



# PERIODICO OFICIAL

ORGANO DE DIFUSION OFICIAL DEL GOBIERNO  
CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE  
Y SOBERANO DE TABASCO.

PUBLICADO BAJO LA DIRECCION DE LA SECRETARIA DE GOBIERNO  
Registrado como correspondencia de segunda clase con fecha  
17 de agosto de 1926 DGC Núm. 0010826 Características 11282816

Epoca 6a.	Villahermosa, Tabasco	20 DE DICIEMBRE DE 2006	Suplemento 6708 Y
-----------	-----------------------	-------------------------	----------------------

No. - 21957



**Secretaría de Desarrollo Social y  
Protección del Medio Ambiente**

**Programa de Ordenamiento  
Ecológico del Estado de  
Tabasco**

Tabasco, México  
Diciembre 2006

---

**ACUERDO**

LIC. MANUEL ANDRADE DÍAZ, GOBERNADOR DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE TABASCO, EN EJERCICIO DE LAS FACULTADES QUE ME CONFIEREN LOS ARTÍCULOS 51 FRACCIÓN I DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO; 7 Y 8 DE LA LEY ORGÁNICA DEL PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE TABASCO; 7 FRACCIÓN IX Y 20 BIS 2 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE; 10 FRACCIÓN VII Y 40 FRACCIÓN V DE LA LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE TABASCO.

**CONSIDERANDO:**

PRIMERO.-Que de conformidad con los párrafos tercero y cuarto del artículo 4 de la Constitución Política del Estado, los cuales establecen que toda persona tiene derecho a un medio ambiente saludable, siendo que para ello, las autoridades instrumentarán y aplicarán planes, programas y acciones, con fines de preservar, aprovechar, proteger y resarcir los recursos naturales, la flora y fauna de la entidad.

SEGUNDO.- Que tanto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, como la Ley de Protección Ambiental del Estado, prevén el ordenamiento ecológico, como un instrumento de política ambiental considerado de utilidad pública, que tiene por objeto regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, partiendo del análisis de las tendencias de su deterioro y las potencialidades de su aprovechamiento.

TERCERO.-Que el Plan Estatal de Desarrollo 2002-2006, parte de una visión integradora preventiva y de largo plazo en la que se determine impulsar una política ambiental viable y sustentable que establezca la armonía entre la población, crecimiento económico y medio ambiente con el objetivo de proteger, conservar, restaurar y aprovechar los recursos naturales de la entidad para las actuales y futuras generaciones.

CUARTO.-Que el Estado de Tabasco, cuenta con una superficie de 24,661 kilómetros, en donde viven más de dos millones de habitantes, distribuidos en 17 municipios, conservando un variado mosaico de ambientes y comunidades vegetales, entre las que destacan la selva

alta perennifolia, selva alta subperennifolia, selva mediana perennifolia, selva baja inundable y bosques de galería, entre otros; todos caracterizándose por la presencia de ecosistemas de gran riqueza biológica, que además brindan equilibrio regional, como es, la producción y retención de agua, captura de carbono, formación y conservación del suelo, protección de inundaciones y deslaves, además de ser el hábitat de numerosas especies endémicas y otras de importancia global.

QUINTO.-Que en la entidad se cuentan con doce áreas naturales protegidas de competencia estatal y una de competencia federal, que en total representan el 15.2% de la superficie estatal.

SEXTO.-Que de conformidad con la Ley de Protección Ambiental del Estado, corresponde al Titular del Poder Ejecutivo a través de la Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente, formular el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado, por lo que atendiendo a dicha disposición, el 19 de noviembre de 2005, se hizo publicación del Aviso del inicio de elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado.

SÉPTIMO.-Que de conformidad con la Ley de Protección Ambiental del Estado, la Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente, convocó la participación de los sectores social, privado, instituciones académicas, grupos y organizaciones sociales legalmente constituidas, integrando al efecto el 17 de agosto del 2005, el Comité Estatal del Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, y posteriormente ya elaborado, con publicación del 18 de noviembre de 2006, se dispuso el citado programa al público en general, para su consulta del 21 al 24 y del 27 al 30 de noviembre del 2006

Por lo que he tenido a bien emitir el siguiente:

### **ACUERDO**

Artículo 1.- Se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, que tiene por objeto el desarrollo regional equilibrado y congruente con las políticas ambientales, que permitan la conservación, protección y el aprovechamiento racional de sus recursos naturales

Este programa es de observancia obligatoria en la entidad, por lo que deberá publicarse en el Periódico Oficial del Estado e inscribirse en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado y en el Registro Agrario Nacional.

Artículo 2.- La aplicación, conducción, evaluación y ejecución del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco expedido con el presente Acuerdo, compete al Ejecutivo Estatal, a través de la Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente.

Artículo 3.- La Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente, deberá promover ante las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, que en el otorgamiento de las concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones de su competencia, se sujeten al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco y cumplan con las políticas, uso del suelo y criterios ecológicos.

Artículo 4.- El Poder Ejecutivo del Estado por conducto de la Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente, promoverá ante las autoridades federales y municipales, que los planes, programas, obras, actividades y esquemas de desarrollo urbano y rural se realicen en apego a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco que se expide con el presente Acuerdo, a efecto de lograr el desarrollo sustentable de la región, sin perjuicio de lo establecido en la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.

#### TRANSITORIOS

Primero.- El presente acuerdo y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, entrarán en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial del Estado.

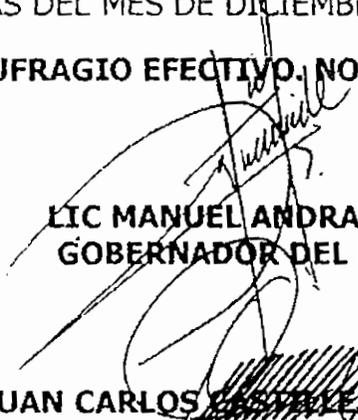
Segundo.- El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, tendrá vigencia indefinida, debiendo ser revisado en forma permanente a través de la Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente, y en su caso, deberá actualizarse cada tres años.

Tercero.- La Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente, establecerá las bases y procedimientos que permitan el monitoreo de las actividades y programas de los sectores públicos y privados, así como el análisis y evaluación de los indicadores ambientales, con motivo de la aplicación del citado programa.

