Poaná, Puxcatán y Chimal. Poco después, a partir de su unión con el arroyo Bitzal, toma su nombre más usual, río Chilapa, e incorpora a su propio caudal el de sus afluentes principales, los ríos Hormiguero, Concepción, Tasajeras, Naranja y Chichicaste, por su margen derecha. Se une al río Grijalva por un brazo, el río Chilapilla, aproximadamente 25 kilómetros al noreste de Villahermosa.

La parte oriental de la vertiente corresponde al río más caudaloso del país: el Usumacinta. Considerado como de origen divino por los mayas -su nombre significa "mono sagrado"-, vio florecer en sus márgenes las ciudades representativas de las distintas épocas de esa cultura.

Este río nace también en las faldas de las sierras de Guatemala, originándose por la confluencia de los ríos de la Pasión, Salinas y Lacantún. Poco después de su ingreso en tierras mexicanas, se derrama a las llanuras de Tabasco por un sitio denominado "Roca del Cerro", cercano a la ciudad de Tenosique, desde donde se inicia el llamado Bajo Usumacinta, con su extensión navegable de 335 kilómetros. (Duever y Sprunt, 1978).

Sus afluentes principales son el río San Pedro y el Chacamax, y conecta con el río Grijalva, por vez primera, por medio del arroyo de Pantojas. Poco antes, se divide en dos, uno de cuyos brazos -el que corre al suroeste- recibe el nombre de San Antonio, el que vuelve a unirse a la altura de la población de Jonuta. Siguiendo su cauce, se desprenden dos nuevas derivaciones, el río Palizada, que va a desembocar en la Laguna de Términos; y el río San Pedro y San Pablo, que su parte más baja sirve de límite con Campeche y llega al mar por la barra del mismo nombre.

La última derivación importante del río Usumacinta es la que parte, con dirección sur primero y después al norte, poco antes de su unión definitiva con el río Grijalva. Este brazo, conocido como río San Pedrito, vuelve a unirse al Usumacinta, formando entre su bifurcación y su reencuentro la isla llamada Quintín Aráuz. El punto de unión de estos dos ríos, justamente en su desembocadura al Grijalva, dio origen al sitio llamado "Tres Brazos", a 16 kilómetros del cual se encuentra el puerto de Frontera.

Todo este complejo fluvial tuvo, hasta no hace mucho tiempo, una importancia relevante como vía de comunicación. Hasta antes de 1950, los ríos tabasqueños prácticamente constituían la única posibilidad de ir de un lugar a otro del Estado, a través de los 1960 kilómetros navegables del sistema Usumacinta y los 1000 kilómetros más del sistema Grijalva-Mezcalapa. (González, P.A., 1981).

Completan el sistema hidrológico de Tabasco numerosos depósitos de agua dulce y salada. Los de agua salada, que se comunican directamente con el mar, se llaman albuferas; destacan las lagunas Machona, el Carmen, Palma y Pajonal, en el municipio de Cárdenas; y en el de Paraíso, las de Coapa o Mecoacán, El Arrastradero, Tres Palmas, Banco de Ostiones y Tupilco.

Por otra parte, hay en el Estado una increíble cantidad de lagunas de agua dulce de diferentes tamaños, desde aquellas que cubren una extensión de pocos metros cuadrados, y que reciben localmente el nombre de "Popal" (son utilizadas como abrevaderos para el ganado), hasta aquellas de grandes dimensiones que llegan a alcanzar, como en el caso de la Laguna del Rosario, una longitud de 42 kilómetros. Aparte de ésta, entre las mayores y más conocidas se tienen las lagunas Madillas, Tasajera, del Viento y Tamulte; algunas más que se comparten con Chiapas, como sucede con la laguna de Saquilla, y otras más pequeñas pero bastante conocidas, como el Lago de las Ilusiones, situado dentro de la ciudad de Villahermosa y que sólo mide seis kilómetros cuadrados.

Existen siete barras en la costa. De oeste a este: Tonalá, Sánchez Magallanes, Tupilco, Dos Bocas, Chiltepec, Frontera y la barra de San Pedro y San Pablo, formada por el río del mismo nombre en los límites con el Estado de Campeche.

La composición del sistema hidrológico de Tabasco es tal, que decía un técnico de la Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural (SAGDR): "No ha podido levantarse un plano completo de todos sus ríos y lagunas. Sólo de estas últimas -nos manifestaba- se han catalogado hasta ahora más de seis mil, considerando aquellas que cubren un mínimo de tres hectáreas y que permanecen inundadas todo el año ... Para comprender mejor el Estado, hay que entender lo que significa el que más de la mitad del territorio tabasqueño (52%) permanece bajo el agua al menos ocho meses del año; que el 15% está considerado como zona pantanosa, y finalmente, que Tabasco cuenta con la tercera parte de todos los recursos acuíferos del país".

Se podría decir que Tabasco, aunque goza en lo general de un clima tropical lluvioso con -AW-, tiene en su territorio varios microclimas o variaciones del macroclima predominante.(Koepen)¹ La zona del norte, en la franja costera, tiene el clima Am wg, con lluvias monzónicas en verano y un segundo período de fuertes precipitaciones en otoño. En el extremo sur, en las estribaciones de la sierra de Chiapas, abarcando la zona boreal de los municipios de Huimanguillo, Teapa y Tacotalpa, el clima corresponde a la clasificación Am wg, diferenciándose del anterior sólo en que goza de una

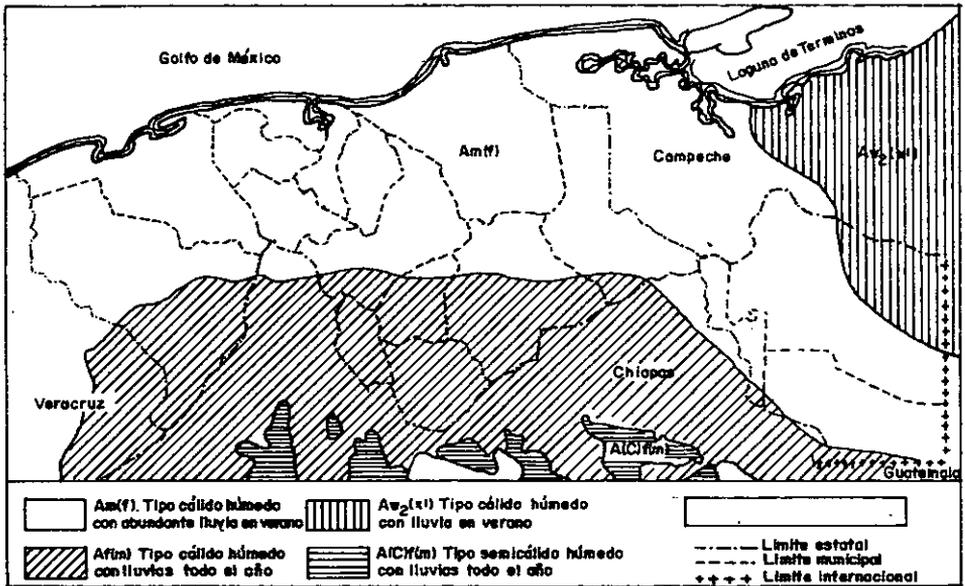
estación seca bien definida (en el invierno). El tercero de los climas de Tabasco, que es el que se tiene en todo el resto del Estado, y que abarca el 90% de su superficie, es el clima de selva, con lluvias todo el año (clima ecuatorial), clasificado Afwg. (West, et. al., 1985).

Las características comunes del clima tabasqueño son las que indican que pertenece al tropical lluvioso (A), en el que la temperatura del mes más frío es superior a los 18°C y las lluvias son siempre mayores de los 750 mm. anuales (las temperaturas más altas se presentan antes del solsticio de verano).(Fig. 5)

Todo esto se traduce en que Tabasco es uno de los Estados más calurosos y más lluviosos del país. La localización de la sierra de Chiapas, que se encuentra al sur, y la concurrencia de los vientos alisios, monzones y boreales (llamados nortes), así como de los ciclones del Atlántico y del Pacífico, se han conjugado para crear una de las regiones de mayor precipitación pluvial del mundo, que va decreciendo del sur (estribaciones de la sierra), donde caen 4500

¹ Se utiliza la clasificación de Koepen, modificada por Frías.

FIGURA 5
TIPOS DE CLIMA.

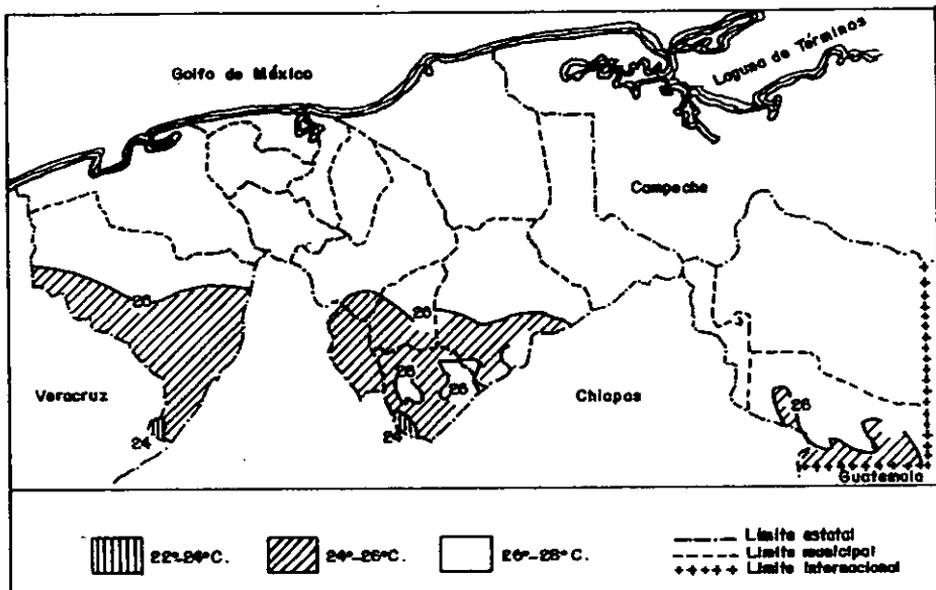


Fuente: SPP/INEGI. Carta de climas Villahermosa Merida México 1981

mm anuales, hacia el norte (zona costera), con una precipitación de 2000 a 2500 mm. En dos zonas geográficas se localizan las lluvias mayores: la de Teapa, donde alcanzan los 4.5 metros -es el segundo lugar mundial en precipitaciones-, y las regiones bajas de los ríos Grijalva y Usumacinta, en Centla con un promedio anual de tres metros.

El porcentaje de humedad es muy elevado. Por ejemplo, la media mensual en la ciudad de Villahermosa, es de 84%. La evaporación, sin embargo, no es considerable, a pesar de las altas temperaturas registradas. Estas varían entre 25 y 28 grados centígrados y tienen pocos cambios apreciables. El mes más frío está entre 18° y 20° C, y el más caluroso, entre 30 y 32° C. Las extremas llegan a 10° C (en enero) y a los 40° C (en mayo). (Contreras, M. de E., 1979).(Fig. 6)

FIGURA 6
 TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN TABASCO.



Fuente: SPP INEGI carta estatal fenómenos climatológicos México.

A) 3 OROGRAFIA

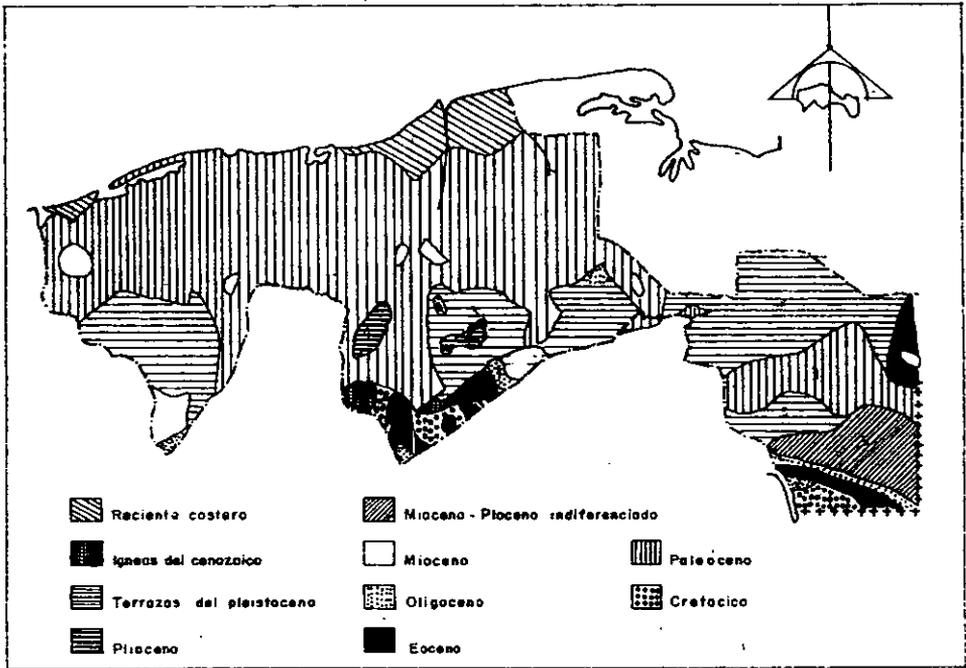
El Estado está conformado por llanuras bajas y húmedas de origen aluvial, hechas por la acción de los ríos, encontrándose en la zona de la Chontalpa y parte de los municipios de Centla y Jonuta depresiones pantanosas e inundables, tanto por las avenidas de los ríos como por las aguas que atraen perturbaciones ciclónicas y las copiosas lluvias.

Las elevaciones más altas no alcanzan a sobrepasar los 1000 metros, encontrándose en el municipio de Tacotalpa, los cerros "Madrigal", "Campana", "Murciélago", "Monte Quemado" y "Cora de Hipohana"; en Teapa, el "Cocona"; en Macuspana, "Tortuguero", "Palomo" y "Campanario"; en Huimanguillo, el "Monte Pelado".

Gran parte de las características geomórficas de Tabasco son aluviales por su origen y cuaternarias por su edad (periodo pleistoceno). Son tres los sistemas morfogénicos que pueden identificarse en las llanuras de Tabasco: 1) terrazas fluviales, 2) el llano fluvial y 3) el llano costero. (Fig. 7).

La zona de las terrazas fluviales (aproximadamente 7 398.3 km²) es la más antigua y más distante del mar. Comprende más de un tercio de lomeríos de Tabasco y es producto de la sedimentación aluvial pre-wood fordilana interglacial. La terraza consiste en una superficie amplia, ligeramente inclinada

FIGURA 7
GEOLOGIA DEL ESTADO DE TABASCO.



hacia el mar, que ha sido segmentada por medio de la erosión, por cada uno de los sistemas hidrológicos.

En general las terrazas fluviales se consideran fértiles para la agricultura y ganadería. Dentro de este grupo se encuentran comprendidas el 85% de las tierras de la región de la sierra con excepción de los cerros más altas de los municipios de Tacotalpa, Teapa, y Macuspana. La región centro se encuentra incluida totalmente en terrenos de las terrazas fluviales y finalmente un 50% las tierras de la región Chontalpa.

Los llanos fluviales (aproximadamente 9 864 Km²) son sedimentaciones que constituyen una superficie baja y ancha, que se extiende hacia el mar desde las terrazas y cubre una extensión aproximada del 30% de las tierras bajas de Tabasco. Dentro de este grupo se encuentra una cuarta parte de las tierras de la región Chontalpa, al igual que el de las tierras de la región de los ríos y sólo un 5% de la región de la sierra.

Los llanos costeros de Tabasco (4 439 Km²), resultan de la sedimentación costera de la transportación fluvial de material procedente de las tierras altas a través de los bajos deltáicos, hasta el Golfo de México, donde los procesos costeros han causado una acumulación de sedimentos sobre el margen del Delta más próximo al mar, los llanos costeros están constituidos por los litorales de las regiones de la Chontalpa y de los ríos.

Las extensas llanuras (14 303.4 Km²) se componen de material acarreado por los ríos, es decir, material aluvial integrado especialmente de arena y arcilla y se utilizan como agostaderos naturales, creciendo en ellos pastos duros y hierbas silvestres. (Gil y Sáenz, 1979).

SUELOS

Los suelos que predominan son: los glysoles, que ocupan 735 937.5 has., que representan el 29.84% del área total, son los suelos más extensos del Estado de Tabasco; fluvisol eútrico que ocupa 327 571.50 y significa un 13.25% de la superficie total del Estado; vertisoles ocupan un área de 280 437.50 has., significando un 11.38% de la superficie estatal (DESIC, 1985).

Las inundaciones periódicas anuales se encargan de proporcionar a las tierras sustancias materiales nutritivas. Más allá de la vega de los ríos, las tierras son de varias clases y su composición no es uniforme en grandes extensiones. Cerca de los lomeríos interiores, en ciertas partes, son de composición areno arcillosa suelta, de color negro y mucho humus. En otra porción, el suelo es de color moreno oscuro y rojizo arcilloso, con regular proporción de arena, de una fertilidad no muy uniforme; también los hay rojizos calcáreos de diversas composiciones y fertilidad, donde aflora la piedra caliza. (Martínez Muñoz, 1986).(Fig. 8)

A) 4. FLORA Y FAUNA

Tabasco, originalmente cubierto de selvas tropicales de gran exhuberancia, ha sufrido una tala inmoderada, al grado que la selva casi ha desaparecido del panorama de la entidad. Este proceso de desmonte, realizado con base en la quema de los bosques y que los antiguos mayas practicaban con fines de aprovechamiento agrícola, ha sido repetido durante siglos; en la actualidad, ya no solamente se quema la selva; también año con año, se queman los pastizales y montes bajos para favorecer la resiembra de las llanuras artificiales y naturales en que pasta el ganado. (Bolio, 1989).

A) 4.1 VEGETACION

Hasta 1995, la vegetación descrita en los pocos estudios disponibles sobre Tabasco, se basa prácticamente en las siguientes formaciones: (Fig. 9) y (Fig. 10).

- a) Selva Alta Perennifolia.
- b) Selva Mediana Subperennifolia.
- c) Selva Baja Subperennifolia.
- d) Bosques Riparios.
- e) Sabana
- f) Bosque de Encino
- g) Manglar
- h) Comunidades Hidrófitas.
- i) Vegetación flotante.
- j) Vegetación de Dunas Costeras.

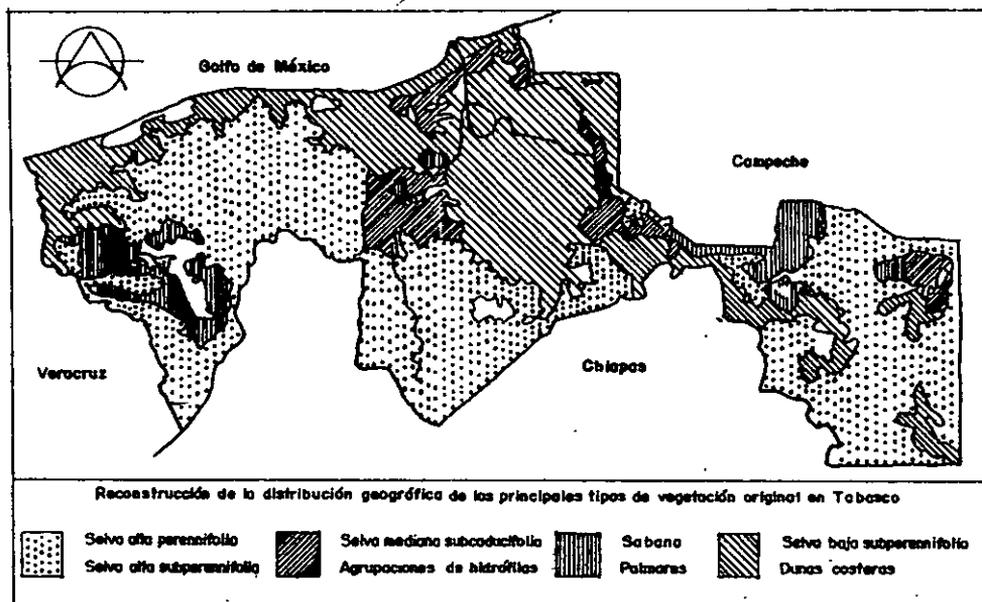
De acuerdo con los estudios realizados por Zamudio y Guadarrama (1985) bajo el patrocinio del Gobierno del Estado de Tabasco, la vegetación de Tabasco conforme la clasificación citada es la siguiente: (Fig. 11)

- a) Selva Alta Perennifolia: la forman árboles aislados de Terminalia amazonia (canshán), Manilkara zapota (chicozapote), Swietenia macrophylla (caoba), Brosimum alicastrum (ramón), Aspidosperma cruentum (bajo), etc.,

FIGURA 9
**DIFERENTES CRITERIOS DE CLASIFICACION DE LA
 VEGETACION DE LA CUENCA DEL RIO USUMACINTA.**

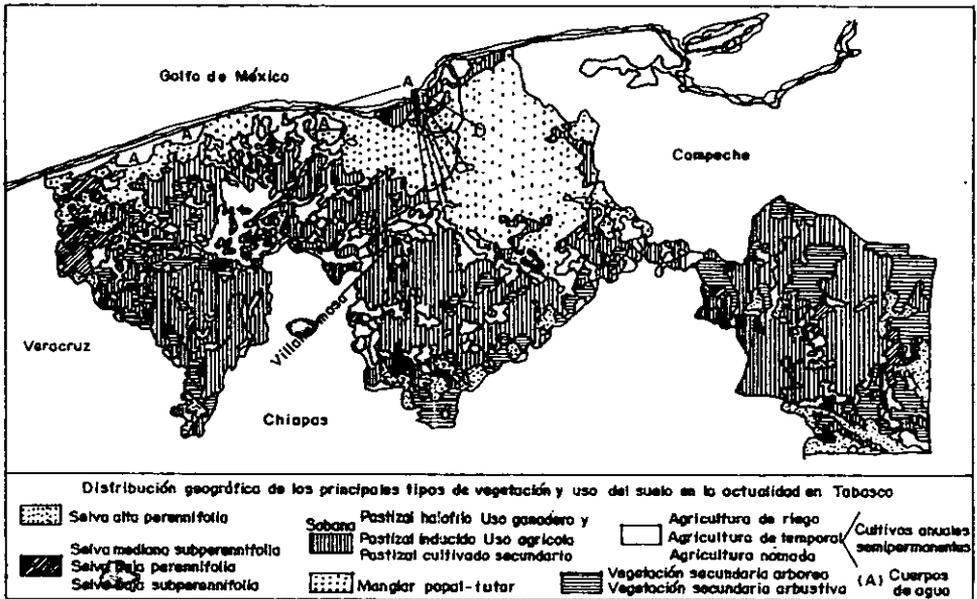
LOPEZ MENDOZA, 1980	DETENAL, 1983	MIRANDA, 1978	WEST, 1976
Selva alta perennifolia de canshán	Selva alta perennifolia	Selva alta perennifolia con <u>Terminalia</u> , <u>Vochysia</u> , etc.	Selva lluviosa tropical.
Selva alta perennifolia de Canshán y chakté.			
Selva mediana subperennifolia de chicozapote y "pukté	Selva mediana subperennifolia		Foresta semidecidua tropical.
Selva mediana subperennifolia de pukté			
Selva baja espinosa perennifolia de tinto.	Selva baja subperennifolia.	Tintal.	
Sabana de tachicón y nance. Sabana de jicaro	Sabana	Sabana	Sabana Tropical
Encinar tropical.	Bosque de encino	Sabana (en parte).	Sabana tropical (en parte)
Manglar.	Manglar.	Manglar.	Foresta de Manglares.
Comunidades hidrófitas.	Vegetación de tular- popal.	Popal. Tasistal.	Formación de pantano.

FIGURA 10
VEGETACION ORIGINAL.



Fuentes: SARH, Tipos de vegetación en el estado de Tabasco con diferenciación de sitios de productividad forrajera
Comisión Técnica Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero, México, 1980.

FIGURA 11
VEGETACION ACTUAL



FUENTE: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Carta estatal de vegetación y uso actual Esc. 1:500 000
Dirección General de Geografía, México 1980.

son los más característicos de esta selva (Huimanguillo y Tenosique) y constituyen el estrato más alto 35 a 60 m. Un estrato medio, de 15 a 35 m., también es muy diverso, contiene: Spondias mombin (jobo), Castilla elástica (hule), Guarea sp. (cedrillo), Alseis yucatenensis (papelillo), etc. (Jones y Luchsinger, 1986).