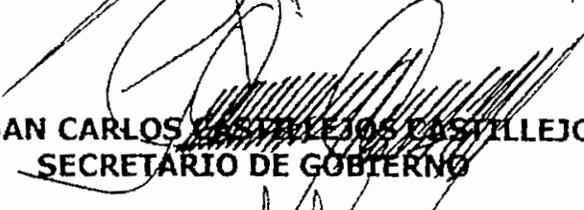
Cuarto.- La Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente, procederá a tramitar la inscripción del presente Acuerdo y del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado y en el Registro Agrario Nacional.

EXPEDIDO EN EL RECINTO OFICIAL DEL PODER EJECUTIVO EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CAPITAL DEL ESTADO DE TABASCO, A LOS CUATRO DÍAS DEL MES DE DICIEMBRE DEL AÑO DOS MIL SEIS.

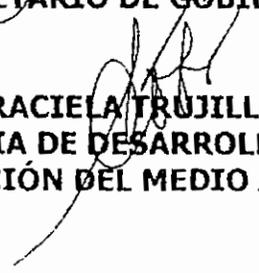
**SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCIÓN**



**LIC MANUEL ANDRADE DÍAZ  
GOBERNADOR DEL ESTADO**



**LIC. JUAN CARLOS CASTILLEJOS CASTILLEJOS  
SECRETARIO DE GOBIERNO**



**PROFRA. GRACIELA TRUJILLO DE COBO  
SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL  
Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**



## **Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente**

# **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco**

**Tabasco, México  
Diciembre 2006**

---

## Participantes

MC. Adalberto Galindo Alcántara

Coordinador del Proyecto

### Equipo de Investigación

Dra. Lilia María Gama Campillo

MC. Miguel Angel Salcedo Meza

Biol. Silvia del Carmen Ruiz Acosta

Ecol. Adriana Morales Hernández

MC. Cristóbal Rullán Silva

Lic. Carolina Zequeira Larios

MC Carlos Rodríguez Leal

Biol. Hilda María Díaz López

Pas. Ricardo Alberto Collado Torres

Pas. Juana Gómez Jiménez

Pas. Liliana Aguilar López

**INDICE****INTRODUCCIÓN****ANTECEDENTES****OBJETIVOS****MARCO JURÍDICO****DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA****CAPITULO I****EL TERRITORIO COMO EXPRESIÓN DE LA INTERACCIÓN HOMBRE-NATURALEZA****1.1.- Paisajes**

1.1.1.- El paisaje visual

1.1.2.- El paisaje objetivo

1.1.3.- El geosistema

**1.2.- Metodología de la caracterización y diagnóstico territorial****1.3.- Caracterización y diagnóstico del subsistema natural**

1.3.1.- Vegetación actual y usos del suelo

1.3.2.- Regionalización paisajística

**1.3.3.- Grado de modificación**

1.3.3.1.- Mapa de Erosión Potencial

1.3.3.2.- Mapa de fertilidad

1.3.3.3.- Mapa de modificación de los suelos por tipos de manejo

1.3.3.4.- Mapa de modificaciones geocológicas

1.3.4.- Fragilidad de los geosistemas

1.3.5.- Grado potencial de amenaza de los geosistemas naturales del Estado de Tabasco

1.3.6.- Compatibilidad entre el uso del suelo y el potencial geocológico

1.3.7.- Calidad del agua

**1.4.- Caracterización y diagnóstico del subsistema social****1.4.1.- Grado de marginación****1.5.- Caracterización y diagnóstico del subsistema económico****CAPITULO II****CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICO DEL TERRITORIO TABASQUEÑO****2.1.- Características físicas del subsistema natural del Estado de Tabasco****2.1.1.- Fisiografía****2.1.2.- Geología****2.1.3.- Clima****2.1.4.- Hidrología****2.2.- Características bióticas del subsistema natural del Estado de Tabasco****2.2.1.- Selvas Tropicales****2.2.2.- Bosques Tropicales****2.2.3.- Vegetación hidrófila****2.2.4.- Vegetación secundaria o comunidades de sustitución o reemplazo****2.2.5.- Vegetación cultural****CAPITULO III****EVALUACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS NATURAL, SOCIAL Y ECONÓMICO DE TABASCO****3.1.- Evaluación del subsistema natural****3.1.1.- Paisajes del territorio tabasqueño****3.1.2.- Modificaciones de los geocomplejos****3.1.2.1.- Modificaciones del suelo por tipos de manejo****3.1.2.1.- Grado de erosión potencial****3.1.2.2.- Fertilidad****3.1.2.3.- Modificación geoecológico-paisajística****3.1.3.- Grado potencial de amenaza**

**3.1.4.- Compatibilidad entre el uso del suelo y el potencial geocológico-paisajística**

**3.1.5.- Fragilidad geosistémica**

**3.1.6.- Vegetación**

**3.1.7.- Evaluación de la calidad del agua**

**3.2.- Evaluación del subsistema social**

**3.3.- Evaluación del subsistema económico**

## **CAPITULO IV**

### **Modelo de Ordenamiento Ecológico**

**4.1.- Modelo de Ordenamiento Ecológico (Zonificación Funcional)**

**4.2.- Criterios ecológicos**

**4.3.- Tabla de vocación de usos del suelo**

## **ANEXOS**

Mapas

Clasificación de los paisajes del Estado de Tabasco

Glosario

Directorio

Bibliografía

## *Introducción*

Durante muchos años los ecosistemas de México han estado sujetos a una gran presión antropogénica, sufriendo una modificación sin precedentes; entre otras causas, por políticas públicas y programas de desarrollo mal orientados, con un enfoque unilateral y homogéneo del territorio nacional, como si este presentara las mismas características geográficas, climatológicas, y ecológicas. Políticas y programas con claro desconocimiento de las culturas locales, de los elementos naturales y sus potencialidades, lo que provocó un cambio en los usos del suelo de manera desordenada.

De igual manera, Tabasco transformo su entorno para dar paso a las actividades agropecuarias y petroleras que para algunas regiones y sectores de la población represento ingresos económicos, pero para muchos otros significó pérdida de oportunidades y de recursos naturales. Estas actividades se impulsaron indiscriminadamente en todo el Estado, sin la planeación y conocimiento de las potencialidades del suelo y de los recursos ahí existentes.

A lo anterior se suma el crecimiento demográfico, causa que incrementa las necesidades humanas, como son viviendas, servicios, energía y alimento, obligando a disponer de espacios para la satisfacción de las mismas; pero en muchos de los casos, estas actividades se realizan de manera no planificada en sitios poco propicios, con poca o nula vocación productiva, de alto riesgo para los asentamientos humanos y de gran fragilidad para los recursos naturales.