El estrato inferior, formado por árboles bajos de 6 a 15 metros, abundan las palmas y tallos espinosos. Las especies más comunes son: Belotia mexicana, Tabernaemontana arborea, Astrocaryum mexicanum, Rinorea sp., Cestrum sp., etc.

b) Selva Mediana Subperennifolia: Formada por Manilkara zapota (chicozapote) y Bucida buceras (pukté). Escasos manchones de esta selva se localizan cerca de Tenosique, otra asociación parecida a la anterior, con la dominancia de Brosimum alicastrum y Dialium guianense. A medida que la altura de la selva disminuye, el pukté se vuelve dominante. (Jones y Luchsinger, 1986).

c) Selva Baja Subperennifolia, de Bucida buceras (pukté). Esta comunidad es densa y sus árboles miden entre 25 y 30 m, la especie dominante es el pukté y está adaptado a crecer en suelos pantanosos. Los acompañantes frecuentes del pukté son: Tabebuia rosea (macuilis), Bursera simaruba (palo mulato), Calophyllum brasiliense (Bari), Ceiba pentandra (ceiba), etc. (Simpson y Conner, 1986).

El estrato arbóreo medio mide de 15 a 25 m. y destacan Scheelea liebmannii (palma de corozo), y Sabal mexicana (guano redondo), en la parte baja son abundantes los arbustos.

d) Bosques Riparios, se localizan en los terrenos más altos al borde de los ríos. Estos bosques miden más de 30 m. de altura, sus componentes más frecuentes son: Pukte, (Bucida buceras), Jobo Spondias mombin, Macuilí (Tabebuia rosea), Ceiba Ceiba pentandra, Guácimo Guazuma ulmifolia, Guano redondo Sabal mexicana, etc.

e) Sabana, constituida por extensas praderas de gramíneas y con árboles bajos dispersos. Los árboles más frecuentes son Byrsonima crassifolia (Nanche), Curatella americana (Tachicón) y Crescentia cujete (Jícaro).

Las gramíneas que se encuentran con más frecuencia en la sabana son: Andropogon bicornis L.; cola de venado o zacate agrio, Arundinella deppeana, popote, Axonopus aureus, zacate dorado; Eragrostis hypnoides, pan caliente, Imperata contracta, zacate colorado, Panicum Havardii; Zacate de los médanos, Paspalum Orbiculatum, grama.

f) Bosque de Encinos, se establece en forma de pequeños manchones dentro de la sabana, en sitios con topografía plana o lomeríos bajos, sobre suelos lateríticos, originados de sedimentos aluviales del pleistoceno.

Estos bosques de aproximadamente 15 m. de alto, son bastante densos, en general presentan tres estratos, con una composición florística variable en ocasiones llegan a ser masas puras de encinos.

El estrato arbóreo o superior está formado principalmente por Quercus oleoides (Roble o encino), asociado con otras especies como: Canshán Terminalia amazonia, Cencerro, Sweetia panamensis, Maca blanca, Vochysia hondurensis, etc. (Simpson y Connor, 1986).

Tintales, es el nombre regional de esta asociación, que son agrupaciones densas de Haematoxylum campechianum (Tinto), se localiza en áreas bajas, sobre suelo profundo, que permanece inundado la mayor parte del año. Es un bosque denso de 8 a 10 m. de altura. Constituyendo una Selva baja subperenifolia, de unos 8 a 12 m. de altura, donde se mezclan diversas especies de árboles, los más frecuentes son: Hyperbaena winzerlingui, (duraznillo); Bucida buceras, Pucté, Coccoloba cozumelensis Hems. (Carnero o cola de armadillo); Eugenia lundellii, (escobillo).

g) Manglar. Los manglares se localizan en torno a las lagunas costeras o estuarios en la desembocadura de los ríos, a lo largo de su curso cerca de la costa, en sitios en donde la influencia de las aguas salinas es determinante para su desarrollo.

El mangle se desarrolla en general en suelos profundos, ricos en materia orgánica, con muchas sales. La estructura del manglar es sencilla, comprende solo un estrato arbóreo de 10 a 25 m. de alto, asociado con bejucos y epífitas.

Las especies del estrato arbóreo son: Avicennia germinans (mangle prieto), Rhizophora mangle (mangle rojo), Laguncularia racemosa (mangle blanco) y en menor proporción Conocarpus erecta (mangle botoncillo). (Simpson y Connor, 1986).

h) Comunidades Hidrófitas. Este tipo de vegetación está ampliamente distribuida en Tabasco, en las lagunas, pantanos y charcos, formados por los ríos Grijalva y Usumacinta principalmente. Los suelos en los que se desarrollan estas comunidades son profundos, ricos en materia orgánica, inundables casi permanentemente, formados por sedimentos aluviales. La fisonomía y composición florística de estas comunidades es muy variable y cambia constantemente.

Entre las diversas agrupaciones de plantas acuáticas que se pueden observar en la cuenca Grijalva-Usumacinta, las más importantes son: la asociación de Acoelorrhaphe wrightii o "tasiste", la asociación de Thalia geniculata o "popal", la asociación de Typha latifolia, "Tular o espadañal"; la asociación de Cladium jamaicense "saibal"; entre las acuáticas flotantes o sumergidas tenemos numerosas especies, la mayoría son herbáceas con una estructura muy simple. (González, 1985).

i) Vegetación flotante. Se desarrolla en general en cuerpos de aguas permanentes o temporales (lagunas, charcas, ríos) y crece libremente sobre la superficie del agua o arraigadas al fondo cenegoso de los depósitos de agua. Se asocian también, a otras comunidades hidrófitas. La presencia de algunas

especies va a variar dependiendo de la duración del agua y la variación de su nivel, así como de las corrientes existentes. (Zamudio y Guadarrama, 1985).

Las especies de mayor tamaño como Pistia stratiotes (lechuga de agua) y Eihhornia crassipes (jacinto, lirio acuático) llegan a cubrir por completo la superficie del agua, principalmente en los lugares perturbados por el hombre, por su alta capacidad de reproducción vegetativa.

j) Vegetación de Dunas Costeras. Se localiza en toda la franja litoral de la costa de la desembocadura de los ríos. Está formada por plantas halófitas, es decir, que crecen en suelos con alto contenido de sales solubles. (West et. al, 1985).

Así, se encuentran en las zonas no azotadas por los vientos marinos, los géneros siguientes: Sporobolus, Paspalum, Uniola, Cyperus, Ipomoea, y en las zonas afectadas por los vientos, matorrales altos de Hibiscus tiliaceus (Majahua), Coccoloba uvifera (uva de mar) y Chrysobalanus icaco (caco), (Zamudio y Guadarrama, 1985).

La dinámica de la vegetación de dunas se encuentra muy ligada a las plantaciones costeras de coco. Por otro lado, es necesario aclarar que el impacto de las diferentes actividades económicas en la flora y fauna de la región se analizará en el capítulo segundo.

FIGURA 12

LISTA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE VERTEBRADOS DE LA SELVA DE TABASCO Y SU DISTRIBUCION CON RESPECTO A LAS FORMACIONES VEGETALES CITADAS.

ESPECIES	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	SELVA ALTA	SELVA MEDIA	SABANA	SELVA BAJA
Anfibios:	Ranas sb/dc Sapos sb/dc Toloque sb/dc	<u>Rana</u> spp. <u>Bufo</u> spp. <u>Bassiliiscus vittatus</u>			*	*
Reptiles:	Iguana verde sb/p Iguana rayada sa/p Nauyaca o cuatronarices Mazacuata p boa se/	<u>Iguana iguana</u> <u>Ctenosaura similis</u> <u>Bothrops asper</u> <u>Boa constrictor</u>	*	*	*	*
Aves:	Gallina de monte sa Chombo sa Perdiz o tinamú sa Hoco faisán se&sa Cojolitosa Chachalaca se/sa Palomas sa se/Bolanchaco se/Loro real	<u>Tinamus major</u> <u>Coragyps atratus</u> <u>Crypturellus boucardi</u> <u>Crax rubra</u> <u>Penelope purpuracens</u> <u>Ortalis vetula</u> <u>Columba</u> spp. <u>Odontophorus guttatus</u> <u>Amazona ochrocephala</u>	*	*	*	*

ESPECIES	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	SELVA ALTA	SELVA MEDIA	SABANA	SELVA BAJA
	se/Loro frente blanca o checha	<u>Amazona albifrons</u>	*	*		
	Trogon de collar sa/se	<u>Trogon collaris</u>	*	*	*	
	Chupitas se/sa	Varias especies	*	*	*	
	Cucu se/sa	<u>Momotus momota</u>	*	*	*	
	Pico Hacha se/sa	<u>Ramphastos sulfuratus</u>	*	*	*	
	Tucán se/sa	<u>Pteroglossus torquatus</u>	*	*	*	
	Pistoque se/sa	<u>Pitangus sulphuratus</u>	*	*	*	
	Pea se/sa	<u>Psilorhinus morio</u>	*	*	*	
	Carnicoche se/sa	<u>Campytorhinchos zonatus</u>	*	*	*	
Mamíferos:	Zorro o tlacuache sa/	<u>Didelphis marsupialis</u>	*	*		
	Murciélagos se/sa	Diferentes especies	*	*		
	Saraguato o mono aullador /sa	<u>Alouatta palliata</u>	*	*		
	Mono araña /sa	<u>Atteles geoffroyi</u>	*	*		
	Brazo fuerte u oso colmenero se/sa	<u>Tamandua mexicana</u>	*	*	*	
	Armadillo sa	<u>Dasybus novemcinctus</u>			*	
	Conejo sa	<u>Sylvilagus brasiliensis</u>			*	
	Ardilla se/sa	<u>Sciurus spp.</u>	*	*	*	
	Puerco espin se/sa	<u>Coendu mexicana</u>	*	*	*	
	Tepezcuintle	<u>Agouti paca</u>	*	*	*	
	Cereque sa	<u>Dasyprocta punctata</u>	*	*	*	
	Cacomixtle se/sa	<u>Basarisicus sumichrasti</u>	*	*	*	
	Tejón se/sa	<u>Nasua narica</u>	*	*	*	

ESPECIES	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	SELVA ALTA	SELVA MEDIA	SABANA	SELVA BAJA
	Martucha, mico de oro Mapache sa Grisón sa/pa Felinos se/sa Tapir se/sa Puerco de monte o jabali de collar se/sa Jabali labios blancos se/sa Venado cola blanca sa Temazate sa	<u>Potos flavus</u> <u>Procyon lotor</u> <u>Gryson canaster</u> Diferentes especies <u>Tapirella bairdii</u> <u>Pecari tajacu</u> <u>Tayassu pecari</u> <u>Odocoileus virginianus</u> <u>Mazama americana</u>	*	*	*	*
Vertebrados acuáticos:	Pejelagarto Sardinita Bobo Robalo Mojarra costarrica Mojarra tenuayaca Tortugas se/med. Cocodrilo se Manatí se Perro de agua se	<u>Lepisosteus tropicus</u> <u>Dorosoma anale</u> <u>Ictalurus meridionalis</u> <u>Centropomus spp.</u> <u>Cichlasoma sp.</u> <u>Petenia splendida</u> Diferentes especies <u>Crocodylus moreletti</u> <u>Trichechus manatus</u> <u>Lutra annectens</u>			*	*

B) MARCO SOCIOLOGICO

El conocimiento de las estructuras y las variables de la población constituyen sin duda alguna, un instrumento valioso para los estudiosos de los fenómenos económicos, así como para aquellos que tienen la responsabilidad de implantar políticas de desarrollo sustentable que habrán de incidir en los niveles de vida de cualquier comunidad. De ahí que el análisis de los diferentes aspectos de la población tabasqueña, no sólo se haga necesario, sino indispensable en un trabajo que como el presente, busca exponer y dilucidar, algunas de las variables de los problemas que afectan el desenvolvimiento de la actividad económica en el medio ambiente.

La diversidad y abundancia de recursos naturales en el Estado de Tabasco, fue motivo sin duda que atrajo a los primeros y más antiguos asentamientos humanos. En este lugar floreció y se expandió la cultura Olmeca, heredando a tribus mayas lo mejor de su tradición cultural. Los grupos de la Chontalpa, mantuvieron comunicación e intercambios con los grupos mayas de Yucatán y Centro América, así como con la confederación de grupos nahuatlacos.

Considera Tudela (1989) que en términos de la magnitud de la población establecida, de la complejidad de la economía y de la intensidad de los intercambios comerciales extraregionales, la situación era comparable a la que imperaba en la región en las primeras décadas de nuestro siglo. Sin embargo, la estrategia tecnológica de utilización de recursos, el manejo del medio biofísico y

los patrones de asentamiento de la población eran muy diferentes a los modernos. Lo que es más importante, el sistema socioambiental prehispánico establecido en la región de Tabasco era, según las evidencias disponibles, más estable que la mayoría de sus sucesores. "En lenguaje contemporáneo, podríamos decir que se trataba de un modelo de desarrollo autosostenido, que cubría las necesidades básicas de una importante población". (Tudela, 1989).

En la dieta predominaban los alimentos líquidos, lo cual llamó mucho la atención de los conquistadores. Las mujeres se la pasaban moliendo la mayor parte del día.

La trituración del cacao y del maíz permitía la elaboración de bebidas de alto contenido nutritivo. La fermentación del maíz triturado, produce "pozol", que todavía hoy es de consumo constante.

La mezcla de cacao y maíz molidos, a la que agregaban especias (pimienta, laurel) servía de base para la elaboración de un chocolate líquido. Consumían además otros productos vegetales: frijol, calabaza, plátano, camote, yuca, chile, tomate y legumbres. No es pues aventurado suponer que el estado nutricional de los pobladores prehispánicos era bastante superior al de los actuales habitantes rurales de Tabasco.

Se trataba de una civilización adaptada a un medio acuático, del cual extraían los pobladores por medio de la pesca, un constante complemento proteínico, por otro lado, en las zonas de sabanas naturales, la riqueza cinegética era notable. El acceso al alimento no parecía plantear demasiados problemas

para las poblaciones indígenas.

En su conjunto, las relaciones entre las sociedades prehispánicas, en sus diversas variantes étnicas (chontales, olmecas, zoques, ahualulcos), y su medio ambiente, se basaban en principios más racionales, menos depredadores, anclados en una cultura tropical de lenta evolución y marcado espíritu de solidaridad comunitaria.(Fig. 13)

Los conquistadores españoles encontraron en Tabasco una sociedad independiente, estratificada y muy organizada.

La estructura social y las relaciones de poder debían ser bastante complejas, a juzgar por la facilidad con que se pudieron juntar muchos millares de indígenas en pie de guerra a las pocas horas de aparecer las huestes conquistadoras. Todos los cronistas se admiraron del intenso poblamiento de la región, que era inhóspita, calurosa, húmeda y pantanosa. West, *et. al* (1969) intentaban una estimación de la población de las tierras bajas de Tabasco en vísperas de la conquista. Su apreciación oscila entre la cifra realista y algo conservadora de 135 000 personas y un tope máximo de unas 300,000, que los mismos autores juzgan poco probable. Esta intensidad de población solo pudo recuperarse en las primeras décadas de nuestro siglo.

Con la conquista, vino el derrumbe; más que para otros grupos mesoamericanos, la colonia fue proceso de estancamiento y retroceso para las poblaciones de las tierras bajas, así como la disminución de sus habitantes por la

FIGURA 13
SITIOS ARQUEOLOGICOS PREHISPANICOS.



FUENTE: WEST/ PSUTY/ THOM (1988).

introducción de agentes patógenos, para los cuales la población no había desarrollado respuestas inmunológicas apropiadas. Sus sobrevivientes fueron sometidos y explotados con iniquidad, expulsándolos de las mejores tierras, confinándolos a las zonas pantanosas y a la marginación total.

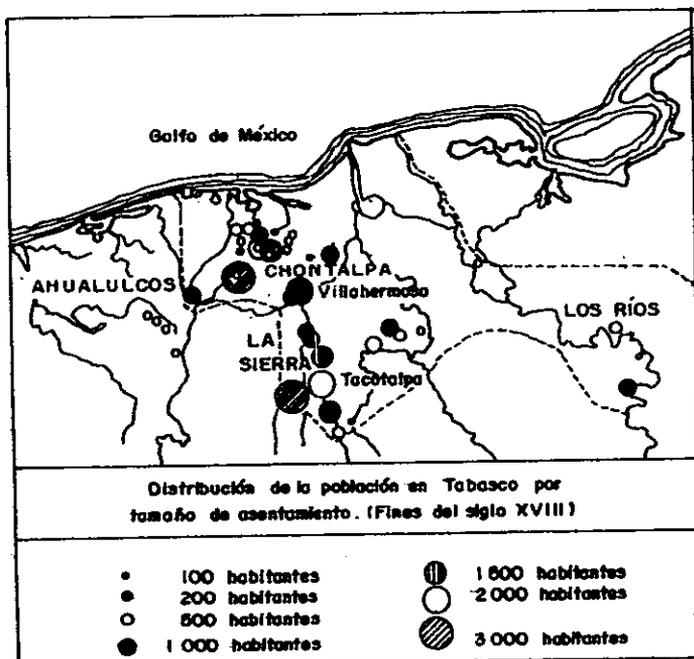
Sin oro ni plata, poco interesó al conquistador la colonización y explotación de tierras tan insalubres y calurosas. En el último cuarto del siglo XVI, 1580, la población indígena difícilmente rebasaría las 8 500 personas (7% de la de 1519).

De las provincias de la intendencia de Mérida, la de Tabasco fue la que mostró siempre las más débiles tasas de crecimiento:

En 1742 se censaron 25,000 habitantes en toda la provincia y apenas 30,000 en 1790, de los cuales 15,737 eran hombres y el resto mujeres.. (1er. censo de población de la Nueva España 1790). (Fig.14).

0

FIGURA 14
POBLACION A FINES DEL SIGLO XVIII



FUENTE: WEST, PSUTY, THOM. 1989

Más acentuadamente que en otras provincias de la Nueva España, la casta de los españoles siempre fue una minoría estadísticamente insignificante, los indios y mulatos representaban más del 99% de la población. (Canudas, 1989).

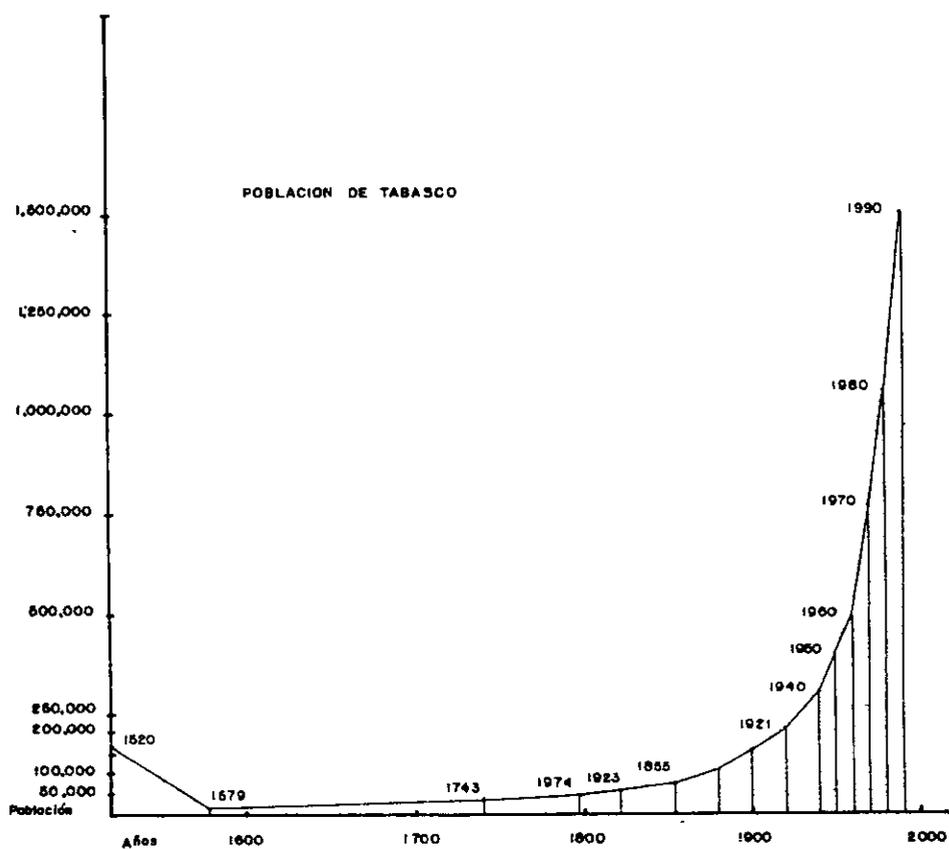
Al iniciarse el siglo XX, Tabasco contaba con apenas 158 000 habitantes; en el mismo momento en que estados como el de México, Jalisco, Guanajuato, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz, el México minero del Altiplano, contaba cada uno con más de un millón de habitantes. (Fig.15).

Pese a la insalubridad y al aislamiento, entre 1900 y 1980 el crecimiento demográfico fue constante, incrementándose en 7 veces la población, pasando de 158 000 a más de un millón de habitantes; en el mismo periodo, la población del país se incrementó en 5 veces.

Este crecimiento, como en el resto del país, fue particularmente acelerado a partir de los años 40s-50s. Durante estos últimos cuarenta años la tasa de crecimiento humano ha sido en promedio del 4% anual, lo que significó que se triplicara la población del estado en este lapso.

La población económicamente activa registró un crecimiento mayor y si en 1940 la PEA era de 76 000 seres activos en la producción y en los intercambios, en 1980 esa fuerza de trabajo era de 357 000 activos. (Canudas, 1989), y para 1990, de 406 096. (INEGI, 1990), (Fig. 19).

FIGURA 15
POBLACION EN TABASCO 1520-1990.



LA POBLACION EN TABASCO DE 1520 A 1990

Las obras de comunicación estimularon las de carácter hidráulico, y cimentaron el renacimiento humano en el trópico. El Ferrocarril del Sureste (1950) (Fig. 16) y la Carretera del Golfo (1960) (Fig. 17) acabaron con el aislamiento territorial y propiciaron los intercambios de todo tipo; el territorio tropical quedó "moderadamente" unido al mercado nacional. La plena integración de la entidad a la dinámica nacional, repercutió también en el descenso de los niveles de mortalidad, la modernización permitió que sobrevivieran al pantano y al paludismo más tabasqueños. Si en 1940 morían 14.5 tabasqueños por cada 1 000 habitantes, en 1980 únicamente morían 6 y en 1990 5.8. (INEGI, 1990).

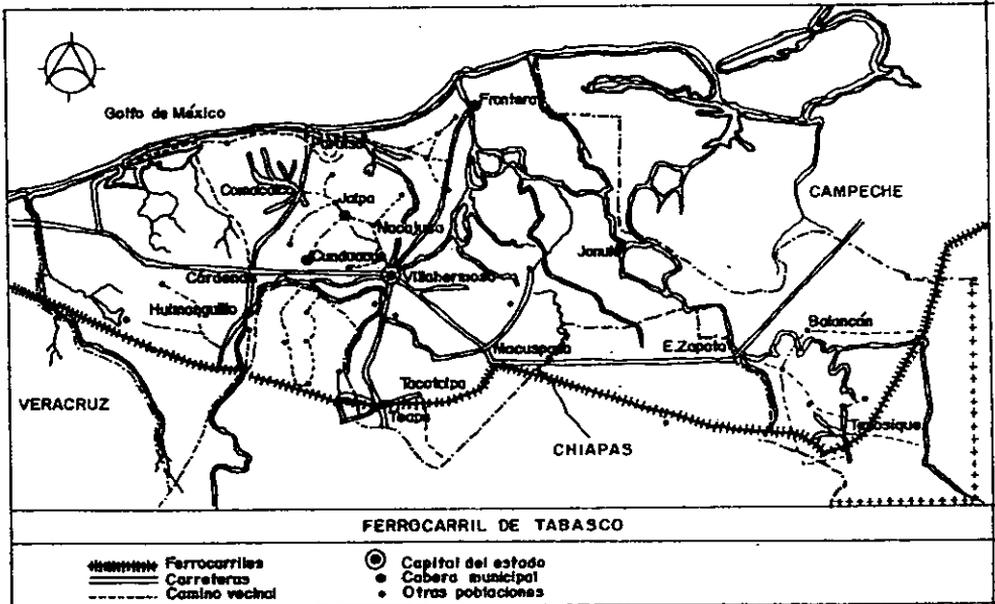
En opinión del Gobierno del Estado 1988-1994, con la comunicación se facilitó la implantación del territorio y erradicación del paludismo, campañas de vacunación, asistencia oportuna a los damnificados del agua, pero sobre todo, la introducción de sistemas de agua potable y drenaje en todas las cabeceras municipales y sus principales poblaciones. El efecto inmediato del descenso de la tasa de mortalidad, ante una fecundidad tropicalmente acelerada, fue el señalado crecimiento demográfico y el rejuvenecimiento poblacional. (Canudas, 1989).

Tabasco presentó en el periodo 40-70 una de las tasas de natalidad más altas en la República: 3.8 en 1940 y hasta 4.6 en 1970, más el descenso de la tasa de mortalidad, fue la fórmula explosiva del crecimiento demográfico.

Según el censo de 1980, la población del Estado creció a 1 062 961 habitantes, o sea, el 1.6% del total de la República, alcanzándose en 1990 una

población total de 1 501 744 habitantes que equivalen al 1.8 y una densidad poblacional de 61 habitantes sobre kilómetro cuadrado que ubica al estado en la décimoprimer posición con respecto a las demás entidades federativas, aunque por su número de habitantes ocupa el vigésimo sitio. (INEGI, 1990). (Fig. 18).

FIGURA 16
FERROCARRIL DE TABASCO.



FUENTE: S.C.T.

FIGURA 18
EVOLUCION DE LA POBLACION DE TABASCO 1823-1990

ANO	POBLACION	FUENTE
1823	54 862	Nota Estadística, 1826
1839 ¹	63 580	Lafragua, J.M.
1846	63 596	Maillefert, E.
1855	69 243	Orozco y Berra, M.
1856	70 628	Orozco y Berra, M.
1869	83 288	Gil y Sáenz, M.
1871	83 707	Cuadro 1871
1873	95 597	Mejía, F.
1877	93 287	Busto, E.
1878	104 747	Memoria, 1880
1895	134 839	Censo General de Población
1900	159 834	Censo General de Población
1910	187 574	Censo General de Población
1921	210 437	Censo General de Población
1930	224 023	Censo General de Población
1940	285 630	Censo General de Población
1950	362 716	Censo General de Población
1960	496 340	Censo General de Población
1970	768 327	Censo General de Población
1980	1 062 961	Censo General de Población
1990	1 501 744	Censo General de Población

¹ En 1824, según el Artículo 5° de la Constitución de la República Mexicana expedida en ese año, Tabasco fue considerado como uno de los Estados de la Federación Mexicana.

FIGURA 19
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR RAMA DE
ACTIVIDAD

(1994)

RAMA	TOTAL	RELATIVA
PEA TOTAL	406 096	
PEA OCUPADA	393 434	
Agricultura, ganadería, silvicultura, etc.	212 848	54.1
Industria	69 638	17.7
Petróleo	31 081	7.9
Extractiva	393	0.1
Transformación	23 213	5.9
Construcción	13 770	3.5
Eléctrica	1 181	0.3
Comercio	26 360	6.7
Transportes	7 082	1.8
Servicios	39 343	10
Gobierno	11 016	2.8
Insuficientemente especificada	27 147	6.9
TOTALES	393,434	100

Fuente: Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos: 1994; INEGI, México, 1995.

FIGURA 20
ESTRUCTURA DE LA POBLACION POR GRUPO DE
EDADES

(1990)

GRUPO DE EDADES	POBLACION	(%)	NACIONAL
0- 14 años	630 732	42	38.3
15 - 64 años	818 451	54.5	56.9
65 ó más	46 554	3.1	4.2
No especificado	6 007	0.4	0.6
	<u>1 501 744</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>

Fuente: El Mercado de Valores; Nafin, México, No. 7, Abril 1° de 1992.

C) MARCO ECONOMICO

Comentando sobre Tabasco, un funcionario del gobierno estatal expresaba: "... nuestro estado es netamente agropecuario, el despegue industrial del que estamos siendo testigos, es sólo una consecuencia de la vida moderna. La industria establecida, a excepción de la petrolera tiene sus orígenes en los productos del campo. Es ante todo, procesadora de nuestros frutos y ganado."

González Pedrero (1983), exgobernador del estado hace la aclaración de que "... no hay minerales, la población es escasa; estuvimos incomunicados hasta hace 20 años (por los sistemas de pangas sustituidos después por puentes de cuota); y los mercados importantes del país nos quedan muy lejos. A esto, súmese la falta de espíritu empresarial, el miedo a invertir en campos desconocidos, el abandono del gobierno federal. El resultado no puede ser otro, es el desinterés y la imposibilidad de construir una sólida base industrial."

Los dos estudiosos de Tabasco tienen razón, las particulares condiciones geográficas del Estado, su relativa incomunicación, la escasa población y la fertilidad misma de la tierra, no han permitido el desarrollo de una planta industrial fuerte.

Entre las actividades económicas tabasqueñas de importancia puede mencionarse la agricultura, con los cultivos de arroz, el cacao, la copra, el maíz y el plátano, entre otros, se ha seleccionado entre éstas, el cultivo de la caña de

azúcar, no tanto por su valor, sino por el impacto que su industrialización tiene para el medio ambiente.

La ganadería, además del valor económico de su producción, tiene como razón específica para haber sido seleccionada, el hecho de que al ser extensiva, requiere de amplias zonas de pastizales para el pastoreo, lo que ha hecho que éstos vayan absorbiendo y destruyendo las demás asociaciones de vegetación con el consecuente nefasto impacto ambiental.

La tercera actividad que se ha seleccionado, la industria petrolera, desde el punto de vista económico, es de escaso valor para el estado, sus rendimientos, a través de contribuciones e impuestos son absorbidos en su totalidad por el gobierno federal, la mayoría de los empleos que genera son ocupados por personas ajenas a su población permanente, aun cuando las actividades indirectamente relacionadas, como son los servicios y el comercio, si son beneficiadas por la derrama que hacen los trabajadores de la industria petrolera. Frente a esto, el daño ecológico que ocasiona la convierte en la principal industria que debe desarrollar de forma prioritaria programas que frenen el deterioro del medio ambiente en Tabasco.

C)1 GANADERIA

Las comunidades prehispánicas que habitaron en la región que actualmente constituye el Estado de Tabasco, no tuvieron sino muy ligera noción de la cría de animales domésticos, ya que, excepción hecha del pavo (llamado por los colonos gallo de tierra), no existen noticias de que hubiera domesticado ningún otro animal, pues se carecía de rebaños y esporádicamente algún venado, ciertas especies de tejones y algunas aves como el papagayo, cuyas plumas eran tan estimadas para sus tocados y otros vistosos adornos que se observaban en los terrenos aledaños a las chozas. (Santa Ana, 1979).

Al poco tiempo de la conquista, los españoles introdujeron la cría de ganado (especialmente vacuno, caballar y porcino), en diversas partes de las tierras bajas de Tabasco. (West, et. al., 1985).

La ganadería en Tabasco, fue introducida por Montejo en tiempos de la conquista, su asiento en estas tierras tiene una larga tradición aunque durante los siglos de la colonia la actividad ganadera fue tan precaria como el resto de la actividad económica. (Campos y González P. 1983).

Durante los primeros siglos de la vida colonial, la ganadería prosperó en la provincia de una manera verdaderamente asombrosa según testimonios fehacientes, llegando a poblarse de ganado vacuno casi todos los montes, sabanas y parajes donde existían pastos naturales, que, como debe suponerse, nadie se tomaba el trabajo en aquella época, como hasta hace poco, de preparar

campos para dehesas (pastos), o sembrar plantas forrajeras. Es indudable que la ganadería prosperó aquí por sí sola y naturalmente debido a las condiciones especiales de terreno (a la abundancia de pastos, a la buena calidad de las aguas corrientes y a las condiciones climáticas). (Santa Ana, 1979).

Desde el siglo XVI la cría de ganado ha sido una parte integrante de la economía tabasqueña, y durante el período colonial, el ganado vacuno, las pieles y el cebo, sólo quedaban en segundo lugar respecto al cacao como fuente de ingresos para los españoles radiados en el área.

El área costera de los bordes de playa fue la primera parte de Tabasco que se utilizó para la cría de ganado. Más importante aún, el área de los bordes de playa parece haber sido rápidamente abandonada a principios del siglo XVI, y tallos suculentos en los campos abandonados de los indios deben haber ofrecido excelentes forrajes para el ganado, como sucedió en otras tierras bajas costeras de México. (West, et. al., 1985).

La mejor prueba de que el ganado agostaba en los pantanos de agua dulce de los llanos aluviales (zona localizada inmediatamente después de la franja costera), nos llega la descripción que hace Dampier en el siglo XVII de la zona inmediatamente al sur de la Laguna de Términos, en lo que ahora es Campeche. Estos pantanos que Dampier llamó "Savannas", alimentaban a manadas de ganados silvestres que se cazaban con el propósito de obtener de ellos las pieles y el cebo. (West, et. al., 1985).

En la delimitación y la definición de la propiedad, se hace necesario el establecimiento de los españoles en el área y West menciona que "la formación de las estancias ganaderas en las sabanas tabasqueñas se apegaba a costumbres legales establecidas para casi cualquier parte de México colonial. La propiedad estaba basada en la merced o concesión de tierra, obtenida mediante la solicitud a las autoridades locales o Virrey".

Para el ganado vacuno y los caballos (ganado mayor) se solicitaba uno o más sitios (un área rectangular de 5,000 pasos por lado, equivalente aproximadamente a 1 775 hectáreas).

En Tabasco el beneficiado tenía la obligación de poner 500 cabezas de ganado vacuno o la misma cantidad de caballos en cada sitio, en el plazo de un año a partir de la fecha de expedición de la concesión y no podía gravar en forma alguna las tierras así adquiridas durante un plazo de cuatro años.

Para 1579 existían cuando menos cinco estancias (rancho) de ganado en las terrazas o lomeríos al sureste de la actual ciudad de Villahermosa. Para el mismo año se tiene conocimiento de algo así como 20,000 cabezas de ganado vacuno, caballos y marranos en cinco estancias sobre la costa, desde el Río San Pedro y San Pablo, hacia el occidente, hasta el Cupilco. El mayor número de ganado vacuno estaba concentrado en la amplia sección de bordos de playa a ambos lados de la desembocadura del Río Grijalva. Los pantanos más alejados a lo largo del Río Usumacinta también contenían un gran número de reses semi salvajes, cuando menos hasta mediados del siglo XVII. (West, *et. al*, 1985).

Durante una buena parte del período colonial y bien avanzado el siglo XIX, la exportación de pieles y cebo formaron la principal fuente de ingresos para los ganaderos de Tabasco.

En 1872 el pasto "Pará" (Panicum purpurascens), de origen africano, se llevó de Cuba a Tabasco, donde se sembraron en las áreas bajas y sabanas de Macuspana. Para 1880 los ganaderos generalmente habían aceptado y reconocido dicho pasto como excelente alimento y estas praderas introducidas de "Pará" se propagaron por la excelente humedad encontrada en las tierras forestales recientemente despejadas. De esta manera, los pastizales de la terraza en que West (1985) menciona que localmente se conoce como lomeríos, al sur de Tabasco, se extendieron considerablemente proporcionando abundantes y nutritivos forrajes para el ganado.

Las pasturas introducidas también se popularizaron en las tierras bajas entre los arroyos de los llanos deltaicos. Otros pastos africanos se introdujeron en Tabasco durante las primeras décadas del presente siglo: el pasto Guinea (Panicum maximum), muy apropiado para las tierras arenosas de los bordos de playa costera, aproximadamente en 1990; el pasto Elefante (Pennisetum purpureum), el pasto Pangola (Digitaria decumbens); el Jaragua (Hyparrhenia rufa), y el pasto Alemán (Echinochloa polystachya), son relativamente nuevos en Tabasco. (West, et. al, 1985).

La costumbre de sembrar esa clase de pastos en Tabasco, ha multiplicado varias veces la capacidad de la tierra para sostener ganado. En la actualidad, gran parte de los pequeños popales dentro del delta de Mezcalapa se han

desaguado artificialmente y se han plantado pastos africanos para mejorar la alimentación del ganado; incluso, este hecho se da en forma natural en la época de seca, cuando brota el pasto nativo.

Al mismo tiempo, las sabanas naturales del sur de Tabasco y norte de Chiapas, hasta el Río Usumacinta; se siguen usando por los ganaderos como en la época de la colonia; queman cada año el burdo pasto Pajón para mejorar el forraje y destruir la garrapata. (West, et. al., 1985).

Durante el siglo XIX, la ganadería en Tabasco se desarrolló lentamente. Los siguientes datos revelan la situación de la ganadería al inicio del siglo XX: existía un ganadero por cada 244 agricultores; en 1889, de 168 explotaciones agrícolas de importancia el 28% de ellas también se dedicaban a la ganadería; casi todas ellas se localizaban en San Juan Bautista y Frontera; y, en 1906, de 370 haciendas registradas, 122 correspondían a ranchos ganaderos. (Martínez Muñoz, 1986).

El Tabasco de la década de los años veinte, región que sin transitar paralelamente por la vía revolucionaria del resto del país en 1910-1920, si tuvo profundas modificaciones políticas, económicas y sociales. De tal magnitud e importancia son las ejercidas por el mecanismo adoptado por Garrido Canabal, para la explotación de la tierra y de la fuerza de trabajo que hizo crecer en proporción considerable la riqueza económica del Estado, al impulsar la explotación de grandes extensiones de tierra dedicadas a los cultivos de plantación y actividades ganaderas; se incrementó la remuneración por jornal, fomentó la formación de gremios, no sólo de productores sino de asalariados

agrícolas, quienes coexistían de tal manera que el estado y la burguesía terrateniente fueron los que sacaron mayor ventaja. (Cedeño del Olmo, 1985).

Hasta la década de 1930, los rebaños de Tabasco y el occidente de Campeche se componían casi totalmente de ganado criollo, una especie huesuda plagada de garrapatas, que eran descendientes de diversas razas mezcladas introducidas por los españoles durante la Colonia (West, *et. al.*, 1985).

Esto se entiende por el hecho de que los vacunos traídos de Europa por los colonizadores, donde predominan los climas templados, en su adaptación al trópico tabasqueño trajo consigo un rápido decaimiento y después de un corto tiempo ya no se conservaron el porte de sus progenitores. Su producción de carne y leche disminuyó, su natalidad se redujo y lo único que aumentaron fueron las muertes.

Empezando 1932, ejemplares de la raza Brahman se importaron en número considerable; más tarde, la raza Santa Gertrudis se introdujo procedente de los Estados Unidos. La cruce del ganado criollo local con toros sementales de pura sangre Brahman produjeron un animal de mucha carne, bien adaptado a las condiciones de clima húmedo y cálido de las tierras bajas de Tabasco. (Ortiz Lanz, 1982).

Para Garrido, el desarrollo agropecuario, de acuerdo a la geografía del Estado, se hacía volver hacia la creación y defensa de las zonas ganaderas (Dormundo, 1953. Citado por Cedeño del Olmo, 1985). Las medidas más importantes que tomó para regular y dirigir el proceso agrario, constituyeron en la promulgación de una serie de medidas que por sus características es preciso

mencionar.

En mayo de 1932, reformó y adicionó algunas fracciones de la Ley de Ingresos de los municipios, reduciendo la cuota que por concepto de sacrificio de ganado se cobraba en los municipios; además, presentó una iniciativa de ley para el desarrollo de la agricultura. También en mayo de 1933, expidió la ley que autorizaba al ejecutivo que los predios rústicos que poseía la Hacienda Pública dividir en pequeñas parcelas para dedicarlas a la agricultura y otras más grandes para la cría de ganado. También autorizó al ejecutivo proporcionar a los adquirentes hasta la suma de cien pesos en efectivo como ayuda refaccionaria y otorgando el título de propiedad con carácter de inviolable. (Garrido. Informe de Gobierno, 1931-1933. Citado por Cedeño del Olmo, 1985).

Es el sector privado el que se dedicó ampliamente a la explotación ganadera, respaldado por las medidas político-económicas que le favorecieron y además por las características peculiares que tuvo la evolución de la tenencia de la tierra.

Para 1950, la población de ganado en estado se había elevado a 283,000 cabezas, y para 1963 a casi 770,000. Este rápido crecimiento, según West (1985), se debe a tres factores:

1. La siembra de pasturas artificiales provenientes de Africa.

2. La elevación en calidad del ganado local mediante cruizas con ejemplares de pura sangre importados.

3. La reciente mejoría de los transportes, que facilitó la conducción a los mercados de la Ciudad de México.

Del análisis de estos factores, dos pueden ser considerados como apoyos técnicos y el tercer factor se enmarca dentro del área de infraestructura de apoyo a la producción; pero además, es pertinente agregar los siguientes puntos no menos importantes, promovidos por Tomás Garrido Canabal:

4. La política de reforma de las Leyes y reglamentos para el fomento de las actividades agropecuarias.

5. En lo económico, los apoyos financieros de créditos y derogaciones o reducciones de impuestos.

6. En lo social, el fomento de organizaciones, tanto de productores así como de asalariados agrícolas. (Cedeño del Olmo, 1985).

Con estas medidas, la ganadería en Tabasco fue recuperando la importancia que tuvo en el tiempo de la Colonia y rivaliza con la producción agrícola tropical como la ocupación más productiva. De tal forma que los ganaderos de Tabasco exportan carne, pieles y subproductos procesados, en lugar de pieles y cebo como lo hacían hace 75 años. De las etapas que

caracterizan el desarrollo histórico del estado, destaca el periodo de 1950-1970, cuando la economía agropecuaria se diversificó y reorientó su producción hacia el mercado nacional; se desarrolló la ganadería de bovinos y empezó a abastecer el mercado de la capital de la República.

La ganadería ha sido por muchos años renglón básico en el producto interno del estado. Durante la época Colonial rivalizó únicamente con el cacao como fuente de ingresos para los españoles radicados en el área; en el segundo tercio del presente siglo compitió con la agricultura de región tropical, que en conjunto la forman el cultivo de plátano, del cacao, del coco, de la caña de azúcar, del café y de la pimienta, entre otros.

En 1995 Tabasco presenta una cara muy diferente a la que le dio la naturaleza. Los extensos bosques de maderas preciosas, la selva impenetrable que ayer lo cubría, han desaparecido por la acción del hombre. Sólo subsisten pequeños manchones de lo que antaño era vegetación exuberante. A las praderas naturales que existen en las zonas de Huimanguillo y Balancán, se han sumado las miles de hectáreas de las sembradas por el hombre, al grado de que sus paisajes se asemejan más a las llanuras chihuahuenses que a la vegetación tropical que le corresponde. (Bolio, 1989).

Dadas las características físicas del territorio, en Tabasco los ganaderos se ven en la necesidad de tener dos diferentes áreas de pastoreo. Recordemos que una proporción muy alta de la superficie se inunda en época de lluvias. Por ello, quienes tienen sus predios en las zonas inundables deben procurar que

éstos comprendan algunas partes altas libres de "popales" -lagunas temporales-, donde el ganado pueda encontrar pastos en la temporada lluviosa.

A su vez, esto hace que la extensión de los predios de agostadero sea mayor, pues de ella habrá de descontarse la porción inundable durante al menos seis meses, en que permanecen bajo las aguas. También hay que considerar que se obliga al ganadero a sembrar al menos dos diferentes tipos de pastos: uno en las zonas altas y otro en las bajas, en las que se inundan, resistente a la prolongada humedad en que se desarrolla.

Hasta ahora, en el Estado se cultivan los pastos Gigante, Zacatán y Egipto, en la zona de La Chontalpa y cerca de las lagunas (donde la humedad es muy alta y se presentan inundaciones con frecuencia); el pasto Alemán, preferido para las zonas bajas, en donde es seguro que cada año se formen las lagunas y el Estrella de Africa y el pangola, utilizado en las zonas altas.

Hay en Tabasco un millón 250 mil hectáreas de pastos. De éstas, 550 mil son naturales y 700 mil constituyen las praderas artificiales.

En cuanto al pie de cría se refiere, en un principio se contaba únicamente con razas criollas, muy adaptadas a este clima, pero de baja productividad. Sin embargo, como la entidad no contaba con comunicaciones hacia el resto del país, la producción era suficiente para cubrir la demanda interna en su totalidad. Al abrirse las carreteras, empezó a enviarse a otros mercados, predominantemente al Distrito Federal, lo que provocó el interés por desarrollar

la ganadería.

Ahora, después de muchos experimentos, se ha llegado a establecer que las cruza con ganado cebú resultan no sólo las de mayor productividad, sino también las más resistentes a las condiciones del medio ambiente del Estado. Debido a esto, la gran mayoría del ganado tabasqueño es hoy de este tipo.

Las zonas ganaderas más relevantes del Estado son -ordenadas según el número de cabezas-, la de Los Ríos (583 mil), destacando los municipios de Balancán (200 mil), Jonuta (115 mil) y Tenosique (102 mil); la zona de la Sierra (468 mil), con los municipios de Macuspana (298 mil) y Teapa (10 mil); la Centro (393 mil) en la que sobresalen tanto el municipio del Centro (254 mil) como el de Jalapa (139 mil); y, en último término, la zona de La Chontalpa (298 mil), en la que destacan Huimanguillo (98 mil) y Cárdenas (54 mil). (Fig. 21 y 22).

Hay, desde luego, ganado en todos los demás municipios del Estado; pero en una cantidad menor que en los ya señalados. Asimismo, en algunas de las entidades municipales la ganadería es prácticamente la única actividad productiva. Tal es el caso de Jonuta, Balancán y Jalapa.

En total, Tabasco contaba a mediados de 1995, con 1 millón 742 mil cabezas de ganado bovino. La producción anual se estima en 318 mil reses (1994), de las que se envían al mercado del Distrito Federal -principal centro consumidor del ganado tabasqueño- 192 mil cabezas y 126 mil se destinan al consumo local.

Los envíos de carne a la ciudad de México se realizan en forma de canales en su gran mayoría; las ventas de ganado en pie casi han desaparecido.

FIGURA 21
CENSO GANADERO DE BOVINOS EN TABASCO
1995

REGION	CABEZAS
ZONA DE LOS RIOS	583 000
ZONA DE LA SIERRA	468 000
ZONA CENTRO	393 000
ZONA DE LA CHONTALPA	298 000

Fuente: Bolio Villanueva, Eduardo; Estudios Económicos: Tabasco; Dirección de Estudios Económicos Bancomer, México, 1989.

FIGURA 22

EVOLUCION DE LA PARTICIPACION NACIONAL DE LA PRODUCCION GANADERA BOVINA DE TABASCO

1985 - 1995

(Miles de cabezas)

AÑO	LUGAR	NO. DE CABEZAS
1985	6o.	1 456.6
1986	7o.	1 771.7
1987	7o.	1 805.9
1988	5o.	1 744.1
1989	5o.	1 860.9
1995	5o.	1 742.2

Fuente: Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos; INEGI, México, 1994.

Los clientes principales son las grandes cadenas de supermercados, aunque se les entrega no en forma directa, sino utilizando intermediarios. La razón de esto es la siguiente: los intermediarios pagan de contado al momento mismo de recibir las carnes; en cambio, las cadenas de detallistas piden un plazo de 10 días. En la actualidad, se está enviando al Distrito Federal y a la República Mexicana el 80% de la producción total que es de 250 000 canales anuales. El valor de la producción, por lo que se refiere sólo al renglón de carnes, es de 2.5 millones de pesos al año.¹

En Tabasco, la garrapata constituye un verdadero azote, pues infecta al ganado en una proporción muy alta y es causa de que enflaquezca y al mismo tiempo hace que sea mala la calidad de la piel. Lo mismo puede decirse de la plaga de la mosca prieta. Sin embargo, ya se ha puesto en marcha un programa de erradicación de la garrapata en el que intervienen la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, el gobierno del Estado y la Unión Regional Ganadera. Se tiene programada una desinfección masiva y simultánea en todos los lotes tabasqueños, y el control futuro mediante la construcción y operación permanente de baños garrapaticidas.

El abigeato, otro problema tradicional de la actividad, ha desaparecido, y es muy raro que se dé un caso en Tabasco. Hasta hace unos doce años, era común el que los pequeños propietarios acusaran de robo a los ejidatarios, pero empezó la práctica de la medianía en la ganadería y las quejas cesaron.

¹ A partir del 1o. de enero de 1996, de acuerdo con la Ley Monetaria dejó de usarse la denominación nuevos pesos.