Sin embargo, se han hecho esfuerzos trascendentes, para restaurar y conservar el ambiente así como la diversidad biológica, muestra de ello es que la actual administración, consciente de lo anterior y comprometida con el desarrollo de Tabasco, establece en el Plan Estatal de Desarrollo, las bases para fortalecer, alinear y orientar la planeación de las políticas de desarrollo, inducir el establecimiento ordenado de las actividades productivas, los asentamientos humanos y la conservación. Con base a lo anterior, el Programa de Desarrollo Social y Medio Ambiente, PRODES-MA, plantea la formulación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado, herramienta que contribuirá al logro de tal propósito. Cumpliendo al mismo tiempo con lo que mandata la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.

El Programa de Ordenamiento Ecológico es un instrumento de referencia obligada para las instituciones gubernamentales y público en general que pretendan orientar de forma adecuada sus programas y proyectos, tomar decisiones pertinentes, eficientar los recursos, y establecer sinergias.

Este programa, es el resultado del estudio y análisis de los sistemas natural, social y económico del estado de Tabasco, que a través de una metodología clara y precisa, con fuentes oficiales de información, y el apoyo de sistemas de información geográfica, permitieron realizar un diagnóstico de Tabasco, que sirvió como base para establecer una propuesta o modelo de ordenamiento ecológico de la entidad, también llamada zonificación funcional; que en conjunto con los criterios ecológicos de las actividades preponderantes y las vocaciones del suelo de la entidad, permitirán vincular e inducir las políticas públicas y programas de gobierno en el mismo sentido; con el único propósito de lograr el uso ordenado y equilibrado del territorio.

El programa se creó con el consenso de los tres niveles de gobierno, asociaciones civiles, instituciones académicas y el sector empresarial, entre otros, por lo que se constituye en una herramienta

incluyente, con diversas ópticas y criterios, pero no única y definitiva, sino definitiva, que promueve consensos, minimiza conflictos y establece acuerdos. Brinda certidumbre para el futuro, identifica y ubica los recursos que tenemos, así como sus potencialidades y fragilidad; permite tomar decisiones, promover la inversión de acuerdo a las zonas, establecer asentamientos humanos en los sitios adecuados, orienta las actividades productivas con base a la vocación del suelo y plantea estrategias para conservar nuestros recursos naturales.

Aún cuando en el modelo, la zonificación funcional establece límites ecológicos pero no geográficos, las zonas propuestas son articuladas e interdependientes.

El programa debe estar sujeto a una evaluación periódica y permanente que permita indicar si la orientación de las políticas, acciones y recursos de los tres niveles de gobierno es la correcta, y si están traducándose en bienestar social, crecimiento económico y conservación de los recursos naturales de Tabasco.

### **Antecedentes**

La preocupación por ordenar el territorio estatal queda plasmada durante la administración de Enrique González Pedrero (1983-1987), quién durante este periodo señaló la importancia de ordenar el territorio tabasqueño y reestructurar el sistema de asentamientos humanos con el enfoque de la sustentabilidad.

En 1993 durante el gobierno del Lic. Manuel Gurría Ordóñez, el Estado de Tabasco, firmó un acuerdo de coordinación con el gobierno federal para realizar el ordenamiento ecológico de la región Centro-Noreste del Estado, esta zona incluía los municipios de Cárdenas, Comalcalco, Centro, Cunduacán, Jalpa de Méndez, Nacajuca, Paraíso y Centla; sin embargo, a pesar del interés de los tres niveles de gobierno involucrados este ordenamiento no se instrumentó.

Es hasta la administración del Lic. Manuel Andrade Díaz (2002-2006), a través de la Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente que se signó en marzo de 2002 un convenio con la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), para la elaboración del Estudio de Ordenamiento Ecológico de la Región Sierra del Estado, que comprende los municipios de Teapa, Tacotalpa, Jalapa y Macuspana, en una escala 1:50,000. En octubre de 2004, y con recursos del gobierno federal, se firma el convenio para elaborar el estudio de la región de los Ríos, que comprendió como primera etapa, el municipio de Tenosique a la misma escala. En febrero de 2005, se firma con la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), el convenio para elaborar el Estudio de Ordenamiento Ecológico de todo el Estado, en escala 1: 50,000 integrándose los dos primeros al estudio estatal.

El 17 de agosto de 2005 se instaló el Comité Técnico Estatal de Ordenamiento Ecológico (CTEOE), mismo que tiene como objetivo la supervisión, evaluación, ejecución y seguimiento del Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico en Tabasco. El Comité está integrado por dependencias del gobierno federal, estatal, los ayuntamientos de los 17 municipios del Estado, instituciones educativas, cámaras empresariales y asociaciones civiles (Fotografía 1).

Durante la segunda reunión del Comité Técnico Estatal de Ordenamiento Ecológico realizada el 23 de noviembre del 2005 se decidió implementar reuniones regionales del Comité Técnico con la finalidad de socializar la información y los resultados alcanzados en el programa. Estas reuniones permitieron conocer de primera mano la impresión de los principales actores sociales al interior de

los municipios con respecto a los logros alcanzados y el impacto esperado por el programa de ordenamiento estatal. De esta forma, se llevaron a cabo cuatro reuniones regionales, la primera tuvo como sede el ayuntamiento de Teapa el 31 de enero de 2006, a la cual acudieron las asociaciones locales, instituciones educativas, iniciativa privada y agrupaciones presentes en los municipios de Macuspana, Jalapa y Tacotalpa, de igual modo en el municipio de Cárdenas se reunieron los distintos sectores del municipio sede y el municipio de Huimanguillo. El 7 de febrero de 2006, en

**Fotografía 1.- Reunión de Integración del Comité Técnico Estatal de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Tabasco**



Emiliano Zapata se convocó a la tercera reunión regional a los municipios de Emiliano Zapata, Jonuta, Balancán y Tenosique. Finalmente el 9 de febrero de 2006 y el 10 de febrero de 2006 en el municipio de Paraíso se reunieron los municipios de Cunduacán, Jalpa de Méndez, Paraíso y Comalcalco, estas reuniones permitieron concertar y presentar el Estudio de Ordenamiento Ecológico del Estado a los diferentes sectores de dichos ayuntamientos.

Los municipios de Centro y Nacajuca fueron convocados a la reunión ordinaria del Comité celebrada el 26 de abril donde se presentaron los avances y resultados de las reuniones regionales y se presentó la información correspondiente a los municipios de Nacajuca y Centro.

En el mes de Junio se llevó a cabo una reunión - taller donde se discutieron los mecanismos para definir la metodología para conformar las unidades de manejo y gestión ambiental. En esta se decidió optar por los criterios planteados por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco ya que estos respondían a las características básicas de los paisajes y por ende contienen la información completa de cada zona funcional.

Aunado a lo anterior, también se realizaron reuniones sectoriales los días 1, 4 y 5 de septiembre de 2006, donde se efectuó una revisión detallada de los criterios ecológicos propuestos para el programa de ordenamiento ecológico

## Objetivos

### Objetivo General

Planear e inducir el uso del suelo, articulando las políticas públicas y los programas de los tres niveles de gobierno, estableciendo las bases para el desarrollo equilibrado de los asentamientos humanos, las actividades productivas, la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales.

### Objetivos Específicos

- 1.- Crear consensos y establecer acuerdos con los tres niveles de gobierno, instituciones académicas, y asociaciones civiles.
- 2.- Orientar y evaluar el establecimiento y desarrollo de las actividades productivas, los asentamientos humanos y la conservación de los recursos naturales.
- 3.- Proporcionar la información y asistencia técnica a los Ayuntamientos para el establecimiento de los ordenamientos ecológicos y territoriales de los municipios.
- 4.- Orientar la inversión pública y privada para el establecimiento de proyectos productivos.
- 5.- Regular y disminuir los impactos ambientales.
- 6.- Establecer la fragilidad y potencialidades de las regiones del estado.

## Marco Jurídico

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4º párrafo cuatro, establece la garantía de que : "toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar", así mismo los artículos 25, 26 y 27, establecen los principios de planeación y ordenamiento de los recursos naturales para impulsar y fomentar el desarrollo productivo con la consigna de proteger y conservar el medio ambiente. Se establece la participación de los diversos sectores de la sociedad y la incorporación de sus demandas en el Plan Nacional de Desarrollo y sus programas. Los artículos 73, 115 y 124 definen las facultades de la federación, los estados y los municipios en el rubro ambiental.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) es reglamentaria de las disposiciones constitucionales en lo relativo a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases tal como lo indica el artículo 1º.

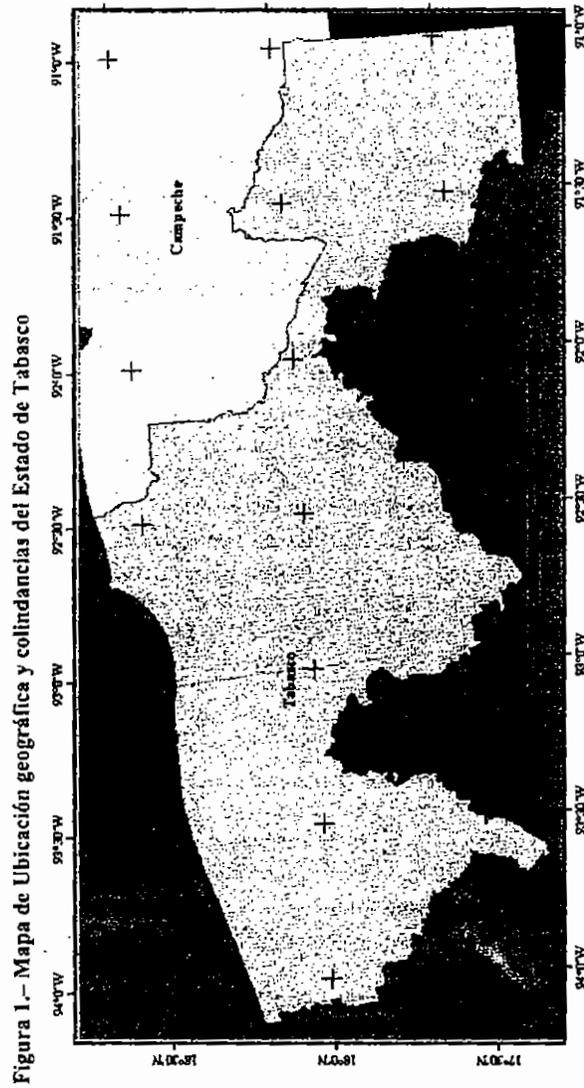
Asimismo, en su artículo 3º, fracción XXIII, señala al ordenamiento ecológico como -“el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos” -.

La Constitución Política del Estado de Tabasco señala en su artículo 4º “que en el Estado de Tabasco toda persona tiene derecho a un ambiente saludable y equilibrado. Las autoridades instrumentaran y aplicaran, en el ámbito de su competencia, planes, programas y acciones destinadas a la preservación, aprovechamiento racional, protección y resarcimiento de los recursos naturales, la flora y la fauna existentes en su territorio, así como para prevenir evitar y castigar toda forma de contaminación ambiental y que los ciudadanos tienen la obligación de contribuir, participar y exigir la preservación, restauración y el equilibrio ecológico, disponiendo libremente de la acción popular para denunciar cualquier daño o deterioro ambiental ante el estado o los ayuntamientos”.

La Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco establece en su Título Primero, Capítulo Único, Artículo 4, fracción I; Artículo 10, fracción VII; Artículo 11, fracción V, que el ordenamiento ecológico es de utilidad pública y corresponde al titular del ejecutivo formular y expedir programas de ordenamiento ecológico en coordinación con los municipios, en los casos a los que se refiere esta ley. Por otra parte el capítulo III, artículo 28 define al ordenamiento ecológico como: “ el instrumento de política ambiental que tiene por objeto contribuir a la definición de usos del suelo, de los recursos naturales y de las actividades productivas, para hacer compatible la conservación de la biodiversidad y del medio ambiente con el desarrollo regional. Este instrumento es de carácter obligatorio en el Estado, servirá de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar “.

### **Delimitación Geográfica**

El Estado de Tabasco se encuentra localizado en el sureste del país, entre los 17º 15' y 18º 39' de latitud norte y entre los 90º 59' y 94º 08' de longitud oeste. Colinda al norte con el Golfo de México, al sur con el estado de Chiapas, al oeste con el estado de Veracruz y al este con el estado de Campeche y la República de Guatemala. Abarca una superficie de 24,661 kilómetros cuadrados que corresponde al 1.3% del territorio nacional. Es reconocido oficialmente el 17 de Junio de 1823 como una de las provincias que integra el territorio mexicano y finalmente aceptado como Estado de la Federación el 31 de enero de 1824 y el 18 de diciembre de 1883 la Ley Orgánica de División Territorial reconoce una división interna de 17 municipalidades misma que se ha mantenido a la fecha con ligeros cambios (figura 1).



Fuente: Elaborado en el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica de la UJAT a partir de diferentes fuentes cartográficas y documentales.