Esta "medianía" consiste en que los ganaderos carentes de la suficiente extensión de tierras, dan a algún ejidatario ganado "a la parte". Es decir, le entregan un determinado número de cabezas sin costo alguno. Por su parte, el ejidatario que recibe estas cabezas adquiere la obligación de cuidar y alimentar a las reses durante un año. Transcurrido este tiempo, de los animales nacidos durante el período la mitad son para el ejidatario y la mitad para quien proporcionó el ganado.

Pero aún subsisten varios de los problemas más añejos de la actividad pecuaria -no por viejos menos graves-. El primero de ellos, y quizás el de más difícil solución, es el de las ya tradicionales inundaciones. Estas afectan las partes bajas de octubre a enero o febrero de cada año. Durante estos meses, el agua cubre grandes extensiones de pastizales, por lo que el ganado tiene que ser trasladado a partes altas. La escasez de alimento causa la baja de peso de las reses y reduce las utilidades de los ganados.

El costo que las inundaciones anuales representan es elevado. Baste considerar que en un solo municipio de los considerados como predominantemente ganaderos -Macuspana-, los pequeños ganaderos han estimado que las pérdidas por hectárea de pradera artificial son de mil quinientos pesos -costo de reposición-. A esto hay que agregar quinientos pesos por concepto de pérdidas en el peso del ganado, lo que da un total de dos mil pesos por hectárea. Sólo en este municipio, se inundan 50 mil hectáreas, de suerte que el costo se eleva a cien millones de pesos cada año. (Bolio, 1989).

Si consideramos que prácticamente todo el Estado sufre de inundaciones,

se llega a la conclusión de que las pérdidas que ellas causan son estratosféricas. Urge, pues, que se construyan obras de control de inundaciones tan pronto como sea posible. El costo de las mismas quedaría ampliamente justificado.

5

C) 2 INDUSTRIA AZUCARERA

La industria azucarera en el estado de Tabasco puede y debe, abrirse en tres vertientes:

- a) Cultivo
- b) Industrialización Azucarera
- c) Destilación.

La primera de ellas no genera, propiamente, grandes alteraciones ambientales, aun cuando debe señalarse que cuando se crean nuevas áreas de cultivo, conduce a la tala de vegetación y a la extinción de especies animales, lo cual fue característico de la entidad hasta 1992, en que los compromisos firmados por el gobierno mexicano ante la Organización de las Naciones Unidas de proteger sus regiones tropicales selváticas ha frenado la depredación, sobre todo a raíz de la privatización de los ingenios paraestatales.

En otras palabras, el cultivo no es lesivo para el ambiente, lo es la destrucción de nichos ecológicos para la ampliación de su cultivo, desde luego que debe señalarse que en este capítulo, sólo se pretende presentar una panorámica económica de la industria, destacando, cuando sea inevitable los problemas ecológicos, los cuales serán planteados más ampliamente en el tercer capítulo.

El cultivo de la caña de azúcar es, con mucho, el que presenta mayor dinamismo en el Estado. Según la opinión de los agricultores tabasqueños, ello

se debe al hecho de que el suelo de la entidad -de La Chontalpa especialmente-, es muy apropiado para este cultivo. Sobre todo, se tiene la convicción -apoyada por la experiencia-, de que no existen posibilidades de pérdida para quienes lo cosechan; la venta de la caña está asegurada, puesto que los ingenios, tanto de propiedad pública (cuatro), como privada (dos), tienen una demanda muy superior a la oferta existente, es decir, trabajan a un nivel bastante por debajo de la capacidad instalada.

Tres son las zonas que actualmente producen caña de azúcar: La Chontalpa (en los municipios de Cárdenas, Jalpa de Méndez, Cunduacán y Huimanguillo); la zona de la Sierra (en el municipio de Tacotalpa), y la de los Ríos (en Tenosique). Es en este último lugar en donde el cultivo de la caña es más antiguo, pues existen plantaciones que dan del siglo pasado. De allí pasó, ya en esta centuria, a Tacotalpa, y posteriormente, a La Chontalpa. Donde más se ha difundido, sin embargo, es en Cárdenas, Huimanguillo y Jalpa de Méndez.

La razón parece estar en que La Chontalpa, al no ser del todo apta para la producción de granos, tiene que enfocar la agricultura a los cultivos de plantación. El mercado seguro, la facilidad de su siembra, los costos relativamente bajos y las labores que no exigen cuidados extremos, hacen del cultivo de la caña de azúcar una actividad atractiva.

Sobre todo, resulta muy conveniente para los ejidatarios, pues los ingenios a quienes ellos entregan la caña se encargan de preparar las tierras, sembrar, cultivar y cosechar. Les dan adelantos por la producción y permiten que el ejidatario no tenga casi nada que hacer, como no sea poner la tierra y

esperar su liquidación. Pero, esta política resulta perjudicial, pues se acostumbra al ejidatario a no trabajar, a no tener responsabilidad alguna.

De cualquier manera, el hecho es que la caña de azúcar viene cobrando cada vez mayor importancia y que -se asegura-, se incrementará su cultivo aún más en el corto plazo. En ello influye determinadamente el precio del azúcar en el mercado mundial. Recientemente llegó a cotizarse casi a 2 mil pesos la tonelada, y aunque nadie espera que se sostenga a esos niveles, sí se cree que, al menos durante los próximos años, esté por encima de los 1 500 pesos.

Tabasco tiene muchas posibilidades de convertirse en uno de los principales Estados cañeros de la República. Y tal parece que así será, a juzgar por los planes que se están haciendo, tanto en el renglón agrícola, como en el de la industria azucarera. En 1994 ocupaba el 7o. lugar, como productor de azúcar. (INEGI, 1994).

Por lo pronto, el cultivo de la caña, que en 1960 estaba en sexto lugar, dentro del inventario agrícola de la entidad, pasó al quinto en 1990 y al cuarto en 1994. Los aumentos logrados en cada uno de los aspectos de la producción son impresionantes, al lado de los obtenidos en otros cultivos.

La superficie cultivada, que fue de 4 410 hectáreas en 1963, llegó en 1990 a 20 217 hectáreas; la producción, que en ese año alcanzara 336 mil toneladas, subió en este último año a 1 250 259 ton., y su valor, que fue de 19.5 millones de pesos, alcanzó en 1990 cerca de 110 millones de pesos. Sin embargo, no todo ha marchado como sería de desearse. Los rendimientos

medios por hectárea aún no alcanzan niveles satisfactorios. Estos fueron de sólo 76.3 toneladas en 1990 y bajaron, en 1994, a 61.8 toneladas; comparados con los rendimientos de otros Estados, resultan casi siempre inferiores, pues el promedio en las otras áreas productoras del país es de 100 toneladas por hectárea. Dado que la caña de azúcar requiere de condiciones climatológicas particulares, recuérdese que es una gramínea con grandes necesidades de agua y temperaturas tropicales, aunado a que la fabricación de azúcar requiere un gran volumen de agua, los ingenios o unidades procesadoras, habitualmente se localizan cerca de las plantaciones.

En México, la mayor concentración de ingenios se encuentra en la región denominada como La Huasteca, que abarca principalmente una amplia zona de los estados de Veracruz, Tamaulipas y San Luis Potosí. En el estado de Veracruz se produce alrededor del 40% del azúcar nacional, siguiendo en orden de importancia a este respecto Jalisco, Sinaloa y Tamaulipas. Estos estados producen más del 55% nacional, siendo 27 los estados productores de azúcar, incluyendo entre estos a Tabasco.

En el estado de Tabasco, el cultivo de la caña de azúcar se remonta al siglo pasado; desde entonces existían trapiches e ingenios situados a lo largo de los ríos, algunos de ellos eran: La Unión y Progreso, en el municipio de Jalapa; San Fidencio, en Cunduacan; San Antonio, El Dorado, Nueva Zelandia y Santa Rosalía, en Cárdenas. Con el tiempo estos ingenios fueron dejando de operar a excepción del ingenio Santa Rosalía, que junto con los ingenios Presidente Benito Juárez, en Cárdenas; Hermenegildo Galeana, en Tenosique; Dos Patrias, en Tacotalpa, continúan trabajando hasta la fecha en el

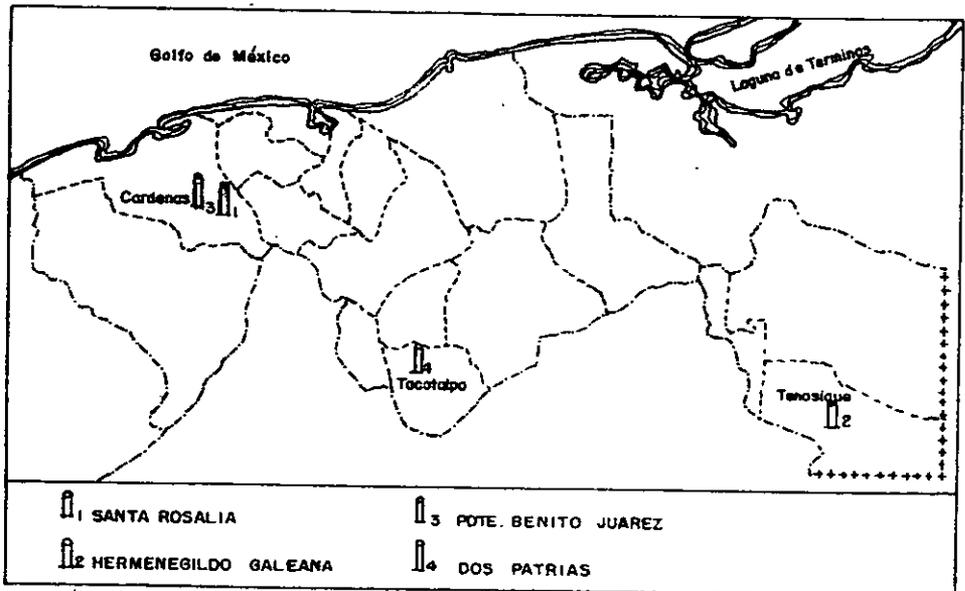
Estado.(Fig. 23)

Las comunidades cañeras del estado de Tabasco, tienen sus raíces en el siglo XIX; "... todavía se encuentran a algunos productores que guardan en la memoria la experiencia vivida por sus padres y abuelos en los años en que la caña se transportaba en carritos tirados por mulas que tenían que sortear muchas dificultades a causa de la gran cantidad de pantanos y ríos que había en esa zona".

En un principio sólo se cultivaban pequeñas áreas en ranchos particulares, posteriormente se amplió la zona de abastecimiento.

La mayor parte de las comunidades cañeras son originarias de estos lugares. Al ampliarse las superficies cultivadas, se trajeron cortadores de los estados de Guerrero, Puebla y Michoacán, ya que la población de la región no sabía ni estaba acostumbrada a realizar este tipo de trabajo. Más adelante, este sistema tuvo que modificarse a causa del costo que implicaba el transporte de los cortadores; desde hace varios años son trabajadores locales quienes llevan a cabo las tareas agrícolas.

FIGURA 23
LOCALIZACION DE INGENIOS



Los cultivos tradicionales en esta zona eran el cacao, el plátano, algunos árboles frutales como la naranja y el limón, y cereales como el maíz y el arroz. Paulatinamente se empezó a incluir el cultivo de la caña de azúcar, que atrajo a la mano de obra, básicamente, por las prestaciones que conlleva aparejadas su trabajo. La producción cañera ha proporcionado un buen número de beneficios a las comunidades, dotándolas de servicios públicos, como el del agua potable y la energía eléctrica; se han construido escuelas para los hijos de los campesinos y cuentan con seguro social y otras prestaciones.

Santa Rosalía

Se encuentra ubicado a 15 km. de Cárdenas, Tabasco, en la carretera a Comalcalco. (Véase Figura 23).

Su capacidad diaria es de 4,500 toneladas de caña molida y 400 toneladas de azúcar producida, empleando a 2,662 personas.

Con la administración de Azúcar, S.A. de C.V., el ingenio alcanzó en la zafra de 1986 una producción de 43,451 toneladas de azúcar.

Hermenegildo Galeana

Este ingenio se encuentra situado a 1 kilómetro de Tenosique, Tabasco. Su capacidad diaria es de 1,800 toneladas de caña molida y 160 toneladas de azúcar producida, emplea 1,546 personas y su planta productiva se forma en un 60% de ejidatarios y en un 40% de pequeños propietarios.

Presidente Benito Juárez

Esta planta azucarera está ubicada en el poblado C-27 del Plan Chontalpa, a 27 km. de Cárdenas, Tabasco, su capacidad diaria es de 6,000 toneladas de caña molida y 600 toneladas de azúcar producida, emplea 3,891 personas y lo abastecen 19 ejidos, 2 grupos solidarios y 2 dependencias oficiales.

Dos Patrias

Este ingenio está ubicado sobre la carretera Teapa-Tacotalpa, Tabasco, pertenece a la iniciativa privada: "Compañía Azucarera Tacotalpa", como los anteriores, su capacidad diaria es de 800 toneladas de caña molida y 80 de azúcar producida de la cual totaliza 7,500 toneladas anuales, emplea 1900 personas y se abastece de caña por terrenos de su propiedad, ejidos y colonos.

Una sencilla descripción del proceso productivo, en lo general es la que a continuación se describe, aunque, no necesariamente es la que se emplea en Tabasco:

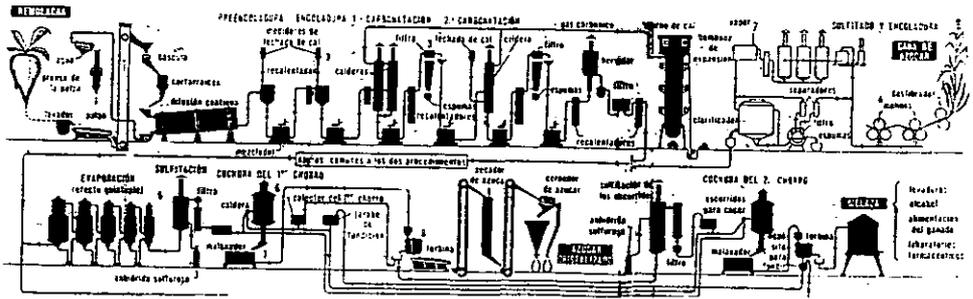
Cosecha y recepción

La caña de azúcar es cultivada en campos cercanos al ingenio, rindiendo 70 toneladas por hectárea, en promedio. Se limpia de hojas (tlazole) y se despunta. Es transportada al batey donde se almacena o es despuntada en las mesas alimentadoras, pesándose antes para su control.

Preparación, molienda y pesado del jugo

De las mesas alimentadoras y por un conductor (1), se hace pasar por picadoras y desfibradoras y así llega a los molinos (2), donde se extrae el jugo (guarapo). Mediante la compresión de la caña entre cilindros de gran tamaño llamados mazas, el jugo se cuela (pachaquil) y es pesado (3). El bagazo resultante puede utilizarse como combustible para la generación de energía para el mismo ingenio, para papel o alimento de ganado y aprovechamiento agrícola, en el caso particular de los ingenios tabasqueños, el bagazo es destinado 100% a la alimentación del ganado. (Figura 24).

FIGURA 24
 AZUCAR: PROCESO DE PRODUCCION



Clarificación, evaporación y cristalización

Después de pesado el jugo, se le adiciona lechada de cal y pasa a los "calentadores de guarapo", para inducir la precipitación de todas las impurezas, de los calentadores pasa a los clarificadores (4), en los que se purifica el jugo de la caña. El jugo clarificado contiene aproximadamente 85% de agua, de la cual dos terceras partes es evaporada en evaporadores de múltiple efecto al vacío (5), la cristalización se realiza en recipientes al vacío de "simple efecto" (tachos) (6), en los cuales se concentra la meladura (jugo concentrado) que sale de los evaporadores hasta quedar saturada de azúcar, así se introducen "cristales de siembra" para formar los cristales de azúcar.

Centrifugado, secado y envasado

El centrifugado o "purga" (7), es básicamente la separación de los cristales de azúcar de la meladura o "licor madre". Los cristales separados se conocen como mascabado.

Para obtener el azúcar estandar, se sulfita el jugo (decolora) previo a la clarificación y mayor lavado durante la centrifugación.

Para secar el azúcar, se hace pasar aire caliente en un cilindro, haciendo caer el azúcar en cascada.

El envase (8) se realiza en costales, pesándose 50 kilogramos en forma automática. Los costales se cierran y se almacenan, listos para distribuirlos.

Tradicionalmente la mejor manera de cuantificar los volúmenes de agua que la industria azucarera demanda y descarga actualmente y a futuro, es mediante la determinación de una relación entre estos volúmenes y la producción que un determinado ingenio genera. El caso de la industria azucarera presenta diferentes criterios acerca de cual sería el mejor medio de relacionar el uso del agua, ya que al utilizar el término de producción influyen variables tales como el proceso seguido, el tipo de azúcar producido y la obtención de productos intermedios o subproductos que varían de un ingenio a otro, por lo que el relacionar el volumen de agua a la producción de un determinado tipo de azúcar, presenta inconvenientes.

Siendo la caña la materia prima utilizada en la producción de cualquier tipo de azúcar, la relación de agua demandada o descargada a la cantidad de caña que se muele es considerada como un índice estimativo de los volúmenes de agua utilizada con mayor certeza, ya que sin importar el tipo de producto a obtener y los subproductos que se generen o dejen de generar, la cantidad de caña que entra a un ingenio dependerá siempre de su capacidad de procesamiento, sin importar el grado de eficiencia de remoción de sacarosa en los procesos productivos.

Por otro lado, es factible también obtener índices de manejo de agua relacionados a la cantidad de jugo mezclado que se genera inmediatamente después de la molienda de la caña. Este último criterio presenta el inconveniente siguiente: el jugo mezclado contiene una determinada cantidad de agua (llamada de imbibición) que se añade al jugo de la caña en un porcentaje

en peso de ésta. El mencionado porcentaje no tiene un valor fijo, variando de un ingenio a otro, por lo que un índice de manejo de agua relacionado a la cantidad de jugo mezclado puede presentar variaciones considerables.

La industria azucarera puede considerarse como dividida en tres secciones a fin de clasificar el uso del agua según los tres grados de refinación de azúcar, siendo éstos el azúcar crudo (mascabado), el azúcar estandar y el azúcar refinado.

Existe una variante dentro de cada tipo de ingenio, la cual estriba en la inclusión dentro de las líneas de producción de los procesos tendientes a la elaboración de alcohol etílico, lo cual se clasificó en páginas anteriores como destilado, que en algunos casos se presenta como complemento de los procesos tendientes a la producción de azúcar. Este hecho ocasiona que los valores de demanda y descarga para algunos ingenios se vean incrementados, haciéndose notorio sobre todo en los que producen azúcar refinado, ya que son estos ingenios los que en su mayoría producen alcohol a partir de las mieles incristalizables.

El empleo de agua dentro de la fabricación de azúcar, comienza en las operaciones de lavado de caña y lavado de bagazo. La primera, es realizada según el grado de mecanización ejercido durante la recolección o cosecha, ya que cuando se efectúa mecánicamente, la caña llega al ingenio con un alto contenido de piedras, tierra y objetos extraños que pueden perjudicar el funcionamiento de los molinos. Y del lavado de bagazo que sale de los molinos, esta agua se incorpora al guarapo bajo la forma de soluciones cada vez

más diluidas de sacarosa.

Una gran parte de la demanda que en total ejerce un ingenio se destina a la alimentación de agua de enfriamiento a las columnas barométricas y puede comprobarse que las refinерías de azúcar requieren de un 40 a un 60% más de agua que las fábricas de azúcar crudo, siendo el proceso empleado el factor que determina la cantidad de agua a usar.

Los usos del agua varían ampliamente de una a otra refinерía de azúcar según los procesos que se empleen. En términos generales, los diversos usos del agua incluyen: 1) agua para evaporadores y tachos; 2) agua para retrolavado de filtros de arena; 3) agua de lavado de carbón y 4) agua para usos diversos.

Las tres principales fuentes de agua residual de la fabricación de azúcar crudo son: 1) agua de lavado de la caña; 2) agua de condensación de las columnas barométricas y 3) aguas de lavado de equipo, tuberías y pisos.

La cantidad de desechos líquidos y sus características varían ampliamente, dependiendo de las condiciones locales y de los métodos de operación.

El agua utilizada en el lavado de la caña constituye una de las mayores fuentes de contaminación de un ingenio porque en términos generales, el agua de lavado de la caña contiene concentraciones altas de sólidos suspendidos, de los cuales una gran cantidad se presenta en forma coloidal o finamente divididos.

El agua de condensados representa la mayor fuente de contaminación después del agua de lavado de caña, y cuando ésta no se lava, el agua condensada representa el total de la contaminación orgánica del proceso, atribuyéndose esta característica al arrastre de azúcar dentro del evaporador o bien a un control inadecuado. Las características del agua de condensados puede variar virtualmente de agua pura a soluciones con un alto contenido de compuestos orgánicos capaces de producir una DBO entre 300 y 600 mg/l.

En resumen, las características contaminantes de las aguas residuales procedentes de las plantas productoras de azúcar crudo tienen los siguientes orígenes: 1) sustancias extrañas que traen consigo la caña, antes de llegar al ingenio, 2) residuos de caña diferentes al azúcar, 3) compuestos químicos usados para limpieza de equipos (cuyo efecto se analizará en el próximo capítulo) y 4) pérdidas de azúcar durante el proceso.

Las fuentes de agua residual de una refinería de azúcar varían dependiendo del tipo de agente decolorante que se utilice, ya sea carbón animal o bien carbón activado. Para una refinería que utilice carbón activado como agente decolorante, las principales fuente de agua residual de mayor a menor importancia, son las siguientes: (1) condensados de las columnas barométricas, (2) agua de enfriadores, (3) agua de procesos, incluyendo el agua empleada en la regeneración de las unidades de intercambio iónico y (4) lavado de pastas de carbón.

Características de las descargas

Los mismos criterios seguidos anteriormente en el análisis de la información fueron seguidos para el desarrollo de esta sección, es decir, se agruparon las características de las descargas de acuerdo a los tres tipos principales de producción, las cuales se muestran en la figura 25.

Debe quedar asentado que el afluente de las destilerías constituye la corriente más contaminante, ya que el resultado de las fermentaciones llevadas a cabo durante la destilación origina una concentración muy alta de sólidos, DBO y DQO, según puede observarse en la figura 26.

Como se aprecia en la figura 26, el agua se transforma en una suspensión por la cantidad de sólidos, además que las demandas de oxígeno que requiere para su estabilización o balance, ocasionan la muerte por asfixia del medio acuático. (Castañeda, 1994).

FIGURA 25
CARACTERISTICAS PROMEDIO DEL AGUA RESIDUAL
FABRICACION DE AZUCAR*

TIPOS DE AZUCAR

Parámetro	Crudo	Estandard	Refinado
Potencial Hidrógeno(pH)	7	7	7
Temperatura (°C)	31	37	36
Sólidos sedimentables (ml/l)	5	3	3
Materia flotante (g/l)	1	1	3
Grasas y Aceites	46	66	147
Sólidos totales	428	917	1802
Sólidos totales volátiles	205	456	757
Sólidos suspendidos totales	65	418	610
Sólidos suspendidos volátiles	59	335	305
Demanda bioquímica de oxígeno	149	714	1091
Demanda química de oxígeno	153	1091	1170
Nitrógeno total	1	14	5
Fosfatos totales	7	21	

* Concentraciones en mg/l, a menos que se especifique otra unidad.

Fuente: Azúcar, S. A.; Informe de Labores 1991. México, 1991.

FIGURA 26
CARACTERISTICAS PROMEDIO DEL AFLUENTE DE LAS
DESTILERIAS.

Parámetro	Concentración (mg/l)*
Potencial Hidrógeno (unidades)	4.6
Demanda bioquímica de oxígeno	91 520.0
Demanda química de oxígeno	22 000.0
Nitrógeno amoniacal	
Nitrógeno orgánico	446.0
Grasas y aceites	2.8
Sólidos totales	97 222.0
Sólidos totales fijos	27 226.0
Sólidos totales volátiles	69 996.0
Sólidos suspendidos totales	33 400.0
Sólidos sedimentables (ml/l)	1.0
Sólidos disueltos	63 822.0
Fosfatos totales	1 250.0

* A menos que se especifique otra unidad.

Fuente: Azúcar, S.A.; Informe de Labores 1991. México, 1991.

Los desechos líquidos de los ingenios azucareros del estado de Tabasco se caracterizan por el alto contenido de materia orgánica que se arrastra durante el proceso de fabricación de azúcar, reflejándose sobre todo esto la concentración de DBO.