## *Capítulo I*

# *El Territorio como expresión de la interacción Hombre - Naturaleza*

El territorio es el espacio con el que el ser humano se relaciona y en el cual encuentra un sentido de pertenencia. De esta forma se identifica culturalmente con él ya que en este encuentra sus raíces. Los límites del territorio pueden o no ser claros en un sentido métrico dependiendo del parámetro que se utilice para su construcción. Así, puede variar la escala de construcción desde la simple identificación como humanos donde el territorio es el mundo entero, hasta un territorio particular donde solo se viven determinadas creencias culturales. Bien puede ser el uso de un dialecto o una determinada cosmovisión.

Además del sentido cultural, el territorio contiene una gran variedad de aspectos ambientales de diversos géneros entre los que destacan los rasgos físicos: geomorfología, vegetación y clima mismos que se conjugan con los diferentes elementos antrópicos.

Estos elementos intervienen de forma integrada a través de una compleja red y establecen una interdependencia, donde la alteración de un componente repercute en los otros elementos que lo integran. De esta forma el territorio es un sistema complejo, completo e indisociable, definido por su contenido dinámico resultado de la interacción hombre - naturaleza.

Existen diversos enfoques o aproximaciones para el estudio del territorio. Uno de ellos es el enfoque de paisaje. En las ciencias geográficas se aceptan diferentes definiciones del paisaje. Una de ellas es la que lo describe como la parte visible del territorio que podemos captar con nuestros sentidos (Gómez y Salvador, 1992); el complejo de sistemas relacionados que forman una parte reconocible de la tierra (Zonneveld, 1995); La materialización objetiva de la relación, la espacialidad y el tiempo (Martínez de Pisón, 1998).

Por otra parte el paisaje es entendido como un hecho real que existe en la naturaleza, un hecho complejo y dinámico cuya naturaleza y caracteres son independientes del significado que les atribuyen los seres humanos (Bertrand, 1978).

## 1.1.- Paisajes

### 1.1.1.- El paisaje visual

Una de las características del territorio es que se nos muestra a través de escenarios. Estos escenarios tienen una diversidad de texturas, colores, tamaños, estructuras y patrones espaciales y temporales que al ser percibidos por el hombre dan muestras de un determinado grado de organización. Esta imagen es conocida como **fenosistema** del paisaje y es evaluada por el hombre en dos tiempos. La primera es una evaluación sensorial que incluye olores, temperatura, humedad entre otras. La segunda tiene que ver más con el conjunto de elementos o valores sociales y culturales del sujeto que constituyen un marco de referencia y que lo llevan a realizar juicios sobre el estado que guarda el paisaje.

A pesar de la fuerza que tiene una evaluación visual del paisaje, esta no permite descubrir una serie de elementos subyacentes que forman parte del paisaje y que no se manifiestan de forma visual. Estos elementos pueden estar físicamente ocultos uno de tras de otro o bien estar inactivos temporalmente, pero sin embargo pueden tener un gran valor para la interpretación del paisaje a estudiar.

### 1.1.2.- El paisaje objetivo

Lejos del tamiz que le impone el hombre al percibirlo, otra connotación conceptual lo define como un elemento real que existe y cuyo origen se inserta en la esencia misma del territorio, definido como un complejo de objetos y su red de interacciones que participan de un sistema común (Muñoz, 1989; Scott, 1993; Mateo y Ortiz 2001). Así, paisaje y territorio están íntimamente vinculados, mientras el territorio es la matriz que da origen al paisaje, este es la expresión sintética de los procesos que en él ocurren.

Dentro de este marco, el paisaje no es sólo la imagen estática que refleja la posición y el peso de cada uno de sus componentes al momento de la observación, sino que participa de forma integral con todos ellos en la configuración de unidades territoriales (Muñoz, 1981).

Este comportamiento nos hace pensar en el paisaje como un ser orgánico donde los diferentes componentes territoriales realizan sus diferentes funciones con el fin de mantenerlo vivo y en evolución.

### 1.1.3.- El geosistema.

El reconocimiento de la integración real del paisaje y del territorio ha traído como consecuencia un creciente interés no solo por su estructura física, sino también por sus componentes dinámicos y funcionales. Es decir el conocimiento de sus mecanismos de transformación, adaptación y autorregulación (Martínez de Pisón, 1998).

Por ello se entendió que la aprehensión de la realidad de una realidad integral y compleja, sólo es posible bajo enfoques globales e integrados. Uno de los enfoques conceptuales y metodológicos que han permitido un acercamiento más profundo al enfrentar el análisis de situaciones tan complejas ha sido la teoría general de sistemas.

Entre los aportes más valiosos de la teoría de sistemas a las ciencias geográficas está el desarrollo de formas de representación o modelos que se adecuen en gran medida a las características estruc-

turales y funcionales del territorio. De esta forma nació la geosistemática. El geosistema es una entidad compleja e integrada por componentes independientes que interactúan con otros componentes estableciendo relaciones e interdependencias. A estos subcomponentes se les identifica como subsistemas. Estos subsistemas a su vez están compuestos por otros diferentes elementos que se pueden diferenciar y caracterizar en nuevos subsistemas.

Cada construcción geosistémica tiene elementos fundamentales utilizados para clasificar e identificar los elementos que lo componen, así como sus relaciones.

Entre estas características podemos destacar la posición que ocupan los componentes en la estructura del geosistema, el entramado de relaciones causa y efecto que se dan al interior de los componentes del sistema, la proyección de las dinámicas de cada subsistema y del sistema territorial en su conjunto.

Así podemos decir que el sistema territorial está compuesto por tres subsistemas: **el subsistema natural abiótico, el subsistema natural biótico y el subsistema cultural.** El sistema natural abiótico incluye elementos como el clima, la hidrología y el relieve. El sistema natural biótico incluye elementos como la vegetación, fauna y suelos. Y el sistema cultural incluye los usos del suelo y la organización socio económica de la población que habita en él.

De esta forma el modelo geosistémico, permite representar no solo los contenidos del territorio, sino los tipos e intensidades de las interacciones funcionales y de transmisión de información mutua entre sus componentes, mostrando al paisaje como un ente altamente dependiente, vulnerable y sensible a los cambios, tanto de tipo general como específicos en cualquiera de sus componentes.

Por lógica, no todos los territorios tienen las mismas características y será necesario para cada estudio en particular identificar las diferencias al interior del sistema. Por ello se recomienda observar detalladamente sus partes de manera individual para identificar cuáles son de mayor peso y cómo se relacionan con los demás componentes del sistema.

Al observar una unidad de paisaje es fácil advertir que sus componentes tienen diferentes tipos y géneros, así como vinculación a diferentes procesos externos. Con el objetivo de ordenar su análisis desde una perspectiva geosistémica, se hace necesario clasificarlos para su operación práctica. De esta forma Bertrand (1968 y 1972) propone la siguiente clasificación: componentes morfoestructurales, componentes climáticos, componentes geomorfológicos, componentes hidrológicos, componentes antrópicos, componentes de la cubierta vegetal y componentes de la cubierta edáfica.

Dentro del paisaje cada uno de sus componentes o subsistemas es genéticamente distinto a los demás, los factores y las fuerzas que lo dinamizan son diferentes y por tanto, su estructura se expresa en dimensiones espaciales muy distintas; de igual forma requieren diferentes tiempos para evolucionar. Por esta razón se considera que existen diferentes niveles de intermediación o de conexión entre ellos. Tradicionalmente se reconocen tres niveles de intermediación o subsistemas de mayor orden (cuadro 1).

El reconocimiento de las diferencias espacio – temporales entre los diferentes componentes nos permite evidenciar que existen estructuras que requieren un mayor tiempo para mostrar sus cambios (componentes abióticos), es decir son elementos con mayor estabilidad que se identifican como *macro estructuras*. Aquellos elementos cuya expresión espacial y temporal se da en menor escala y tiempo se consideran *meso estructuras* (componentes bióticos y componentes antrópicos).

Cuadro 1.- Componentes y subcomponentes del sistema territorial

Componentes		Subcomponentes	
Sistema territorial	Sistema natural abiótico	Morfo estructuras	Estructura geológica Contenido litológico Tectónica y Tectostática Orografía
		Clima	Organización climática Fenómenos hidrometeorológicos
		Hidrología	Balace hídrico Excedentes y déficits Escorrentías
		Relieve	Grandes unidades de relieve Morfogénesis Formas y elementos del relieve Morfodinámica
	Sistema natural biótico	Vegetación	Contenido florístico Estructura de las comunidades Dinámica, funcionalidad y tendencias evolutivas
		Fauna	Comunidades faunísticas Inventario y distribución
		Suelos	Edafogénesis Tipos de suelos y su distribución
	Sistema cultural	Uso del suelo	Usos actuales Historia del poblamiento Sistemas de usos
		Organización socio-económica	Actividades económicas Entramado institucional Aspecto legal Economía global

Fuente: Bertrand, 1968. Tomado de García y Muñoz, 2002.

La gran variedad de paisajes existentes esta estrechamente relacionado con la independencia de los componentes meso estructurales y a su comportamiento diferencial, ya que estos últimos pueden variar su masa, el tipo y la intensidad de las relaciones que mantienen con otros componentes, así como la velocidad de su evolución. Dependiendo del elemento dominante en el paisaje se habla en una primera clasificación de paisajes naturales y paisajes humanizados (Sanz 1988, Martínez de Pisón 1998, Mateo y Ortiz 2001). Dentro de estos últimos están los paisajes antropo-naturales, integrados por elementos naturales modificados por las actividades humanas (Mateo y Ortiz 2001).

En los paisajes humanizados o culturales, los componentes antrópicos pasan a un primer plano, así, teniendo en cuenta el nivel de revestimiento de las formas naturales derivadas de las actividades del hombre, es posible diferenciar otros tipos de paisajes como: **paisajes urbanos, paisajes rurales, paisajes culturales y antropo – naturales** (Mateo y Ortiz, 2001).

De forma general se encuentran las siguientes unidades de observación:

Cuadro 2.- Diferentes unidades y escalas de observación para los paisajes.

Unidad de paisaje	Escala espacio – temporal	
	Nivel	Superficie
Zona	I	Millones de Km <sup>2</sup>
Dominio	II	Miles de Km <sup>2</sup>
Región Natural	III y IV	Decenas a cientos de Km <sup>2</sup>
Geosistema	V	Unidades a cientos de Km <sup>2</sup>
Geofacies	VI	Cientos de m <sup>2</sup>
Geotopo	VII	Decenas de m <sup>2</sup>

Fuente: (Tomado de García y Muñoz, 2002. Introducción al análisis de los paisajes)

Finalmente existe un último elemento determinante en la evaluación de sistemas territoriales y este se refiere a la escala de observación (cuadro 2). La escala de observación no es más que la distancia desde la cual el investigador analiza el objeto de estudio. Entre más lejana sea la posición de análisis la cantidad de territorio observado será mayor. No obstante el detalle de observación de interrelaciones y procesos será mínimo. De forma contraria, entre más cerca este el puesto de observación mayor será el detalle pero menor será el número de componentes observados. Lo correcto será buscar una distancia conveniente de observación que permita registrar tanto a los elementos como sus relaciones entre si.

De esta forma el problema inicial consiste en definir la escala de trabajo y tiempo en función de los objetivos planteados, la disponibilidad de información, los recursos con los que se cuenta. El resultado de analizar estas aristas del problema permitirá definir con claridad la escala de trabajo y a partir de esta los diferentes parámetros e indicadores a utilizar.

## 1.2.- Metodología de la caracterización y diagnóstico territorial

Se realizó una investigación documental para la cual se consultaron estudios técnicos, estadísticos y cartográficos disponibles, seleccionando y clasificando los de mayor relevancia temática e histórica para construir las bases del marco teórico – conceptual del presente trabajo. Lo anterior contribuyó a definir los alcances, metas y objetivos del proyecto cubriendo las diferentes fases marcadas para el ordenamiento ecológico.

Para alcanzar los objetivos planteados anteriormente se realizó un diagnóstico de los subsistemas natural, social y económico como se describe a continuación.

### 1.3.- Caracterización y Diagnóstico del subsistema natural

Lo más importante en esta parte del trabajo fue la definición de las unidades de estudio o geosistemas que fueron la base de compilación de la información tanto del subsistema natural del territorio como de los subsistemas social y económico; logrando la articulación de la información, y obteniendo una imagen clara de las condiciones de conservación e impacto que se presentan ante diferentes fenómenos naturales, sociales o económicos.

Para lograr la construcción de los geosistemas, se digitalizó la cartografía existente publicada por el Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI, 1984). De esta forma se construyó una base de datos con la cartografía temática básica necesaria para construir la cartografía diagnóstica del estado. Los mapas básicos digitalizados para esta sección del trabajo fueron: fisiografía, geología, topografía, hidrología, edafología, climas, precipitación y temperatura media anual,

A partir de fotografías aéreas e imágenes de satélite, se generó una actualización o



Fotografía 2.- Levantamiento de puntos georeferenciados con equipo GPS de precisión submétrica

edición de algunos temas, particularmente de la infraestructura de comunicaciones, la cual ha sufrido múltiples modificaciones en los últimos veinte años.