Las aguas residuales generadas durante la fabricación de azúcar en el país no reciben tratamiento, salvo en contadas excepciones, en las que se considera una simple fosa de sedimentación como sistema de control de contaminación, lo cual podría ser mejorado si se adicionara una fuente de oxigenación, antes de que se derramara en las corrientes acuáticas, como ocurre en otros países, principalmente: Cuba.

En consecuencia, todas las descargas residuales de los ingenios azucareros del estado, contaminan las corrientes acuáticas receptoras (SEMARNAP, 1995).

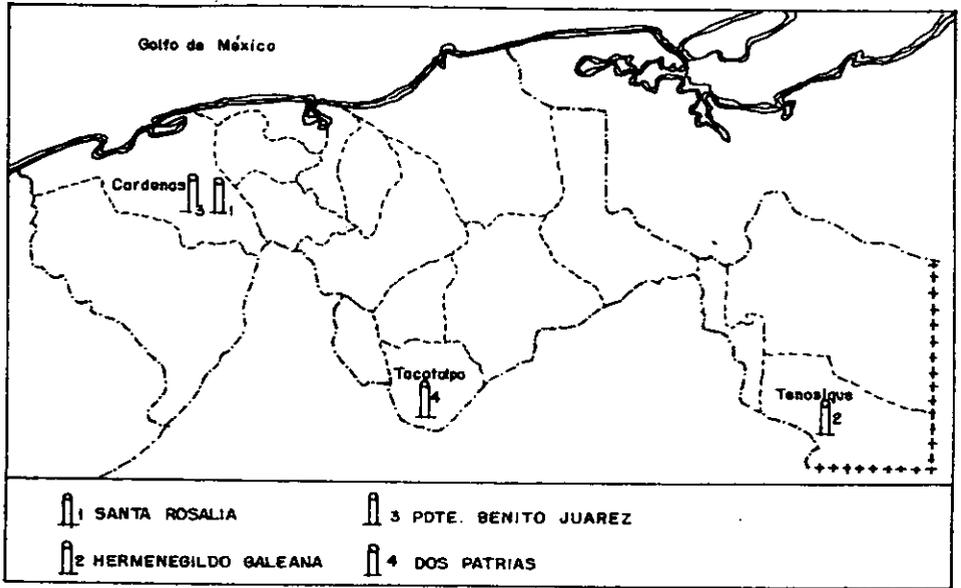
De acuerdo con las leyes sobre protección al medio ambiente, todas las industrias contaminantes están sujetas a inspecciones regulares por parte de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca para observar las medidas que se implanten en este sentido.

En las inspecciones realizadas a los ingenios, entre enero y junio de 1995 y con base a los análisis realizados a sus aguas residuales, éstas fueron condicionadas a mejorar sus cualidades en diferentes parámetros; al cabo del tiempo reglamentario, ningún ingenio había mejorado la calidad de sus aguas

residuales, a pesar de la existencia de convenios, de programas de inversión para la protección del medio ambiente, etc., las aguas residuales no cumplían con los valores convenidos, motivo por el cual fueron multados los ingenios del estado, con sumas variables de acuerdo a sus faltas. (SEMARNAP, 1995).

La Secretaria de la SEMARNAP establecía en su informe 1995 que "... en todas las descargas de aguas residuales en diferentes cuerpos receptores que desembocan en las cuencas del Grijalva Usumacinta, alteran seriamente sus condiciones naturales y perjudican a los vecinos de la región que utilizan dichas aguas." (SEMARNAP, 1995).(Fig.27)

FIGURA 27
DESCARGAS RESIDUALES DE LOS INGENIOS.



C) 3 INDUSTRIA PETROLERA

Desde tiempo inmemorial, los habitantes del Distrito de Macuspana, del Estado de Tabasco, se alumbraron con mecheros primitivos que alimentaban con petróleo en estado natural, recogido de las filtraciones de este producto, en la superficie del terreno.

En 1579, en la relación de Melchor de Alfaro Santa Cruz, vecino y encomendero de la Villa de Tabasco, nos dice: "Asimismo en esta provincia en algunas partes hay fuentes de una agua que se cuaja con el sol, que es como resina; pueden pegar con ella". (citado por Alonso y López, 1989).

Los españoles supieron bastante de la aplicación y uso del chapopote y previeron su importancia al incluirlo entre los minerales afectos a la regalía en las Ordenanzas de Aranjuez, expedidas por el Rey Carlos III, en el año 1783.

En 1855, el Presbítero Manuel Gil y Saenz, escribe: "Yo descubrí la primera mina de petróleo de San Fernando, y con lastas de petróleo, en las fiestas, iluminaba al pueblo de Macuspana. El Lic. Serapio Carrillo y el Dr. Simón de Sarlat y Nova, más después denunciaron ésta y me quedé sin ella. Hoy es de Pearson y Cía. Fui tonto de no denunciarla a tiempo y me comieron el mandado; y tantos sacrificios que me costó, pues los indios no querían y me expuse. Sólo me salvó ser yo cura de ellos y que me han apreciado y querido. Decía que me iba a volver un montón de sal porque esa mina que descubría yo y daba al público, era del Chu-Jilbá, brujo, duende o dios de la creencia de ellos,

¡qué se yo sus supersticiones!". (Flores Olea, 1980).

De conformidad con esas Ordenanzas, el Ministerio de Fomento del Gobierno Imperial, otorgó el primer permiso para la exploración y explotación de petróleo el año de 1864.

En 1865, en el Ministerio de Fomento, se hacen varias denuncias de pozos y criaderos de petróleo, por parte de extranjeros, en los Distritos de Macuspana y de San Juan Bautista, del Departamento de Tabasco.

En la Memoria del Ministerio de Fomento de 1866, se mencionan los descubrimientos y denuncias de las chapopoterías de San Fernando del Partido de Macuspana y de San Francisco del Partido de San Juan Bautista, ambas del Estado de Tabasco.

En 1883, en el Distrito de Macuspana, Tabasco y en Terrenos del señor Simón Sarlat, Gobernador del Estado, se principió la explotación del campo conocido con el nombre de Sarlat, mismo que conserva en la actualidad. Más tarde, en 1905, el Gobernador Sarlat vendió su compañía de explotación de chapopoterías a la firma "Pearson and Son". (Flores Olea, 1980).

Las actividades de la industria petrolera comienzan con la exploración. Las primeras, carecían de bases técnicas y su objetivo fue encontrar manifestaciones superficiales de petróleo como chapopoterías; posteriormente, consistió en perforar pozos de cateo, siguiendo tendencias marcadas por los pozos productores. En el período de 1910 a 1920, la industria comenzó a

utilizar los servicios de geólogos, los cuales se basaban en la exploración geológica superficial.

En 1920, aparecieron los métodos geofísicos, técnicas que pueden determinar las condiciones de las capas profundas del subsuelo.

En varios estudios de geólogos extranjeros, informan de la riquísima zona petrolera de los estados de Tabasco y Chiapas, (Romo L., 1996).

La Ley del Petróleo de 1901 inicia en México la legislación referente específicamente al petróleo. Con el ropaje porfirista, se promulgó este precepto que simplemente serviría para "reglamentar" el despojo de nuestros hidrocarburos. (López Gallo, 1993).

La ley puede resumirse diciendo que el petrolero gozaba de todos los privilegios sin tener ninguna obligación real. Según el artículo 2o. debería cobrarse un derecho de cinco centavos la hectárea por los permisos de exploración que se concedieran. El artículo 3o. especifica las exenciones de que gozarán "los descubridores de petróleo": libre exportación de todos los productos obtenidos; libres de impuestos todos los artículos que el explorador considere necesarios para llevar adelante su empresa; y, excepto el timbre, exención de cualquier impuesto. Los concesionarios tenían el derecho de comprar los terrenos nacionales que necesitaran para su actividad, al precio de las tarifas de terrenos baldíos; el derecho para construir oleoductos sobre propiedades ajenas; y, lo que nos parecería inaudito si no conociéramos ya los manejos porfiristas: "cuando se trate de terrenos que sean de propiedad

particular, los mismos concesionarios tendrán el derecho de expropiar a dichos particulares". (López Gallo, 3993).

El artículo 60. establece que a cambio de las franquicias que la ley concede, las empresas pagarían un 7% al gobierno federal y un 3% al estado correspondiente, o un 10% al federal si la explotación se efectuare en el Distrito Federal o en los territorios, "sobre el importe total de los dividendos que (las compañías) decretaren en favor de los accionistas...". Si las empresas no estaban organizadas en sociedades por acciones, el 10% se calcularía sobre las utilidades liquidas obtenidas.

Posteriormente se expidió la Ley Minera de 1909. Con esta disposición tardíamente el dictador pretendió reformar un tanto su política entreguista; sin embargo, sigue dejando en manos extranjeras los hidrocarburos:

"Art. 2o. Son de propiedad exclusiva del dueño del suelo:

I. Los criaderos o depósitos de combustibles minerales, bajo todas sus formas y variedades.

II. Los criaderos o depósitos de materias bituminosas.

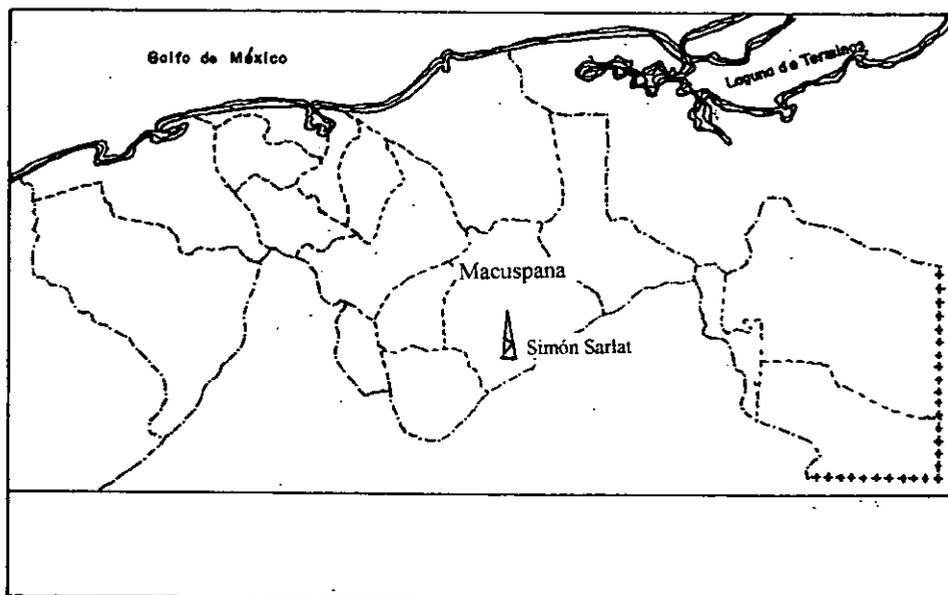
III. Los criaderos o depósitos de sales que afloren a la superficie."
(Romo L.,1996).

La firma Pearson y Son Limited se consolida en Londres en agosto de 1908; y en el campo, Sarlat en Macuspana, perfora varios pozos que producen excelentes resultados. La Anglo-Mexican Oil Limited, organizada en Inglaterra en 1907, también obtiene derechos de explotación, con los mismos buenos resultados.

Los únicos pozos productivos de la región petrolífera en Tabasco y Chiapas, eran los pertenecientes a Sarlat, propiedad de la Compañía Mexicana de Petróleo "El Aguila, S.A.", fundada originalmente por S. Pearson and Sons Ltd., con capital inglés pero, vendidos a principios de 1919 a la Royal Dutch Shell. Sus propiedades principales estaban ubicadas en los campos de Macuspana y Pichucalco.(Fig. 28)

Desde mediados de 1914, Venustiano Carranza comenzó a tomar providencias tendientes a la reivindicación de las riquezas petroleras mexicanas,

FIGURA 28
INFRAESTRUCTURA PETROLERA 1907-1919.



las cuales se consolidan con el artículo 27 de la Constitución de 1917, el cual cita en su cuarto párrafo que:

"Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos". "...tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos, o gaseosos, no se expedirán concesiones de explotaciones de minas, aguas combustibles minerales..."

Como consecuencia se expide la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, el día 27 de noviembre de 1918, el cual cita:

"Artículo 1o. Son bienes del dominio directo de la Nación y están sujetos a las disposiciones de esta Ley:

- I. Los criaderos, fuentes y depósitos naturales de petróleo;
- II. Los hidrocarburos gaseosos que se encuentren en el subsuelo o que se escapen en la superficie de la tierra;
- III. Los depósitos naturales de ozokerita y de asfalto, y
- IV. Toda mezcla de hidrocarburos de los distintos grupos, que deba su origen a los agentes naturales.

Artículo 2o. El dominio directo de la Nación sobre las substancias enumeradas en el Artículo anterior ES INALIENABLE E

IMPREScriptible; en consecuencia, los derechos que se otorguen, conforme a esta Ley, no constituirán una propiedad absoluta y definitiva...

Artículo 4o. Se declara la industria petrolera de utilidad pública; por tanto, procede la expropiación de la parte superficial de terreno, necesaria para la explotación de los fundos, de acuerdo con lo que prescriban las leyes.

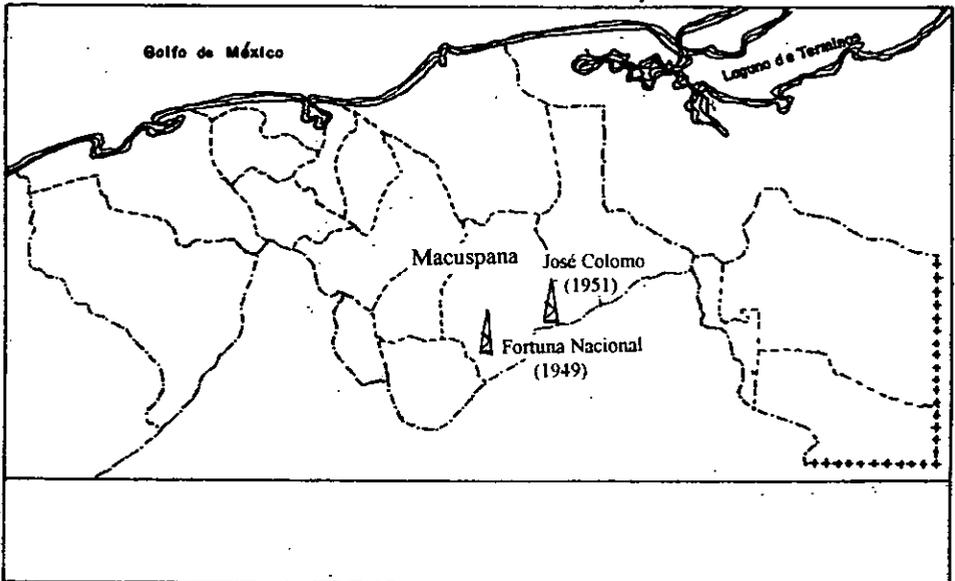
Artículo 5o. Cada fundo petrolífero será objeto de una concesión.

Artículo 17o. El derecho para la explotación de un fundo petrolífero se adquiere originalmente de la Nación, por el título que expida el Ejecutivo, una vez que se hayan satisfecho los requisitos establecidos por esta Ley." (Cfr. López Gallo, 1993).

Entre 1905 y 1934, la Compañía Mexicana de Petróleo "El Aguila" desarrolla trabajos de exploración y perforación en el Distrito de Macuspana, logrando producción no comercial.

En 1938, como consecuencia de los enfrentamientos y desacatos de las compañías extranjeras a las decisiones de la Suprema Corte de Justicia, se nacionaliza la industria petrolera y se crea la empresa Petróleos Mexicanos, la cual inicia estudios geológicos y geofísicos en 1943, realizados por técnicos mexicanos, y en 1949 con la terminación del Pozo Fortuna Nacional 1, se logra iniciar la producción comercial de la empresa cien por ciento mexicana.(Fig. 29)

FIGURA 29
POZOS PETROLEROS 1938-1951.



En 1951, se descubre el Campo José Colomo, más tarde, en 1956, se inicia el estudio y planeación de la planta de absorción y en 1957, las construcciones de Ciudad PEMEX.

Durante los años cincuenta, con la llegada del Ferrocarril del Sureste y la construcción del tramo carretero Coatzacoalcos-Villahermosa, se facilitó la construcción de algunos caminos por parte de PEMEX.

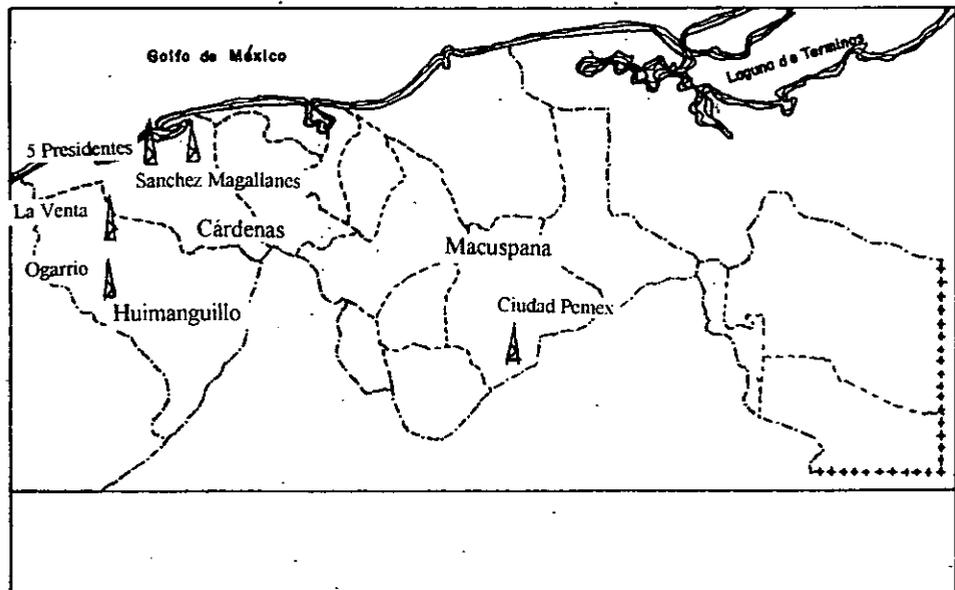
Se inicia la construcción del gasoducto Ciudad Pemex-Minatitlán (1951), llegando a ser Ciudad Pemex a fines de los cincuenta la principal zona petrolera y los municipios de Macuspana, Jonuta y Centla.

También en el margen derecho de río Tonalá, al poniente de la Chontalpa, se descubren otros yacimientos: Cinco Presidentes, Magallanes, Ogarrio y Central.

En 1963 se inicia la construcción de la planta de absorción de La Venta y empieza la explotación de los campos Samaria, Tamulté, Crisol, Carrizo y Platanal, en las cercanías de Villahermosa.(Fig. 30)

El desarrollo paulatino de la actividad petrolera durante el período 1950/1973 produjo escasos efectos en el contexto regional en que se efectuó, el cual se caracterizaba por una población dispersa, predominantemente rural y dedicada, sobre todo, a la autoproducción.

FIGURA 30
POZOS PETROLEROS 1952-1973.



A principios de los años setenta el petróleo había llegado a constituir un componente importante de la sociedad y la economía tabasqueña, reforzando el proceso de integración nacional de Tabasco.

La crisis mundial de los energéticos, que propició el aumento drástico de los precios del petróleo, llevó a un replanteamiento del papel de la industria petrolera en el conjunto de la economía nacional; los hidrocarburos dejaron de ser un rubro más dentro de la estructura productiva para convertirse en una de las actividades económicas fundamentales del país. La explotación de los yacimientos de las formaciones del mesozoico en el área Tabasco-Chiapas permitió la expansión de la industria petrolera a partir de 1974.

Para 1977, al descubrirse los yacimientos de la Sonda de Campeche, el Gobierno Federal asignó a la industria petrolera el carácter de prioridad nacional y eje conductor del crecimiento económico del país, por lo que el mayor volumen de inversiones se canalizó hacia el desarrollo de esta industria. Ese año marcó también la absorción plena de Tabasco en el programa de expansión petrolera.

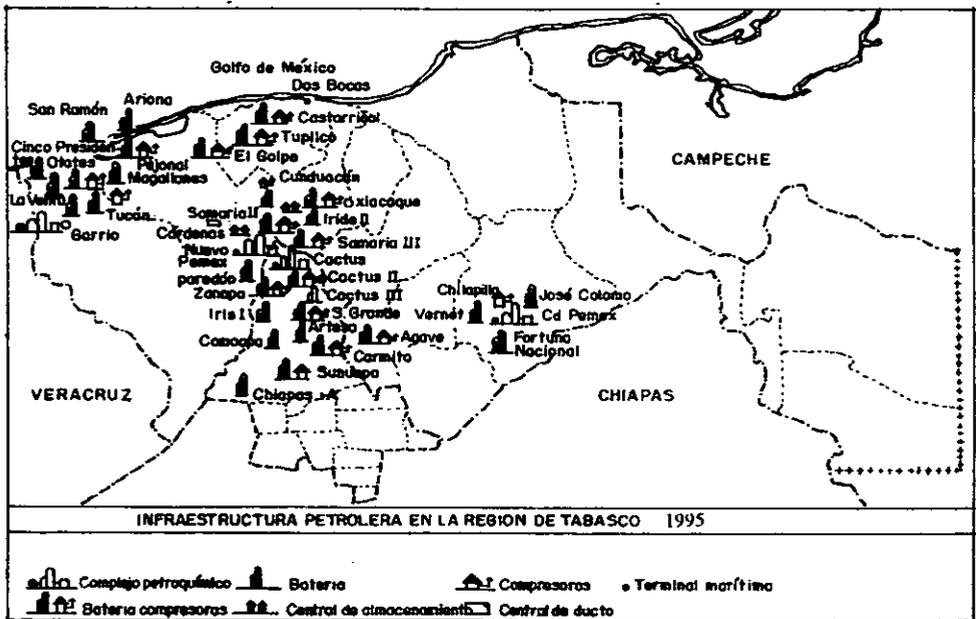
Se desarrollan los campos Cactus, Sitio Grande, Nispero, Samaria y Cunduacán, en Tabasco y Reforma en Chiapas y se construyen las líneas de conducción para interconectar las diversas instalaciones de procesamiento y transformación y sobre todo la exploración y explotación marina en la Sonda de Campeche de donde se extrae el 73% de la producción nacional de petróleo crudo.

Desde la década de los años ochenta la producción ha permanecido estática e incluso entre 1991 y 1993, ésta disminuyó, (Véase figuras 17 y 18), sin embargo, las labores de exploración continúan en incremento. (Pemex: Memoria, 1994).(Fig. 31)

La industria petrolera ha venido ocasionando serios desequilibrios en los diferentes ecosistemas del estado de Tabasco. Dicha problemática, tiene su origen en las emisiones puntuales de gases tóxicos, y vertido de residuos líquidos, generados por las actividades de exploración, explotación, procesamiento, almacenaje y conducción del petróleo.

La falta de responsabilidad en las actividades antes mencionadas, ha dado lugar a una serie de riesgos y accidentes en las poblaciones y/o áreas aledañas a las instalaciones, provocando daños a la salud de los pobladores y ocasionando alteraciones a los ecosistemas.

FIGURA 31
INFRAESTRUCTURA PETROLERA 1995.



FUENTE: PEMEX

FIGURA 32
PRODUCCION DE PETROLEO CRUDO POR REGIONES
1991-1993
(Miles de Barriles Diarios)

REGION	1991	1992	1993
Región marina	1904	1914	1950
Región Sur	665	654	625
(Tabasco 90%)	598	588	562
Región Norte	107	99	98
TOTALES	2676	2668	2673

Fuente: Memoria de Labores 1993; México, 1994.

NOTA: Un barril equivale a 158.9826 lt.

FIGURA 33
PRODUCCION DE GAS NATURAL POR REGIONES
1991-1993

(Millones de pies cúbicos diarios)

REGION	1991	1992	1993
Región marina	1160	1174	1244
Región Sur	2000	1946	1891
(Tabasco 90%)	1800	1787	1702
Región Norte	473	464	441
TOTALES	3634	3584	3576

Fuente: Memoria de Labores 1993; PEMEX, México, 1994.

NOTA: Un pie cúbico equivale a 0.0283168 metros cúbicos.

El origen y naturaleza fisico-química de las aguas residuales, generadas por las actividades de la industria petrolera, provocan impactos considerables en las características de calidad de agua, de aquellos cauces que fungen como cuerpos receptores, ya que la gama de elementos contaminantes es muy amplia, variada y persistente por largos períodos, ya que es materia inorgánica y orgánica muy resistente a la estabilización de fenómenos físicos, químicos y biológicos naturales.