La cartografía fue generada a escala 1:50,000 para construir una base geográfica para diferentes objetivos secundarios.

Los límites internacionales, estatales y municipales fueron definidos a partir de diferentes fuentes cartográficas históricas, documentos históricos registrados y actualizados en la realidad a partir de fotografías aéreas e imágenes de satélite.

### 1.3.1.- Vegetación actual y usos del suelo

Esta carta se construyó a partir de un proceso de fotointerpretación, complementado con un análisis de percepción remota separando los diferentes tipos de vegetación y usos del suelo a partir de las diferencias en el espectro electromagnético de imágenes de satélite. Las diferentes clases fueron verificadas en campo a partir de recorridos que además de verificar los resultados del análisis permitió caracterizar los diferentes usos del suelo y tipos de vegetación en el estado.

Para esto fueron ocupadas tres imágenes de satélite Landsat-TM, de fecha marzo del 2003, las cuales se procesaron con el paquete informático ERDAS Imagine v8.5.

Para la ortorectificación de fotografías aéreas e imágenes de satélite se georreferenciaron puntos de control en diferentes partes del estado. Los datos colectados en estos puntos se corrigieron en un proceso de corrección diferencial utilizando puntos con coordenadas conocidas y los datos de la red nacional geodésica. Una vez corregidas las imágenes y fotografías se eligieron al azar diferentes puntos de verificación. Para este trabajo se ocupó un sistema de posicionamiento global (GPS) ProMark2 (USA).

En la adquisición de las imágenes se consideró que las fechas de las mismas fuesen lo más cercanas posible en año, día y mes con la finalidad de disminuir la variabilidad en las respuestas espectrales de las cubiertas vegetales debido a cambios fenológicos (Lillesand y Kiefer, 1994) que pudieran introducir confusión en la discriminación de clases, cuidando que éstas tuviesen el mínimo de obstrucción por nubosidad y una calidad óptica adecuada.

De manera inicial se llevó a cabo una clasificación no supervisada, con el apoyo de la cartografía descrita antes y de las fotografías aéreas disponibles, eligiéndose la combinación de bandas espectrales RGB = 453. Posteriormente se evaluaron las clases asignadas mediante un Análisis de Separabilidad, que es una medida estadística de distancia mínima que habrá de existir entre dos respuestas espectrales para mantenerse cada una como una clase independiente. De otra manera si se consideran que se traslapan habrá de eliminarse aquella clase con mayor valor estadístico de dispersión, esto es posible mediante técnicas de evaluación gráfica que muestren el diagrama de dispersión espacial de las dos clases a comparar y evaluarlas de acuerdo al tamaño y forma de la nube de dispersión (ERDAS, 1999).

Con un mejor conocimiento de la zona y con la información recabada de los recorridos de campo, se procedió a mejorar los resultados obtenidos con una clasificación supervisada, generando un grupo de clases de usos del suelo y tipos de vegetación adecuado a los objetivos del trabajo.

### 1.3.2.- Regionalización Paisajística

El enfoque paisajístico integra los aspectos relevantes del medio natural englobando elementos físicos y biológicos. Asumir este tipo de enfoque paisajístico permite cartografiar los diferentes componentes y gran parte de las interacciones que se dan entre ellos. Además, el levantamiento cartográfico de las diferentes unidades de paisajes que se presentan en un territorio, constituye el punto de partida para abordar otros tipos de estudios comprendidos dentro del ámbito de cualquier investigación en estudios de ordenamientos, programas de desarrollo sustentable, estudios biogeográficos y estrategias para la preservación de la biodiversidad, entre otros (Chiappy 2001, Chiappy et al. 2000; Chiappy et al. 2002; y Gama et al. 2001).

Para la clasificación y nivel de regionalización se siguió la propuesta de Mateo (1984), modificada por Chiappy et al., (2000). De las unidades de paisaje determinadas por dicho autor se decidió delimitar sólo hasta el tercer nivel, es decir se definieron la clase, la subclase y el tipo de paisaje.

### 1.3.3.- Grado de modificación

Para la evaluación de las modificaciones geocológicas se tomaron en consideración los aspectos citados por Chiappy (1996).

- 1.- Definición del sistema de unidades taxonómicas de los paisajes (Chiappy et al. 2003).
- 2.- Identificación de las actividades antrópicas desarrolladas histórica y actualmente en el territorio.
- 3.- Identificación de eventos y procesos naturales ocurridos o que ocurren en el territorio.
- 4.- Análisis dentro de cada unidad de paisaje seleccionada, de las interacciones entre actividades antrópicas y procesos naturales.
- 5.- Análisis dentro de cada unidad de paisaje seleccionada, de la compatibilidad entre el potencial ecológico-paisajístico y las actividades antrópicas desarrolladas en las mismas.
- 6.- Análisis de la compatibilidad entre las diferentes actividades antrópicas desarrolladas histórica y actualmente en cada unidad seleccionada.
- 7.- Definición de las combinaciones causa-efecto y de las posibles modificaciones ocurridas en cada uno de los componentes de cada unidad de paisaje.
- 8.- Diagnóstico del estado de conservación de las propiedades geocológicas de los paisajes, así como sus posibilidades de rehabilitación.
- 9.- Definición de los grados de modificación del territorio:
  - a) El número de grados de modificación puede variar en dependencia de la complejidad y extensión del territorio en estudio y

- b) La magnitud de los grados de modificación varía de acuerdo a las modificaciones que van sufriendo los componentes más susceptibles (componentes bióticos), hasta los más estables como son la geología y el relieve.

Para realizar este mapa fue necesario generar los mapas intermedios que a continuación se describen.

#### **1.3.3.1.- Mapa de Erosión Potencial**

Este mapa cuenta con cinco niveles de susceptibilidad a la erosión (baja, moderada, moderada a alta, alta y muy alta), nos indica la afectación de los suelos del territorio producto de los procesos erosivos ocasionados por la drástica deforestación que ha ocurrido en una gran parte de la sierra y la costa del estado. La evaluación de los mismos parte del análisis de cada una de las unidades de suelo de acuerdo a sus características intrínsecas.