Los residuos líquidos provenientes de los procesos, contienen grandes volúmenes en forma suspendida y disuelta de: sólidos, aceites, ceras, sulfuros, fierro y metales. Además, petróleo crudo, lodos de perforación, sal, aceite libre, emulsiones y gas natural; los cuales ocasionan efectos adversos, no solo en las características cualitativas del agua del cuerpo receptor, sino también en la flora y fauna allí existentes.

Cuando el petróleo se derrama en los cuerpos de agua, éste tiende a esparcirse sobre la superficie, tomando una capa continua y delgada por efecto de dos fuerzas físicas: la fuerza de gravedad, que ocasiona una difusión horizontal, y la tensión superficial de agua. El movimiento de aceite sobre la lámina de agua superficial, está influido por el movimiento de las corrientes y por el viento, transmitiéndose así, semejanzas de una dispersión tridimensional. (Botello, 1986)

Los componentes de bajo peso molecular del crudo derramado, se evaporan inmediatamente a la atmósfera, o se difunden en el agua. Las porciones que se mezclan con el agua, forman emulsiones y, finalmente, las

partículas pesadas van a formar parte de los sedimentos de los cuerpos de agua en que hubo el derrame.

El recurso hidrológico del Estado de Tabasco, está siendo afectado notablemente por el vertido de aguas residuales, así como por los derrames accidentales de las fosas de decantación, hacia áreas adyacentes que, en períodos de fuerte precipitación, los elementos contaminantes conllevados en dichos derrames, son arrastrados y depositados en el seno de los cuerpos de aguas más próximos. (Ver figura 34).

Otro impacto inherente, es el que ocasionan las baterías de separación, en la cual se llevan a cabo procesos de carácter físico en forma continua. En esta se efectúa la separación de componentes líquidos (hidrocarburos y agua salada) y los gaseosos. Sin embargo, cuando se presentan accidentes en la batería, o daños en el equipo, la derrama o fuga de residuos líquidos lleva elementos contaminantes, que, principalmente son petróleo crudo, gases y agua salada. (Yáñez-Arancibia, *et. al*; 1986).

FIGURA 34

CARACTERISTICAS DE LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES

CUENCA SUBCUENCA MICROCUENCA	CORRIENTE O CUERPO RECEPTOR	FUENTE CONTAMINANTE	CONSTITUCION DE LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES
<u>CARDENAS</u>			
Grijalva-Usumacinta	Río San Felipe	Ing. Santa Cecilia	Materia orgánica
Grijalva-Usumacinta	Río Naranjeño	Ing. Benito Juárez	Materia orgánica
Grijalva-Usumacinta	Laguna La Palma	Inst. Petroleras	Grasas y Aceites
Grijalva-Usumacinta	Comp- Lagunar Carmen-Pajonal- Machona	Intrusión Salina	Salinidad
Grijalva-Usumacinta	Laguna Yucateco	Inst. Petroleras	Grasas y Aceites
Grijalva-Usumacinta	Río Santana	-----	-----
Grijalva-Usumacinta	Río Chicozapote	Inst. Petroleras	Grasas y Aceites
<u>COMALCALCO</u>			
Grijalva-Usumacinta	Río Seco	Descarga Municipal	Materia orgánica
<u>CUNDUACAN</u>			
Grijalva-Usumacinta	Río Mezcálapa	Inst. Petroleras	Grasas y Aceites
<u>HUIMANGUILLO</u>			
Grijalva-Usumacinta	Río Mezcálapa	Descarga Municipal	Materia orgánica
Grijalva-Usumacinta	Río Tangochapa	-----	-----
Grijalva-Usumacinta	Lag. El Rosario	-----	-----
Grijalva-Usumacinta	Río Blasillo	Inst. Petroleras	Grasas y Aceites
Grijalva-Usumacinta	Río Limones	-----	-----

CUENCA SUBCUENCA MICROCUENCA	CORRIENTE O CUERPO RECEPTOR	FUENTE CONTAMINANTE	CONSTITUCION DE LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES
<u>JALPA</u>			
Grijalva-Usumacinta	Laguna Pomposu	Inst. Petroleras	Grasas y Aceites
Grijalva-Usumacinta	Laguna El Provecho	Inst. Petroleras	Grasas y Aceites
<u>NACAJUCA</u>			
Grijalva-Usumacinta	Laguna Bayasu	-----	-----
Grijalva-Usumacinta	Laguna Julina	Inst. Petroleras	Grasas y Aceites
Grijalva-Usumacinta	Río González	Inst. Petroleras	Grasas y Aceites
Grijalva-Usumacinta	Río Calzada	-----	-----
Grijalva-Usumacinta	Río Samaria	-----	-----
<u>PARAISO</u>			
Grijalva-Usumacinta	Laguna Redonda	Inst. Petroleras	Grasas y Aceites
Grijalva-Usumacinta	Arroyo Verde	-----	-----
Grijalva-Usumacinta	Laguna Tupilco	-----	-----
Grijalva-Usumacinta	Laguna Puente Ostión	-----	-----
Grijalva-Usumacinta	Laguna Arrastradero	-----	-----
Grijalva-Usumacinta	Laguna Mecoacan	-----	-----
Grijalva-Usumacinta	Río Seco	-----	-----
Grijalva-Usumacinta	Río González	Inst. Petroleras	Grasas y Aceites
Grijalva-Usumacinta	Laguna El Capricho	Inst. Petroleras	Grasas y Aceites

Fuente: S.E.D.U.E. Depto. De Protección Ambiental. 1987.

Por otra parte, los residuos aceitosos pueden llegar a afectar el aparato branquial de los peces, por inclusión de éstos en las branquias, en tanto que los gases difundidos, tales como el metano, etano, propano y butano (gases en condiciones normales) provocan efectos tóxicos en la flora y fauna; así como alteraciones en los procesos fisiológicos, por efecto de cambio en el pH. Por último, las concentraciones elevadas de sales, no sólo demandan oxígeno para su oxidación, lo cual abate su concentración, sino que además de inducir cambios bruscos en el pH, ocasiona efectos de deshidratación a los organismos que estructuran la cadena trófica del ecosistema (Escobar, 1984).

Por otro lado, el deterioro ecológico de los terrenos productivos aledaños a las instalaciones petroleras, por construcción de algunos de los caminos de acceso y plataformas que llevó a cabo Petróleos Mexicanos sobre terraplenes para evitar que se inundaran, modificó los escurrimientos naturales del agua y propició la inundación de los campos de labor circunvecinos y, además, los derrames de petróleo crudo y otras sustancias en áreas cercanas a los pozos, ductos y presas de lodos de desecho, repercutieron en la rentabilidad de los cultivos.

CAPITULO V

EL PANORAMA AMBIENTAL EN TABASCO

1. EVOLUCION DEL SISTEMA SOCIO-AMBIENTAL EN TABASCO

Al hacer referencia al antecedente histórico más remoto, respecto a la relación de la sociedad con su medio ambiente en Tabasco, es interesante, en la medida en que se hace evidente una estrategia de utilización de recursos diferente a la que prosperó en tiempos modernos. Al mismo tiempo es el punto de partida para tratar de entender la evolución del sistema socio-ambiental en Tabasco.

La región de Tabasco estaba habitada en el periodo anterior a la conquista por una civilización formada por chontales, zoques, choles, tzotziles y mexicas concentrados principalmente en La Venta, Ahualulco, Tortuguero, Jonuta, Tecolpan, Pomona y Moral, así como en la desembocadura del río Grijalva en el Golfo de México, aunque es de suponerse que la población promedio de estas comunidades difícilmente superara el promedio de 1 000 habitantes, si es necesario enfatizar que sus actividades económicas se concentraban en el perímetro de las mismas poblaciones y eran en lo general sociedades muy bien adaptadas al medio acuático. Sus asentamientos eran a prueba de inundaciones y la red fluvial proveía el único sistema viable de

transportación. (Vargas, 1988).

Los indígenas cultivaban huertos de cacao, cuyo grano utilizaban como moneda, aunque su cultivo básico era el maíz. También desarrollaron algunos agroecosistemas muy intensivos: las chinampas tropicales, los cuales lograban rendimientos elevados y sostenidos. (Apendini, 1992).

También practicaban una agricultura itinerante basada en el clareo de áreas selváticas por medio de fuego. La caza y la pesca suministraban el complemento de una dieta cotidiana que resultaba variable y abundante.

La conquista española determinó la ruptura total del sistema precedente, la rapacidad del conquistador de obtener riqueza en forma fácil y rápida, además de la introducción de nuevos agentes patógenos en la región, tuvo efectos devastadores sobre la población indígena, sumado a los estragos del choque cultural y el sometimiento al que se vieron obligados.

Cuando en la época colonial se introducen cultivos tropicales como la caña de azúcar, al igual que en el Caribe, se convierten en una causa de exterminio para los grupos indígenas, los cuales serán sustituidos con grupos de esclavos negros pero el germen de la nueva cultura dominante demostraba ya, respecto a la cultura prehispánica dominada, rasgos diferenciadores muy marcados, algunos de los cuales persisten en la actualidad. Quizá el más importante de ellos sea la inadaptación al medio acuático.

La estrategia agroproductiva que surge, es la resultante de la interacción de los siguientes elementos:

- a) La tecnología agrícola europea, basada en la irrigación y vinculada a los hábitos de consumo peninsulares;
- b) Las características ecológicas del trópico húmedo;
- c) Las prácticas culturales tradicionales de la región.
- d) Exterminio de los grupos indígenas originarios.

La técnica del arado español cayó aquí en completo desuso. En las zonas selváticas, que predominaban en la región, se inició el sistema de "roza-tumba-quema" como base de una agricultura itinerante que no comprometía la renovabilidad de los recursos forestales y que para fines de la época colonial, permitía al español obtener riqueza sin inversión alguna para la preparación del nuevo cultivo.

La ganadería cobró un fuerte impulso inicial durante la colonia, pero su desarrollo se vio coartado por la imposibilidad práctica de situar la producción en el mercado, lamentablemente no existen datos estadísticos que permitan sustentar esta afirmación de González Pedrero (1983), Fernández L. (1982) hace mención de que los primeros vacunos que pisaron tierras mexicanas fueron originarios de las islas de Cabo Verde y Canarias, pertenecientes al grupo que con posterioridad fue clasificado como raza ibérica, y que puede afirmarse que se enviaban a América los animales que se encontraban cerca de los puertos de salida y no ganado seleccionado, por lo tanto el ganado criollo de la Colonia carecía de un buen rendimiento cárnico y tenía una producción lechera exigua, en ocasiones incapaz de servir para amamantar a sus propias crías.

Cué Cánovas (1973) considera que la ganadería alcanzó un gran desarrollo en la etapa colonial, sin citar datos estadísticos, por las exportaciones de cueros de res o cordobanes a la península ibérica.

La explotación forestal maderera, que en el período inicial de la conquista era insignificante, fue adquiriendo importancia a partir del siglo XVIII hasta llegar a constituir el principal producto de exportación a fines del siglo pasado.

Se aprovecharon en primer lugar las especies proveedoras de tintes (el "palo de tinte" o "palo de Campeche") y más tarde, las maderas preciosas (cedro, caoba). Estas especies fueron sobreexplotadas, hasta su casi desaparición. En este período se intentaron las economías de plantaciones tropicales, en grandes haciendas, se cultivaron el cacao, la caña de azúcar, el café, el caucho y el tabaco. Pero las difíciles condiciones de comercialización y la ausencia de grandes inversiones, ocasionó que muchas de estas plantaciones fracasaran.

En las primeras décadas del presente siglo, las plantaciones de plátano tuvieron un auge sin precedente en la región de Tabasco.

La fruta era exportada a los Estados Unidos. La economía estaba en manos de una pocas compañías extranjeras, que promovieron el monocultivo de una sola variedad, el roatán y controlaban todo el proceso productivo.

Debido al crecimiento de la producción platanera en Tabasco, México pudo figurar en la década de los treinta como el primer exportador mundial de este producto.

El sistema socioambiental estudiado se articulaba de acuerdo con 2 sectores interdependientes; por un lado el sector platanero apoyado por algunos grupos urbanos, (servicios ofrecidos) y se desarrolló en franjas lineales, adyacentes al curso de los ríos, tanto por razones de fertilidad como por la facilidad del transporte de los racimos, y; el sector complementario se basaba en una agricultura de subsistencia que, con base sobre todo en la roza-tumba-quema, garantizaba el sustento de la población.

Hacia 1930, los platanares cubrían unas 10 000 ha., esto es menos de la tercera parte de la superficie entonces cultivada con maíz, las plantaciones de plátano representaban el factor económico dominante, en torno al cual se fue estructurando todo el sistema, el cual presentaba vulnerabilidad frente a dos clases de perturbaciones.

La primera referente al mercado estadounidense del plátano o las políticas de las compañías fruteras transnacionales. La segunda consiste en la aparición de plagas con alto poder de propagación en un agroecosistema sin diversidad, este fue el factor generador de la crisis.

El poco apoyo económico y la carencia de un manejo técnico adecuado, facilitaron la aparición de 2 graves enfermedades, a las que era muy sensible la variedad "Roatan": el "chamusco" (agente *Mycosphaerella musicola*) y "el mal de Panamá" (agente *Fusarium oxiporum*). Estas plagas mermaron la producción tabasqueña hasta destruir la mayor parte de las plantaciones. En 1941 la producción platanera fue menos de 1% de la producción de 1936 y para

1994, la superficie cultivada ha descendido a 8 689 ha.

Para redondear la crisis, las grandes compañías fruteras se retiraron de la región. El sistema se desorganizó por completo, perdiendo su estructura anterior. Incluso la distribución espacial de la población se modificó, produciéndose una dispersión rural de la misma.

A partir de esta crisis se inicia el actual proceso de modernización de la región de Tabasco.

Durante el gobierno de Lázaro Cárdenas, el Gobierno Federal, en apoyo a la población tabasqueña, formuló grandes planes que replanteaban por completo la estrategia agroproductiva nacional. Desde esta perspectiva, el trópico húmedo estaba destinado a transformarse en el granero de la región.

Muchos países y las agencias internacionales para el desarrollo compartían entonces esta visión utópica acerca de las posibilidades de la agricultura tropical.

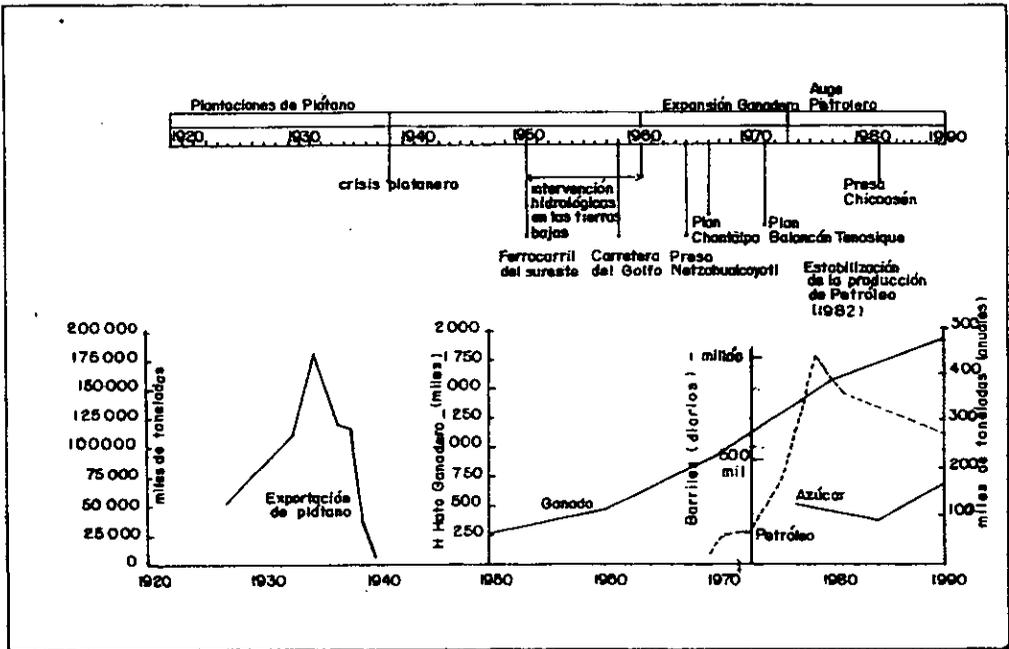
La región Tabasco presentaba 4 obstáculos, de acuerdo a la identificación que hizo el Estado Mexicano, cuya eliminación era necesaria para la realización de estos sueños: las inundaciones; los problemas de tenencia de la tierra; la falta de comunicaciones y la cobertura selvática dominante. El estado emprendió entonces la tarea de superar estos obstáculos.

La crisis platanera coincidió con el primer gran impulso a la Reforma Agraria en el Estado de Tabasco.(Fig. 35)

En condiciones de muy baja densidad de población, resultaba fácil establecer nuevos núcleos de asentamiento rural, al simple costo de clarear superficies selváticas sin régimen definido de propiedad, y con un valor comercial bajo. La Reforma Agraria y la implantación de estudios permanentes impidieron la continuación de este proceso colonizador, y restringieron la práctica de la agricultura itinerante, difícil de compatibilizar con las modalidades formales de tenencia de la tierra.

A cambio de la seguridad legal, los campesinos vieron muy mermada su movilidad espacial. En estas condiciones, "la roza-tumba-quema" dejó de ser una tecnología viable a gran escala. Por otra parte, las tierras de mayor fertilidad

FIGURA 35
SISTEMAS PRODUCTIVOS EN TABASCO.



natural, ubicadas junto a los bordes de los ríos, permanecieron antes y después de la Reforma Agraria en manos del sector privado.

Para el manejo integral de los recursos de la Cuenca Grijalva-Usumacinta, se creó en 1951, la "Comisión del Grijalva", sobre el modelo estadounidense de la Tennessee Valley Authority. En principio se asumía la absoluta prioridad de una intervención en la cuenca alta del Grijalva, consistente en una presa de control en Chiapas. (Campos y González, 1983).

En los primeros años de la década de los sesenta se pudo por fin construir la primera de las grandes presas chiapanecas: la Presa Netzahualcóyotl, que cambió por completo el régimen hidrológico del Grijalva aguas abajo.(Fig.35)

El derrumbe de la exportación bananera marcó el ocaso del sistema de transporte fluvial. En 1950 se inauguró el Ferrocarril del Sureste, que estableció la conexión entre Yucatán y el centro del país.(Fig.35)

El gran cambio tuvo lugar en la década de los sesenta, con la construcción de una red de comunicaciones terrestres a través de la planicie tabasqueña que puso fin al relativo aislamiento que la región había padecido durante siglos.

La construcción del nuevo sistema de carreteras tuvo efectos directos

sobre el medio ambiente, entre los que destacan los de índole hidrológica; pero el mayor impacto de vías terrestres fue de naturaleza indirecta y se relacionó con el cambio decisivo en las condiciones de contorno del sistema socioambiental regional.

Las nuevas condiciones de contorno, esto es, las nuevas demandas económicas, las nuevas formas de intermediación, los nuevos valores culturales con marcada influencia urbana, pusieron en marcha una completa reestructuración del sistema socioambiental estudiado.

Para el modelo de desarrollo impuesto a la región, la selva no constituía un recurso, sino un estorbo. Por ello, en los últimos 40 años ha sido destruida la casi totalidad de la selva alta primaria.(Fig. 36)

A diferencia de lo sucedido en otras regiones ecológicas semejantes, en Tabasco fueron los intereses ganaderos los que determinaron la suerte de la selva tropical. A partir de la eliminación, ya antigua, de las especies maderables preciosas, los recursos forestales no se exportaron en la región: simplemente se talaron y quemaron. El avance de los pastizales corresponde exactamente al ritmo de destrucción de las áreas selváticas.

Las principales consecuencias de la deforestación sobre el medio natural se pueden enumerar como sigue:

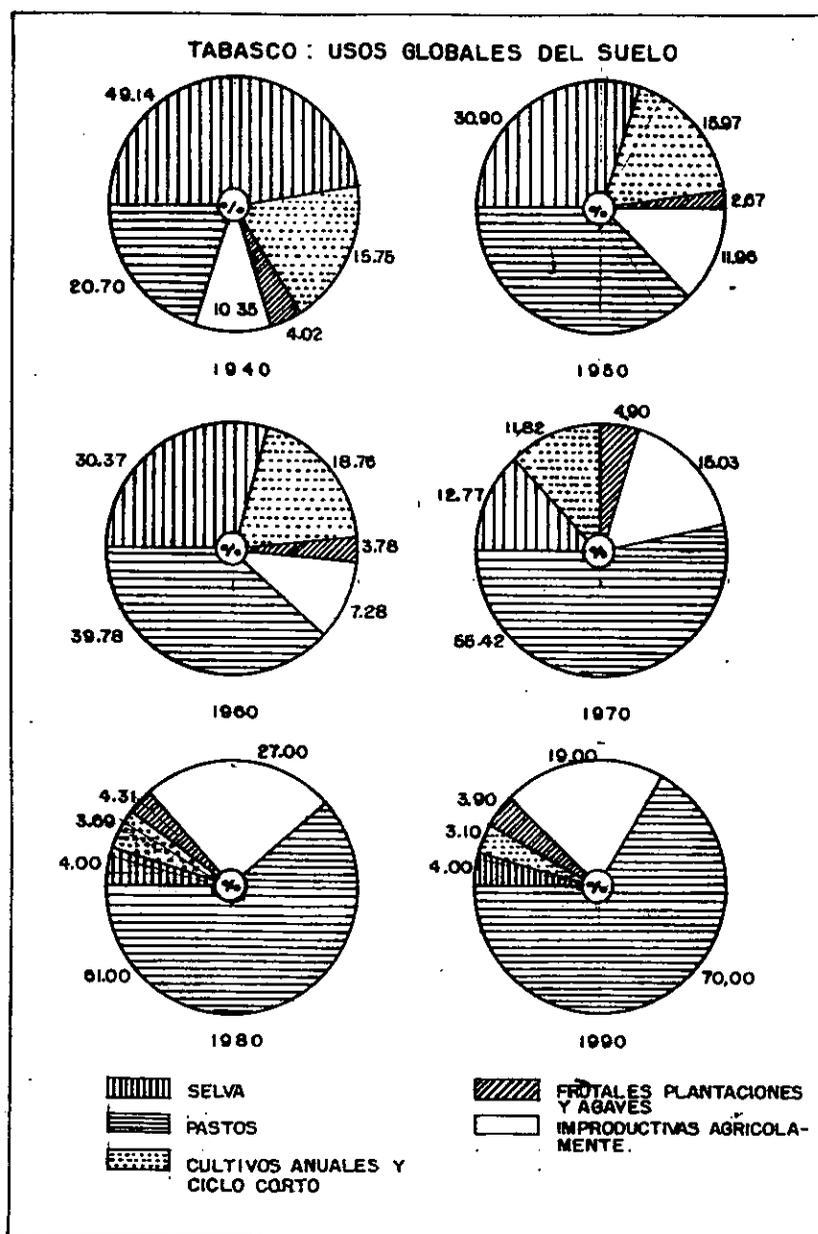
- a) Reducción drástica de la biomasa, con la consiguiente pérdida de germoplasma.
- b) Eliminación de los mecanismos bióticos de reciclamiento de nutrientes.
- c) Modificaciones climáticas mal conocidas.
- d) Aumento de los escurrimientos y del potencial de las avenidas, se considera que ha sido afectado el 60% de las áreas selváticas.
- e) Transformaciones edáficas.

Las consecuencias ambientales de la deforestación dependen, por último, del uso al que se destinen las áreas desmontadas. En la región Tabasco, estas áreas acabaron casi siempre transformándose en pastizales. Como se puede observar en la figura 37, la selva alta perennifolia fue sustituida por pastizales, haciendo casi desaparecer las selvas bajas, si bien la figura, tiene como finalidad dramatizar esta situación, en realidad cuando se presencian estos cambios, el impacto es consternante.

Entre las principales consecuencias sociales del proceso de ganaderización regional destacan:

- 1) Reducción de las áreas disponibles para la actividad campesina. Desplazamiento de la producción agrícola de básicos (maíz, frijol, calabazas).
- 2) Reducción drástica del empleo rural, en función de la baja inversión y escasa tecnificación de la producción pecuaria en la modalidad extensiva. En el trópico húmedo, la ganadería extensiva genera no más de un empleo por cada 80 has. de pastizal.

FIGURA 37
SUSTITUCION DE SELVA POR OTROS CULTIVOS



FUENTE: SIC. Censos agrícolas, ganaderos y ejidales del 40, 50, 60, 70, 80, 90.

3) Rentismo ilegal de tierras ejidales.

Estos factores redundaron en la expulsión económica del sector más vulnerable del campesinado, peores condiciones de vida, mayores índices de migración y desnutrición.(Fig. 38)

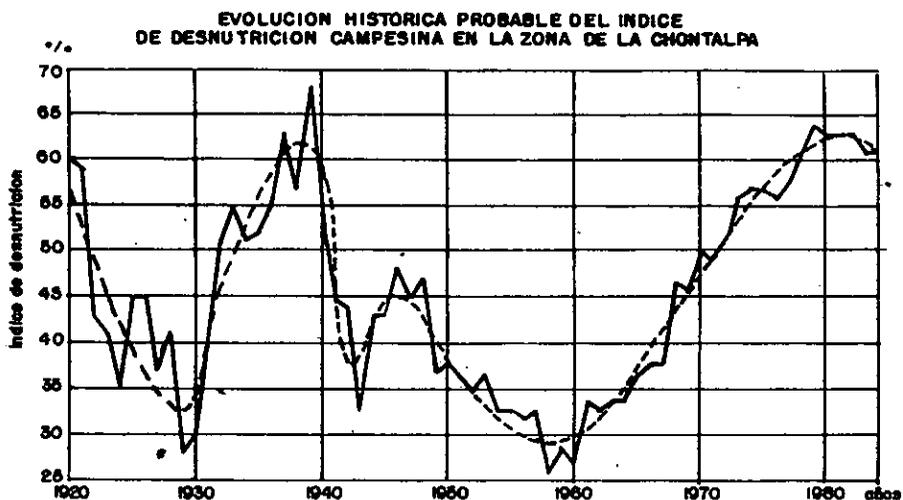
Como ya se ha señalado, durante los sesenta los grandes planes agropecuarios Chontalpa y Balancán-Tenosique, fracasaron, y el problema de la intensificación de la agricultura con el trópico húmedo seguía sin solución.

Entre las agroindustrias practicadas en el estado destaca la del azúcar. El cultivo de la caña de azúcar se ha recuperado en los últimos años de la crisis vivida en los setenta cuando se produjo su nacionalización, llegando a satisfacer la demanda nacional con posibilidad de convertirse otra vez en cultivo de exportación. Sin embargo, la concentración de su planta industrial, representa un problema para lograr su ventajosa integración con la ganadería bovina, además de que provoca una muy intensa contaminación ambiental.

Los efectos económicos del auge de la industria petrolera se sintieron sobre todo a partir de 1975.

Las participaciones federales, por medio de las cuales se redistribuía la renta petrolera, se convirtieron en la principal fuente de ingresos del estado de

FIGURA 38
DESNUTRICION EN LA CHONTALPA.



Nota. Este gráfico se obtuvo mediante procesamiento de datos antropométricos. Tamaño de la muestra: 741 individuos. Trabajo de campo realizado entre 1985 y 1986 (TUDELA).

Tabasco. Si bien este rubro representaba ya en 1975 el 49.2% del total de ingresos del gobierno estatal, este porcentaje se incrementó hasta el 82.2% en 1982. Los ingresos totales del estado se elevaron de 234.5 millones de pesos en 1974, a 3,150 millones en 1979 y a 19,906 millones en 1982 (Campos y González, 1983). Esta derrama de recursos financieros no tenía precedente en la historia económica regional, pero los datos anteriores proporcionados por el gobierno del estado, son irrelevantes, con o sin auge, los ingresos en números reales se elevaron como consecuencia de las altas tasas de inflación y las frecuentes devaluaciones del peso frente al dólar, Tabasco, ni antes, ni después, se ha beneficiado con el petróleo.

Durante los primeros años del auge petrolero, parecía que las nuevas oportunidades de empleo podrían mitigar las dificultades por las que atravesaba el sector campesino. Sin embargo, la industria petrolera, ya muy tecnificada, generó muy pocos empleos directos para trabajadores no calificados. El agudo proceso inflacionario que acompañó el auge petrolero erosionó rápidamente los escasos beneficios aportados.

El auge petrolero introdujo profundas modificaciones en la organización previa del sistema estudiado en la región. Entre los cambios más significativos figuran:

- a) Desplazamiento del sector primario de la economía regional, acentuando la crisis de amplios grupos campesinos.
- b) Predominancia del sector urbano-industrial, que se beneficia con el 80% de la inversión total en la región, y a generar más del 60% del PIB regional.

- c) Aumento de la tasa de inflación por encima del promedio anual, sobre todo alimentación y vivienda.
- d) Desarrollo de algunos flujos migratorios extraregionales hacia los núcleos urbanos de la región que estuvieran vinculados con la industria petrolera, aumentaron los déficit de vivienda y de servicios urbanos diversos. La introducción por parte de los grupos foráneos de patrones culturales muy distintos a los de la población autóctona contribuyó a incrementar el malestar local.
- e) Descenso en la producción regional de alimentos básicos durante el auge petrolero. Entre 1970 y 1980, la superficie maicera se redujo casi un 50%; la producción anual de maíz descendió de 90,000 a cerca de 60,000 toneladas en el período de referencia.
- f) Aumento en la tasa inflacionaria regional, que afectó a los insumos productivos.
- g) Incremento de las fricciones entre la industria petrolera y la producción campesina local, como resultado de las expropiaciones, la contaminación y los cada vez más frecuentes accidentes.

Como resultado de estos cambios, se dificultó el acceso a los alimentos por parte de un sector muy amplio de la población rural. Especialmente afectadas resultaron las familias de los campesinos de subsistencia de mayor edad, así como jornaleros que tenían trabajo agrícola por cuenta propia, presentaban cerca de la mitad de la población regional.

La desnutrición rural, que afectaba sobre todo a la población infantil y femenina, experimentó un ascenso que solo pudo detenerse a comienzos de la

década pasada.

En relación con el auge petrolero, podemos afirmar que si bien no constituyó la causa única del deterioro social, contribuyó al decaimiento de las condiciones de vida de aquellos sectores mayoritarios que no pudieron incorporarse a la economía petrolera o urbana.

2. EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN EL ESTADO DE TABASCO

Un hecho innegable, todavía en 1996, es la carencia de un control efectivo sobre el impacto ambiental del desarrollo regional, sin embargo, no pueden dejar de destacarse los esfuerzos que los especialistas en el ambiente han realizado para desarrollar técnicas y metodologías para la elaboración de evaluaciones del impacto ambiental.

Si bien, estas técnicas involucran hasta cierto punto una metodología científica, dirigida a la toma de decisiones, tienen como seria limitante: el tiempo de respuesta, la escasez de información, carencia de recursos financieros y la falta de coordinación entre las diversas dependencias y organismos responsables de tomar e implantar las decisiones.

Por otro lado, debe señalarse que en el desarrollo no sólo deben analizarse los aspectos ambientales sino también los políticos, económicos y sociodemográficos.

Enrique Leff (1986) define la evaluación del impacto ambiental como "... una actividad diseñada para identificar y predecir el impacto de una acción en el medio biogeofísico, la salud y el bienestar humano, así como para interpretar y evaluar los impactos detectados y comunicar la información sobre éstos", se desprende de esta definición que la función de estos estudios es la identificación de impactos probables de diversas alternativas de un proyecto para evaluarlos y

cuantificarlos a fin de poder comparar las alternativas del proyecto y seleccionar la más viable ambiental, técnica y económicamente.

En el caso particular del Estado de Tabasco, no se pretende decidir sobre varias alternativas, sino de acuerdo con la situación actual del impacto ambiental, decidir cual es el camino que conducirá a un verdadero desarrollo sustentable.

Para el efecto se utilizó la matriz diseñada L.B. Leopold, et. al (1971), en el formato que se emplea, las acciones del desarrollo que causan impactos ambientales están dispuestas en un eje y las condiciones ambientales que pueden ser afectadas, en el otro. Esto proporciona un documento que muestra una visión integral, con el fin de destacar a los responsables de la planificación del desarrollo sustentable la gran variedad de interacciones que pueden presentarse y contribuye a identificar alternativas con menores impactos.(Fig. 39)

FIGURA 39

MATRIZ DE LEOPOLD.

FACTORES AMBIENTALES		ACTIVIDADES																												
		AZUCAR			GANADERIA			PETROLEO																						
MAGNITUD DE LA INFORMACION		SUPERFICIE	SUSTERRANEA	AGUA	TIERRA	AIRE	POB Y COM	HABITATS Y NICHOS	TIERRA	ATMOSFERA	AGUA	BIOTA	OTROS	PRODUCCION	REFINACION DE AZUCAR RESACA	MUEBOS Y POLVOS	DESHECHOS SOLIDOS	DESHONTES	INDUSTRIAL	PRODUCCION GANADERA	EXPLORACION Y PRODUCCION (B41)	AGUAS TERRESTRIALES	REFINACION PETROLIFERA	INSTALACION PORTUARIA						
																									IMPORTANCIA DEL ELEMENTO					
FISICO-QUIMICO	AGUA	Superficie	Cambio de Calidad	2	-10	2	-8							2	-10	2	-8				2	-10	2	-8						
		Susterranea	Cambio de Calidad	2	-10	2	-8								2	-10	2	-8				2	-10	2	-8					
			Estuaria	2	-10	2	-8								2	-10	2	-8				2	-10	2	-8					
	TIERRA		Erosion																6	-10										
			Caract. Fisico-Quimica																6	-10	4	-8	2	-10						
			Asentamiento y Compactacion																6	-10	4	-8								
			Uso adecuado del suelo																6	-10	4	-8								
	AIRE		Calidad																2	-2					2	-10	2	-10		
			Viento																6	-10										
	BIOLOGICOS	POB Y COM		Vegetacion Terrestre	2	-8									2	-10									2	-8	2	-6		
			Fauna Silvestre	2	-8	2	-6								2	-10									2	-8	2	-6		
HABITATS Y NICHOS			Peces	2	-10																				3	-10				
			Habitats Terrestres																6	-10					2	-10	2	-10		
			Nichos Terrestres																6	-10					2	-10	2	-10		
			Habitats Acuaticos	2	-10														2	-10	6	-10				2	-10	2	-10	
	Nichos Acuaticos	2	-10														2	-10	6	-10				2	-10	2	-10			
ESTETICOS	TIERRA		Relieve y Topografia															6	-10											
		ATMOSFERA		Olores	2	-8	2	-6																	4	-10	2	-10	2	-4
				Efectos Visuales	2	-8	2	-6																		4	-10	2	-10	2
	AGUA		Ruido	3	3																									
			Apariencia																											
	BIOTA		Olor y Sabor																											
			Interfase Tierra/Agua	2	-10																									
			Animales																											
	OTROS		Diversidad de Vegetacion																											
			Pasejes																											
SOCIO-ECONOMICOS			Recreacion																											
			Demografia	4	3																									
			Empleos	4	4																									
			Infraestructura	7	8																									
			Economia Regional	8	8																									
			Salud	4	4																									
			Educacion	5	10																									
			Rasgos Culturales	8	8																									

La matriz empleada contempla treinta y cuatro factores ambientales distribuidos horizontalmente en cuatro grupos:

- a) Físico-Químicos
- b) Biológicos
- c) Estéticos
- d) Socio-económicos.

Se analizaron las tres actividades económicas con mayor impacto ambiental en el estado: industria azucarera, ganadería e industria petrolera, las que fueron divididas en once acciones, lo cual da un total de 374 interacciones posibles, aun cuando solamente unas cuantas interacciones involucran impactos mayores que requieren un análisis más detallado, Leopold, et. al. (1971), opinan que la experiencia indica que el número de posibles interacciones para un análisis típico se ubica habitualmente entre 25 y 50.

4

La forma más eficiente de usar la matriz es la siguiente:

- 1.- Checar, en la lista horizontal, las acciones que sean significativas. Generalmente, sólo unas doce acciones serán importantes.

- 2.- Cada una de las acciones identificadas es analizada a lo largo de su columna respectiva, para detectar las posibles interacciones con los atributos ambientales. Cuando se considere que una acción afecta a un atributo, en esa casilla se marca una diagonal del ángulo superior derecho al ángulo inferior izquierdo.

3.- Una vez que se han identificado todos los posibles impactos (positivos y negativos), se procede a su evaluación en términos de "magnitud" e "importancia", cuyas definiciones se dan a continuación:

Magnitud.- Es el grado, extensión o escala de un impacto. Se le asignan valores de 1 a 10, siendo el 1 para el mínimo impacto y el 10 para el máximo.

Importancia.- Es la ponderación de la trascendencia o las consecuencias del impacto. Se le asignan valores de 1 a 10, siendo el 1 para la mínima importancia y 10 para la máxima.

La matriz debe ir acompañada de un texto en el que se discutan, individualmente, las casillas marcadas con los valores numéricos más grandes de la magnitud y la importancia. Además, aquellas acciones (columnas) que causen un gran número de impactos, sin importar sus valores numéricos, deben discutirse detalladamente. De la misma manera, aquellos atributos ambientales (renglones) que tengan muchas casillas marcadas deben ser considerados.

En principio, el texto mencionado debe ser una discusión de los argumentos usados para asignar los valores a la magnitud y a la importancia, y de aquellas acciones que tienen impactos trascendentes, pero no diluirse en discusiones de cuestiones obvias y triviales.

Como puede verse en la figura 39, la actividad económica con mayor impacto ambiental es la industria petrolera y curiosamente la que menores efectos socioeconómicos positivos tiene para la entidad, en este aspecto debe señalarse que la soberanía estatal está restringida por las políticas federales, sobre todo si se tiene en cuenta que la garantía que actualmente se exige al

gobierno mexicano para el otorgamiento de nuevos créditos son las facturas de ventas de Pemex, así, aun cuando la industria petrolera lesiona seriamente la biota tabasqueña al gobierno federal, aparentemente, no le interesa.

En febrero de 1996 Pemex informaba, en el diario nacional La Jornada (5 de febrero de 1996) haber donado al gobierno del estado, durante 1995 la suma de 300 mil pesos para el Programa "Nueva Ley de Equilibrio de Tabasco", como única acción para contrarrestar su acción contaminante, asimismo, en el informe, se cita que la misma paraestatal realizó erogaciones para la "Elaboración de Estudios de Evaluación Ambiental en Cuatro Zonas Prioritarias", sin que se conozcan los resultados y mucho menos a que denomina como áreas prioritarias, por un total de 3 millones 250 mil pesos.

La cifra global de las inversiones hechas en 1995 en Tabasco por PEMEX fue de 277.6 millones de pesos, lo cual hace que los gastos efectuados para prevenir y controlar la contaminación fuera de sólo el 1% del total.

La industria petrolera, de acuerdo con la Matriz de Leopold presenta un promedio de contaminación ambiental de 10, en tres de los cuatro factores ambientales analizados, además de ser la actividad económica con menores valores de información, esto es, casi no existen estudios para prevenir o controlar la contaminación.

Este cuadro consternante podría ser justificado por el impacto positivo en el renglón socio-económico, lo cual no ocurre, puesto que de las tres actividades

es la que menor aportación tiene en el rubro, en el único factor que alcanzó la puntuación más alta fue en materia de infraestructura, pero debe destacarse que ésta ha sido construida para agilizar sus propias funciones de exploración, explotación y refinación.

Respecto a la ganadería, los mayores impactos negativos se presentan en los factores ambientales físico-químico y biológicos y debido a que hasta 1996 es una actividad extensiva, poco impacto tiene en los programas de empleo, además de que no existen datos fehacientes que permitan concluir que las utilidades obtenidas por la misma se reinviertan o generen un impulso al desarrollo económico del estado, dicho de otra forma, una cuestión es el alto valor de la producción y otra que este valor se integre al proceso económico estatal. Conviene destacar que en la ganadería es el área en la que existen mayores índices de información.

Frente a las actividades anteriores, el caso de la industria de la caña de azúcar, evidencia menores índices de contaminación, pero al igual que en el petróleo poca información se tiene para controlarlo o disminuirlo.

Debe señalarse que es consternante el hecho de que a más de cincuenta años del inicio de la industria petrolera y a más de 400 de la aparición de la ganadería, no existan estudios relacionados con el deterioro ambiental, sus causas y efectos en Tabasco, lo cual impide que se puedan dar datos y cifras, respecto a la problemática ambiental.

Como cita Bolio Villanueva (1986), en el marco de los recursos naturales, antaño abundantes en Tabasco, tanto en el reino animal como del vegetal, poco puede decirse en 1996, las extensas selvas que antes cubrieron toda su superficie, han sido destruidas por el hombre. Sólo partes muy pequeñas, en los extremos de Huimanguillo y Tenosique, conservan muestras de la exuberante vegetación del pasado, donde la maraña de troncos, plantas trepadoras y lianas no permitían el paso sino a machete.

De los más ricos exponentes de su riqueza botánica, el cedro rojo y blanco, la caoba, el chicle, no queda prácticamente nada. La desmedida explotación realizada durante varios siglos, unida a la increíble abulia de las autoridades y a la sistemática quema y desmonte de la ganadería y los derrames y contaminación atmosférica del petróleo, han convertido en una inmensa sabana todo el suelo tabasqueño y eliminado las fuentes de riqueza que alguna vez representaron sus selvas repletas de maderas preciosas.

Uno de los más prestigiados ecólogos mexicanos emitió su opinión respecto de las consecuencias que tendrían los hechos militares de las primeras semanas del año en los ecosistemas de los Altos de Chiapas, sin duda de los más ricos y biodiversos del planeta. La respuesta del doctor José Sarukhán fue que le importaba la selva, pero más la gente.

Viene a cuento lo anterior en razón de que con esta respuesta se arroja luz sobre una cuestión largamente debatida después de la firma de la célebre Agenda 21: el desarrollo sustentable. En ese documento se sientan las bases que comprometen a la comunidad internacional en el cuidado de las especies

vegetales y animales.

Hasta ahora el debate ha llegado a confrontar dos posiciones: una sostiene la preservación a ultranza y es calificada de "ambientalista"; la otra considera los recursos naturales como un medio para el desarrollo.

Sin embargo, debe destacarse que las reflexiones acerca del desarrollo sustentable se han puesto de moda. Se le reconoce como una estrategia para comprender y enfrentar las múltiples crisis que actualmente agobian; tan desesperada es la búsqueda de soluciones, que los grupos más disímiles, y hasta con valores encontrados, se han vuelto fervientes predicadores de la nueva liturgia.

Los orígenes de las crisis desmienten el optimismo con que muchos han abrazado esta nueva formulación del progreso. La integración que acelera la globalización de las economías pretende convertir todos los recursos naturales, los productos y las personas, sus culturas y tradiciones en valores monetarios susceptibles de valorar y luego intercambiar por mercancías como parte del proceso de acumulación. Sin embargo, se ha visto que esta internacionalización ha provocado importantes contradicciones que amenazan la tranquilidad y aún la propia existencia: después de medio siglo de "desarrollismo", se padece de más sufrimiento y pobreza social que nunca, al grado que hasta en el medio oficial se da ya un reconocimiento de la magnitud de la destrucción ecológica que ha ocasionado el modelo globalizador.

El desarrollo sustentable ofrece revertir tan nocivas tendencias. Con tal formalidad, y luego de un análisis que achaca la destrucción ecológica al proceso de globalización, plantea la necesidad de recolocar a los productores directos los trabajadores de la industria, el campo, los bosques, el mar y los servicios en una posición central para vigilar y controlar cómo se realizan los distintos procesos productivos.

Lo mismo plantea con la sociedad en su papel de consumidor y guardián del medio en que se vive exigiendo mayor conciencia sobre los efectos que ocasionan los actuales patrones de consumo y de interacción social para luego definir con mayor cuidado la calidad de nuestras vidas, y la de nuestros hermanos. Pero además, aboga por una auténtica participación social para rediseñar el uso de los recursos y el destino final de los residuos industriales y de otra índole.

El aparato globalizador ha polarizado a las sociedades, agudizando las diferencias al interior de cada una de ellas y/o entre países. La acumulación ilimitada permite a un reducido grupo consumir y abusar de la tierra virtualmente sin freno alguno; en paralelo, también abusa de quienes produjeron las comodidades de que gozan. Los canales para la transmisión de esta explotación están ocultos gracias a los sinuosos caminos de la comercialización mundial. Pero su estela no deja de penetrar hasta los protegidos nichos de los acomodados: la apertura de uno o más hoyos en la capa de ozono, la contaminación de las playas, la creciente escasez de agua, la extinción de especies silvestres preciadas, las nuevas enfermedades de los pobres y los ricos,

la contaminación del aire. La lista parece interminable. También se materializa en la violencia social y política que amenaza la tranquilidad y la seguridad.

Dicen que el desarrollo sustentable contiene la receta mágica para acabar con estos y otros males. Con tecnologías blandas, un uso más cuidadoso de los recursos, reciclamiento, mayor participación democrática, se puede emprender el nuevo camino. Pero, ¿quiénes cambiarán sus estilos de vida? ¿Quiénes entre los privilegiados dejarán sus artefactos de "la buena vida"? Será necesario que los que tienen más se sacrifiquen con el fin que tengan más las capas más necesitadas que trabajan duro para su mera subsistencia; o para otros que ni siquiera pueden ocuparse en algo por trabas institucionales, enfermedades innecesarias o maniobras comerciales.

El desarrollo sustentable es una fórmula para que las comunidades rurales y los países del Tercer Mundo se comporten mejor. Son ellos los encargados de velar por invaluable patrimonios de la humanidad.

En efecto, en el amplio espacio geográfico de esos países se guardan los secretos de la biodiversidad, los pulmones de la tierra, las reservas territoriales. Pero, ahora son ellos los que se han vuelto depredadores debido a su pobreza, ocasionada por tristes historias de expansión destructiva, de autoritarismos, o de intercambio explotador. Los nuevos predicadores del desarrollo sustentable se concentran en comunidades; mas la plétora de programas que recomiendan para diseñar un nuevo camino desarrollista casi siempre requiere de transformaciones de sus estilos de vida, de sus organizaciones sociales, al igual que sacrificios o

limitantes sobre sus comunidades. ¿Será porque los procesos destructores han avanzado demasiado en los países del primer mundo?, ¿o a que nadie está dispuesto a enfrentar el costo político de imponer las transformaciones requeridas en el norte y en las grandes metrópolis del sur?.

El desarrollo sustentable efectivamente ofrece nuevos caminos para la humanidad.

Encomienda la tarea de regresar del abismo de la agricultura intensiva, especializada, con base en agroquímicos, a una más diversificada. Esta última se encuentra en la posibilidad de aprovechar e integrar los adelantos del momento. Por ejemplo, el manejo integral de plagas, la biotecnología, la labranza mínima y la fertilización orgánica, combinados con algunos de los conocimientos ancestrales que permiten un cuidado especial de los recursos, a la vez que asegura índices de crecimiento de la productividad y la rentabilidad. Recuerda el principio de que lo "pequeño es hermoso", pero que también se necesita trabajar con aquellos grandes agricultores capaces de reconocer lo dañino de sus prácticas culturales y laborales, enfrentándose ahora a la tarea de convertirlos en productores más responsables.

El desarrollo sustentable no es tal mientras el "progreso" es una amenaza real a la seguridad o la mera subsistencia de los pobres. La obligación para lograr el bienestar de la familia incita a los más responsables a apoyarse en los recursos disponibles, aun cuando sepan que hacerlo así es destructivo. Por eso, para enfrentar la pobreza se debe reconocer que los modelos actuales de industrialización no ofrecen respuestas adecuadas: simplemente demostraron

que no pueden generar empleos o productos suficientes para resolver las necesidades básicas de una población sin posibilidad de obtener los ingresos exigidos por la modernidad.

Frente a este dilema, la falta de propuestas realistas de los sectores oficial y privado para resolver los problemas de los numerosos contingentes de necesitados, obliga a buscar nuevos enfoques. En esa tarea, se comprueba como numerosos pensadores en diversos lugares de la tierra siempre regresan a las soluciones de antaño: una política de fomentar la autodeterminación que conduzca a un mayor grado de libertad para resolver los problemas más agudos de la vida social y material a nivel de las comunidades y sus organizaciones de base.

Si bien es cierto que la autosuficiencia es una política desprestigiada a nivel internacional en esta época de libre comercio, también es cierto que es la única estrategia que podría estar en posibilidad de responder a las necesidades de los millones que no encuentran respuestas eficaces en las políticas productivistas o asistenciales. Pero la producción alimentaria para el autoconsumo no es suficiente; se requiere de políticas que permitan y alienten a los grupos sociales a diversificar e intensificar sus bases económicas, ofreciéndoles los recursos financieros y los conocimientos técnicos necesarios para ampliar la gama de productos disponibles y elevar su calidad; es poco realista creer que todas esas políticas van a funcionar, obteniendo bienes para la exportación; pero es imposible que logren competir si no tienen acceso adecuado a las instituciones y los mecanismos de comercialización.

El desarrollo sustentable, sin embargo, no puede ser tarea exclusiva de los grupos rurales. La vida urbana no es sustentable sin una base rural que la sostenga. Ahora ni siquiera se es capaz de manejar los problemas físicos, sociales, productivos y ambientales de las grandes urbes. Se debe entonces alentar una revaloración de la vida rural y aquellos productos que tradicionalmente no han tenido valor comercial; no todo en el campo son mercancías, pues algunos reflejan la calidad de vida de quienes habitan en el campo. Pero en cambio deben valer para los demás, los que dependen de las zonas rurales para la alimentación y para lograr muchos otros recursos que son básicos para la calidad de vida.

Por eso, el desarrollo sustentable no sólo requiere aumentar los esfuerzos para mejorar la calidad de la vida urbana; también los exige para reducir los efectos nocivos que conlleva la mejor disposición de residuos de todo tipo y un uso más placentero y racional del espacio. Requiere también una reconsideración de la responsabilidad de la población urbana y la productividad moderna, en el sentido de asegurar que las zonas rurales sean productivas y prósperas.

Una estrategia para el desarrollo sustentable, en realidad implica un proyecto para reconstruir la nación y el Estado de Tabasco. En esta tarea, la población debe tener una participación mucho más completa y efectiva en el quehacer diario y en todos los niveles de la sociedad. La sociedad, por su parte, requiere asegurar el abasto de los satisfactores necesarios y la capacidad de todos sus miembros de acceder a ellos. La sustentabilidad no es una biosfera

preciosa con mucha biodiversidad, si los campesinos que la habitaron fueron desalojados y dejados al azar. Tampoco es un parque ecológico con las villas de miseria desplazadas hasta las colinas circundantes. Pero en cambio sí es un enfoque que reconoce la necesidad de crear una capacidad para que la gente pueda contribuir efectivamente a garantizar una nueva forma de organización, productiva y responsable.

Situación que será imposible alcanzar, en la medida que el gobierno de la federación no permita que los estados y en lo particular, el estado libre y soberano de Tabasco, dicten y protejan leyes ambientales y prohíban el saqueo de sus recursos, en apoyo de acuerdos internacionales lesivos a la soberanía nacional y estatal.

Surge una patética pregunta ¿Cuándo Tabasco ya no tenga reservas petroleras en qué porcentaje la federación le asignará recursos?

Además, en el antipatriótico evento de que se vendiera la petroquímica secundaria, la básica y la exploración, (como ya pasó en Venezuela) ¿Qué puede hacer Tabasco?

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

En conclusión, la crisis ambiental existente en Tabasco, es producto de una forma de desarrollo que prioriza la ganancia y fomenta el consumismo. Por lo tanto es necesario una nueva concepción del desarrollo de la sociedad y su relación con el medio ambiente.

Hay que llevar a cabo acciones vigorosas en favor de un conocimiento más amplio de los flujos energéticos en los ecosistemas, la recuperación y la adaptación de técnicas tradicionales, la comunicación de experiencias exitosas logradas en contextos ecológicos similares a nuestra realidad.

Sin despreciar las conquistas científicas y tecnológicas de las sociedades industriales avanzadas.

Desarrollar estrategias que favorezcan a los sectores poblacionales mayoritarios, acortando el abismo económico entre los grupos más favorecidos, mediante una distribución más equitativa, de las ganancias obtenidas como resultado de la explotación de los recursos de la naturaleza.

LIMITACIONES

Las evaluaciones de impacto ambiental, son trabajos muy costosos que requieren de recursos humanos capacitados para efectuarlos. Así pues, se tiene que ser consciente del manejo de las interrelaciones del hombre y su medio ambiente no es fácil ya que carecemos en lo fundamental de información adecuada para su estudio. Por lo tanto requerimos de una capacidad adecuada para identificar, captar e interpretar los datos existentes acerca de nuestro medio ambiente (por ejemplo, convertir los datos disponibles en información utilizable a la magnitud espacial y temporal del sitio en estudio), aspecto fundamental para lograr una acertada interpretación de la dinámica ambiental en la que se insertan las acciones del proyecto que se maneja.

De ahí, que en este aspecto se llegue sólo a una aproximación cualitativa, descriptiva y parcializada, generada más por intuición del posible deterioro ambiental que por un tratamiento verdaderamente científico del problema. Es necesario entonces, avanzar más en la preparación científica del personal que se dedique profesionalmente a estos problemas de manera que en el futuro mejore nuestro nivel de evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental.

CAPITULO VII

ALTERNATIVAS Y SUGERENCIAS.

Para mantener vivos los ecosistemas tabasqueños, es necesario cambiar el estilo de desarrollo para el sureste, intentando evolucionar hacia un modelo alternativo, de un desarrollo sostenible, donde los habitantes de la región sean los que decidan las formas de uso de sus recursos. Participando todos, y ser ellos los primeros beneficiados de sus riquezas naturales.

Como resultado de este trabajo y otros estudios sobre el trópico húmedo, se sugieren las siguientes alternativas:

1. Cambios en la estrategia global de desarrollo. Que permita mantener la estabilidad y la diversidad de los múltiples ambientes tropicales. Y repercuta directamente en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región.
2. Un sistema flexible de planificación que garantice una coordinación real entre planificadores, científicos, técnicos y la población. Abandonar las estructuras de planificación excesivamente centralizados y tecnoburocratizadas, por mecanismos flexibles y ágiles, capaces de coordinar las acciones globales del sector público.
3. Cambios en la política agrícola. Los usos agropecuarios de las planicies de inundación deberán restringirse a una selección muy rigurosa de cultivos, técnicas y áreas. El gran reto la política agrícola

en el trópico será el de idear sistemas de aprovechamiento que frenen la degradación de los ecosistemas y de los suelos en las tierras altas: que impidan la sobrefertilización y la contaminación por plaguicidas y otros agentes químicos de los ambientes ecológicos de las zonas bajas; y que hagan posible el manejo adecuado de las planicies de inundación.

4. Recuperación de los sistemas tradicionales de producción. Por medio de su estudio, recuperar la riqueza cultural de los pueblos de la región, los cuales nos brindan un vasto conocimiento sobre las plantas y sus diferentes usos, medicinales, alimenticias, forrajeras, maderables, etc. Retomar los procesos de producción, como la roza, tumba y quema, los huertos familiares, los cacaotales, sistemas naturales, como los camellones chontales, y el uso múltiple de la selva.
5. Cambios en la actual política hidráulica. Manteniendo los equilibrios físicos, químicos y biológicos que controlan el potencial productivo de los sistemas fluviales. La base de un programa de conservación y aprovechamiento ecológicamente prudentes de los ecosistemas fluviales deberá apoyarse en el desarrollo paralelo de un sólido programa científico y tecnológico debidamente articulado.
6. Detener la expansión ganadera extensiva. Evitando la destrucción de otras comunidades vegetales y la regeneración de la vegetación primaria. Mejorar genéticamente las especies forrajeras, para lograr mayor capacidad de carga por hectárea con el fin de acortar el tiempo de crecimiento y engorda de los animales. Con tendencia a una explotación intensiva.

7. Intensificar y tecnificar la explotación pecuaria. Mediante la creación y fomento de granjas de producción de animales silvestres, como las tortugas, iguanas, jabalí, la acuicultura, etc., y la implementación de reservas, parques nacionales y áreas recreativas. Utilizándolos como áreas de refugio de la flora y la fauna, como bancos de germoplasma, y sitios en donde se realicen investigaciones de los sistemas naturales y los seres vivos que viven en dichos sistemas y finalmente como centros de recreación y esparcimiento para todo público (YUMKA).
8. Estudios socioeconómicos. Antes de echar a andar cualquier plan de desarrollo agrícola o de conservación de recursos, es necesario realizar los estudios socioeconómicos que permitan conocer las características de la población, sus necesidades, planteamientos y expectativas.
9. Un manejo ecológico planificado de las actividades petroleras, tanto en el estado como en el ecosistema costero. El manejo ecológico planificado de las actividades petroleras es técnicamente factible y ecológica y socialmente necesario. Tal manejo debe estar normado por una política ambiental que tome en cuenta el ecosistema costero en su totalidad. Esta política debe estar en dos niveles normativos:
 - Una política rígida, orientada hacia la valoración, la protección y el manejo de las áreas vitales del ecosistema.
 - Y una política flexible, orientada a establecer compromisos entre el desarrollo de las actividades petroleras y las responsabilidades sociales de PEMEX.Con el T.L.C., los Estados Unidos y Canadá, presionarán a México para aplicar el tipo de protección ecológica que ya se lleva

a cabo en esos países. Coyuntura que México debe aprovechar para planificar su explotación petrolera.

10. Replanteamiento de los valores sociales. Valores humanos y materiales. Honestidad, responsabilidad, dinero, etc.

La Cumbre de Río, la cual sólo vino a subrayar el abismo que sigue existiendo entre los países ricos y pobres en materia de medio ambiente, también sacó a flote los actuales e injustos órdenes económicos que bloquean una política ambiental a nivel mundial y se acusa a Occidente de no tener la voluntad política de cambiar sus usos y costumbres de dispendio energético.

Los esfuerzos para mejorar el medio dependen sobre todo de la eliminación de la pobreza y las costumbres derrochadoras de los más ricos.

Reestructurando los actuales e injustos órdenes económicos y minimizando las diferencias de desarrollo económico y uso energético entre ricos y pobres.

Acelerando una equitativa distribución de la riqueza y la reestructuración del orden económico internacional en los años venideros, así como el cambio de estilos de vida basados en un uso intensivo de los recursos naturales.

Es en este punto, de replanteamiento de valores, en donde nos debemos esforzar por multiplicar las acciones para adquirir y desarrollar una Educación Ambiental, en todos los niveles de la población . Para modificar algunos elementos ideológicos y educar a la sociedad con valores modernos basados en una mentalidad científico-racional que desplace el pensamiento mágico-religioso de las sociedades tradicionales.

Una Educación Ambiental, que nos enseñe a vivir con nuevas actitudes con relación a la naturaleza. En donde aprendamos a sentirnos parte de ella.

Adquiriendo nuevos hábitos y costumbres, que sea una obligación placentera mantener la armonía con nuestro entorno, interiorizando el valor de la naturaleza.

Una Educación Ambiental que vaya más allá del nivel personal, tomando un carácter social. Afectando la estructura política, económica y cultural, de la sociedad en cuestión.

Siendo, la Educación Ambiental el instrumento para la difusión y transmisión de conceptos necesarios para una mejor comprensión global de la estructura y funcionamiento del medio y de las características de la acción humana en el mismo y de la problemática derivada de la interacción hombre-medio. Para adquirir y fomentar principios éticos relativos a las relaciones del hombre entre sí y con el medio, que constituyan puntos de referencia para la toma de decisiones sobre aspectos del medio ambiente.

Nuestra actitud ante esta situación, debe ser de honestidad y responsabilidad en el rol que nos toque cumplir y de esta forma, aportar nuestro granito de arena en la lucha por el mejoramiento de nuestras condiciones de vida y la conservación de nuestros recursos naturales.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA

ACADEMIA de Ciencias de Cuba- Academia de Ciencias de la URSS **Metodología del Conocimiento Científico**; Quinto Sol. México. 1991.

ALLUB, L y Michel, M. A; **Impactos Regionales de la Política Petrolera en México**; CIIS. México, 1982.

ALONSO, A. y López, R. **El Sindicato de Trabajadores Petroleros y sus Relaciones con Pemex y el Estado: 1970-1985**; Colmex, México 1994.

APPENDINI, I. y Zavala; S. **Historia Universal Moderna y Contemporánea**; Porrúa, México, 1992.

AZUELA, A., Labastida, J., Padilla, H.; **Educación por la Ciencia; El Método Científico y la Tecnología**; Grijalbo. México 1980.

BELTRAN, J.E., **"Petróleo y desarrollo"**. Centro de Estudios e Investigaciones del Sureste, Tabasco, México. 1985.

BERNAL, J.; **La Ciencia en la Historia**; UNAM. México, 1959.

BOLIO, E., **Estudios Económicos: Tabasco**; Dirección de Estudios Económicos Bancomer, México, 1989.

BOTELLO, A. et. al ; **El Problema Crucial: La Contaminación**, Centro de Ecodesarrollo-CECODES, México, 1986.

BUNGE, M.; **La Ciencia, su Método y su Filosofía**; Siglo XX. Argentina, 1981.

CAMPOS, J y González E.; **TABASCO: Las Voces de la Naturaleza**; Consejo Editorial del Gobierno del Estado de Tabasco. México, 1983.

CANUDAS E.; **Trópico Rojo: Historia Política y Social de Tabasco. Los años Garridistas 1919-1934**; Tomo 1 y Tomo 2, Villahermosa, tab., Gobierno del Estado de Tabasco, ICT, México, 1989.

CARABIAS, J. y Toledo; V., **Ecología y Recursos Naturales**; PSUM. México, 1983.

CASCO M.,; **Los Planes de Desarrollo del Trópico: El Caso de Balancán-Tenosique**, Tabasco, CECODES. México, 1980.

CASO G., **Origen y Evolución de los Ingenios Azucareros y Zonas de Abastecimiento**; FIOSCER. México, 1987.

CASTAÑEDA, F.; **Algunas Cuestiones Sobre Contaminación Ambiental**; FONEP, México, 1994.

CECODES ; **Manejo del Agua en un Ecosistema Tropical: El Caso de la Chontalpa**; México, 1979.

CECODES; **Las Lagunas Costeras de Tabasco: Un Ecosistema en Peligro**.; México, 1981.

CECODES; **Como Destruir el Paraíso**.; Océano. México, 1983.

CEDEÑO DEL O.,1985, "Filonomía, campesinos y poder político en el Tabasco Garridista". Revista Divulgación Científica No. 3, DESIC-SECUR, Villahermosa, Tab. México.

CEPAL; **Algunos Aspectos del Desarrollo Petrolero en la Evolución Económica y Social del Estado de Tabasco**; México. 1982.

CERVO, A. L. y Bervian, P. A.; **Metodología Científica**; McGraw-hill. México, 1979.

CIIS ; **Industria Petrolera y Cambio Regional en México**.; México, 1980.

CONTRERAS, M. de E; **Clima**, Centro Regional Puyacatengo, UACH. México, 1979.

COMISION MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO; **Nuestro Futuro Común**, Alianza Editorial, España, 1988.

CUE C., **Historia Social y Económica de México 1521-1854**, Editorial Trillas, México, 1973.

CODEZPET ; **Diagnóstico Sobre la Influencia de la Actividad Petrolera en el Desarrollo de Tabasco**; México, 1985.

DAUBOIS,J.; **La Ecología en la Escuela**; Kapeluzz. Argentina, 1991.

DÉSIC; **Investigaciones: La Ganadería Bovina en Tabasco**; México, 1988.

DESIC; **Investigaciones: Análisis de la Producción Agropecuaria y de los Recursos Naturales en la Región Usumacinta**; México, 1988.

DESIC ; **USUMACINTA NO. 1**; - Gobierno de Tabasco. México, 1985.

DESIC; **USUMACINTA NO. 2**; - Gobierno de Tabasco. México, 1985.

DONALD H., J.; **La Ecología de las Civilizaciones Antiguas**; FCE. México 1981.

DUEVER, T. y Sprunt, R., **Environmental Economics**; Dryden, EE.UU. 1978.

ESCOBAR, P., **La Industria Cañera y la Contaminación en Tabasco**; Gobierno del Estado de Tabasco, México, 1984.

ESTRADA, L.; **La Divulgación de la Ciencia**; UNAM. México, 1981.

FARNWORTH, E.G. Y Golley, F. B.; **Ecosistemas frágiles**; FCE. México, 1971.

FERNANDEZ L, Tarrío M.; **Ganadería, campesinado y producción de granos básicos en el estado de Tabasco: situación y perspectivas del sector agropecuario**, Fundación Javier Barros Sierra. A.C. México, 1982.

FLORES; V.; **El Problema Petrolero en México**; UNAM, México, 1980.

FOSTER, P. W.; **Introducción a la Ciencia Ambiental**; El Ateneo. Buenos Aires, 1975.

GARCIA, E.; **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)** Instituto de Geofísica, UNAM. México, 1973.

GOMEZ POMPA, A.; **Los recursos bióticos de México: Reflexiones.** Alhambra, INIREB, México, 1985.

GONZALEZ, G.E.; **La educación ambiental: una estrategia para el desarrollo sustentable en México.** México, Mimeografía, 1991.

GONZALEZ G. R.; **Plantas acuáticas.** Usumacinta No. 1 DESIC México, 1985.

GONZALEZ P. A.; **Los Ríos de Tabasco.** Consejo Editorial del Gobierno del Estado de Tabasco. México, 1981.

GOBIERNO DE TABASCO ; **Estadísticas de Tabasco: Cuadernos de información,** México (Años 1987, 1988, y 1990).

GIL Y SAENZ, M.; **Compendio Histórico, Geográfico y Estadístico del Estado de Tabasco;** Gobierno del Estado de Tabasco. México, 1979.

GUEVARA N., G. y Leonrado P.; **Introducción a la Teoría de la Educación;** UNAM. México, 1979.

HERRERA, A. O.; **Ciencia y Política en América Latina;** Siglo XXI. México, 1981.

INEGI; **Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos;** México, 1994.

INEGI, **La industria Petrolera en México;** Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México, 1990.

INEGI, **Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos;** Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México, 1990.

JONES, P. y Lushinger; A. **Population, Resources, Environment**; Feeman. EE.UU. 1986.

LEFF, E.; **Ecología y Capital: Hacia una Perspectiva Ambiental del Desarrollo**; UNAM. México, 1986.

LEFF, E.; **Los problemas del conocimiento y la Perspectiva Ambiental del Desarrollo**; Siglo XXI, México, 1986.

LEOPOLD, L.F., Clarke, B. Hanshaw, J. Balsley; (1971). **A procedure for Evaluating Environmental Impact**. U.S. Geological Survey, Circular 645, Washington, D.C.

Ley Federal de Protección al Ambiente; Porrúa, México. 1996.

Ley Monetaria, 1º de enero, 1996.

LOPEZ GALLO, M.; **Economía y Política en la Historia de México**; El Caballito, México, 1993.

LOPEZ M.R.; **Tipos de vegetación y su distribución en Tabasco y norte de Chiapas**. Colección de Cuadernos Universitarios, Serie Agronomía. U.A.CH. Chapingo, México, 1980.

LOPEZ PORTILLO y Ramos, M.; **El Medio Ambiente en México: Temas, Problemas y Alternativas**; FCE. México, 1982.

MARCO DE PONT, L.; **El Crimen de la Contaminación**; UAM. México, 1986.

MARTINEZ M., L., **Tendencias Petrolíferas del Sureste Mexicano**; PEMEX, México, 1986.

MATTHEWS, R. ; **Communities and Ecosystems**, Mc. Millan, EE.UU. 1994.

MUÑOZ I., C.; **El Problema de la Educación en México: ¿Laberinto sin Salida?**; Centro de Estudios Educativos. México, 1979.

NAFIN; **El Mercado de Valores**; México, No. 7, Abril 1º de 1992.

ORTIZ L., E.; Los Recursos Naturales del Sureste; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, 1982.

OWEN, C.S.; Conservación de Recursos Naturales; Pax-México. México, 1977.

PEMEX; Anuario Estadístico; (años: 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994 y 1995)

PONS, G.; "Consideraciones Alrededor de la Regionalización Educativa en un Enfoque Ecológico"; Revista la Educación; OEA, Julio 82/83 No. 92. 1983.

REVISTA PROCESO, Petróleo y Soberanía; Posada. México, 1979.

Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas; Porrúa. México, 1996.

Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, Originada por la Emisión de Humos y Polvos; Porrúa. México, 1996.

REYES C., P.; La Fauna Silvestre en el Plan Balancán-Tenosique; INIREB. México, 1978.

ROJAS S., R.; Métodos para la Investigación Social: Una Proposición Dialéctica; Plaza y Valdés. México, 1988.

ROMO L., M.A.; El Nuevo Orden Mundial Y La Política De Reprivatización En La Conformación De La Zona Sur (Villahermosa, Tab.) En La Estrategia Petrolera Hacia El Siglo XXI. U.N.A.M., México, 1996.

ROVIROSA, J.N.; Reseña geográfica y Estadística del Estado de Tabasco: 1890; Gobierno del Estado de Tabasco. México, 1979.

ROVIROSA, J.N.; Obra Científica; Gobierno del Estado de Tabasco;. México, 1979.

SAN MARTIN, H.; Ecología Humana y Salud; Prensa Médica Mexicana. México, 1979.

SANTA ANA, G.; **Ecología**; OMEGA, España, 1979.

SARH; **AZUCAR: Uso del Agua y Manejo del Agua Residual**; México, 1976.

SARH-IMRNT; **Desarrollo de la Cuenca Grijalva-Usumacinta**; México, 1976.

SARH, **Uso del Agua en la Industria Petrolera, " estudio sobre usos del agua, métodos y costos para el control de la contaminación del agua residual en la industria petrolera" (julio a diciembre de 1974)** Dirección General de usos del agua y prevención de la contaminación, Dirección de Control. México, 1975.

SEDUE ;**Programa de Educación Ambiental: 1984-1988**; México, 1979.

SEMARNAP. **Informe de Actividades**, México, 1995.

SIMPSON, R.E. y J. Connor; **Environmental Impact**; Universidad de Toronto, Canadá, 1986.

STOLIAROV, S.; **La Ciencia del Desarrollo: (Introducción a la Dialéctica)**; Pueblos Unidos. Uruguay, 1966.

TEITELBAUM, A., **El papel de la Educación Ambiental en América Latina**; UNESCO. Francia, 1980.;

TERRADAS, J.; **Ecología y Educación Ambiental**; OMEGA. España, 1979.

TIRADO, M.; **El Problema del Petróleo: Tabasco, Chiapas y el Gasoducto**; Quinto Sol. México, 1979.

TOLEDO, A.; **Petróleo y Ecodesarrollo en el Sureste de México**; CECODES. México, 1982.

TOLEDO, V. M., et. al; **Ecología y Autosuficiencia Alimentaria**; Siglo XXI. México, 1985.

Fundación Universo Veintiuno ; **La Producción Rural en México: Alternativas Ecológicas**; México, 1989.

TUDELA, F.; **La Modernización Forzada del Trópico: El Caso de Tabasco: Proyecto Integrado del Golfo**; El Colegio de México. México, 1989.

TURK, TURK y Wittes; **Ecología-Contaminación- Medio Ambiente**; Interamericana. México, 1993.

UNESCO; **La Educación Frente a los Problemas del Medio Ambiente**; Conferencia Intergubernamental Sobre Educación Ambiental. Tbilisi (URSS), 1977.

UNESCO; **La Educación Ambiental**; Francia, 1980.

UNESCO; **Documentación e Información Pedagógicas**; París-Ginebra, 1980.

VARGAS, G.L.; “ Los Mayas, manglares, pantanos y marismas”; **Ecología y Conservación del Delta de los Ríos Usumacinta y Grijalva**; INIREB, Gobierno del Estado de Tabasco, México, 1988.

VAZQUEZ, G., Cesar V., **Impacto Ambiental**. Facultad de Ingeniería. UNAM. México, 1994.

VAZQUEZ T.G; **Ecología y Formación Ambiental**; McGraw-Hill. México, 1995.

VAZQUEZ Y., C.; **Deterioro Ambiental: Sus Causas y Efectos**; CECOSA. México, 1982.

WEST, Psuty y Thom; **Las Tierras Bajas de Tabasco: En el Sureste de México**; Gobierno del Estado de Tabasco. México, 1985.

WOLDIN, M.; “**Ecología y Educación Ambiental**”; Revista Biología; Vol. 15, México, 1986.

YAÑEZ-ARANCIBIA, et. al.; **Ecología de la zona costera. Análisis de siete tópicos**. A.G.T. Editor, S.A. México, 1986.

ZAMUDIO R, S y Guadarrama O., M; **La vegetación actual de la cuenca del río Usumacinta en el estado de Tabasco**; Usumacinta No. 1 DESIC. 1985.