#### **1.3.3.2.- Mapa de Fertilidad**

El mapa de fertilidad que contiene tres grados de evaluación: ligera, moderada y fértil; nos proporciona información acerca de la productividad y fertilidad de los suelos, y en que medida es necesaria la artificialización de la agricultura y que cantidad de insumos son necesarios para que la misma sea rentable. Toma en cuenta las características físicas y químicas del suelo y al mismo tiempo nos indica los posibles niveles de contaminación de los suelos y los mantos freáticos a consecuencia del uso de agroquímicos y otras actividades que incluso pueden poner en riesgo la propia salud humana.

#### **1.3.3.3.- Mapa de modificación de los suelos por diferentes tipos de manejo**

El mapa de modificación de los suelos por diferentes tipos de manejo cuenta con siete grados de modificación (poco, débilmente, parcialmente, moderadamente, fuertemente, muy fuertemente y drásticamente), y el mismo nos proporciona información acerca de los diferentes tipos de manejo de los suelos (manual, mediante tracción animal o altamente mecanizada) y de sus posibles consecuencias e impactos sobre el componente edáfico.

#### **1.3.3.4.- Mapa de modificaciones geoecológico- paisajística**

Del cruzamiento de estos tres mapas anteriores se elaboró un mapa preliminar de modificación al cual se le agregan información de asentamientos humanos, así como otras actividades antropogénicas (industrial, minera, turística, etc.) que se desarrollen en la zona de estudio para finalmente obtener el mapa de modificaciones geoecológicas.

#### **1.3.4.- Fragilidad de los geosistemas**

La fragilidad geoecológica está basada en la metodología propuesta por Chiappy (1996), Se realizó una evaluación acerca de la fragilidad de los tipos de vegetación. La fragilidad ha sido definida, de acuerdo con Chiappy (2001), como "la susceptibilidad de los complejos naturales ante el impacto

que pueden ocasionar tanto los procesos naturales como las diferentes acciones antropogénicas a las que pueden estar expuestos". Las consecuencias que puedan sufrir los geosistemas estarán en dependencia de la intensidad, duración y extensión de estos eventos y que puedan afectar la composición, estructura o el funcionamiento de los mismos y, por tanto, su estabilidad.

También la fragilidad está en íntima relación con las características intrínsecas y extrínsecas particulares de cada tipo de geosistema. Dentro de las características intrínsecas se tomaron en consideración las particularidades bióticas y para las extrínsecas las abióticas de los geosistemas, tal y como se observa en el siguiente esquema:

Bióticas	Abióticas
Riqueza florística	Geomorfología
Endemismos	Relieve
Complejidad estructural	Condiciones climáticas
Resiliencia	Tipos de suelo

Con base en la información obtenida, se realizó una evaluación de la fragilidad de las diferentes asociaciones vegetales. Se considera que este componente natural es el que refleja con mayor claridad el estado de conservación o perturbación de un geosistema. Además se tomó en cuenta la vegetación primaria, secundaria y cultural que se encuentran presentes en el estado, así como la fauna que se encuentra asociada a cada uno de estos ecosistemas, según Challenger (1998); INEGI-SEMARNAP (1999). De acuerdo con la ponderación cuantitativa que se realizó para cada tipo de vegetación se definieron los niveles de fragilidad, a partir de los cuales se elaboró el mapa de fragilidad de los paisajes estudiados.

### 1.3.5.- Grado potencial de amenaza de los geosistemas naturales del estado de Tabasco

El grado potencial de amenaza de los geosistemas naturales es definido como la presión que ejercen las diferentes actividades antropogénicas limítrofes con aquellos geocomplejos que aún se encuentran en estado natural o muy cercano al natural, y cuya expansión pueden ampliar el ámbito de fragmentación de los mismos o simplemente causar su paulatina degradación hasta llegar a su extinción total (Chiappy 2001).

Este mapa es elaborado a partir del cruzamiento de los mapas de modificación geocológica, el mapa de fragilidad y el de vegetación y usos del suelo con todas sus clases sin que estas hayan sido agrupadas. El mapa resultante de grado potencial de amenaza contiene tres niveles de amenaza: bajo, medio y alto.

En este sentido el mapa de modificación geocológica nos indica el estado de conservación o deterioro de los geosistemas, o lo que es lo mismo su grado de hemerobia, el de fragilidad nos indica la susceptibilidad de los geosistema ante el impacto de las diferentes actividades antrópicas y na-

turales, y el de vegetación y uso del suelo nos proporciona información acerca de la tendencia de la expansión de la frontera agrícola y pecuaria.

Se considera que un geosistema tiene un grado de amenaza bajo, cuando el mismo posee una baja fragilidad, tiene un buen estado de conservación y sus límites no coinciden con el área espacial de alguna actividad antropogénica de alto impacto. Puede darse el caso también que un geosistema sea de elevada fragilidad pero dada su posición geográfica, por ejemplo que se encuentre en zonas de pendientes muy abruptas, no tenga coincidencia limítrofe con zonas de uso antrópico, y al mismo tiempo tuviera un alto grado de hemerobia, daría como resultado un geosistema con un grado de amenaza bajo.

El grado de amenaza medio se entiende cuando un geosistema natural no tiene directamente una zona de ecotonía con algún tipo de actividad antropogénica, sin embargo las más cercanas acusan una tendencia de expansión hacia el geosistema natural, comenzando a poner en riesgo su integridad.

El grado de amenaza alto se considera cuando los geosistemas naturales, generalmente de elevada fragilidad, se encuentran significativamente fragmentados y están inmersos dentro de una gran matriz de complejos antropogénicos, que ya comienzan a invadir dichos geosistemas naturales poniendo drásticamente en riesgo la integridad y sobrevivencia de los mismos.

### 1.3.6.- Compatibilidad entre el uso del suelo y el potencial geoecológico

Los análisis de compatibilidad de las acciones antropogénicas desarrolladas en un territorio permiten identificar los problemas de coexistencia o incompatibilidad para:

- a) Que las diferentes actividades antropogénicas sean compatibles dentro de un mismo marco espacial y
- b) Que estas actividades sean compatibles o acordes con el potencial ecólogo-paisajístico del territorio.

La implementación de una planificación territorial dirigida a posibilitar la sostenibilidad de los recursos, requiere estar sustentada en un conocimiento profundo de los componentes y de las relaciones bio-abióticas que caracterizan las complejas diferenciaciones paisajísticas de los ecosistemas existentes en cada región objeto de estudio (Chiappy *et al.* 1989, 1990a y 1990b).

Muchos problemas relacionados con la conservación de la biodiversidad y el uso sostenido de los recursos se expresan de forma sintética en los cambios antropogénicos de los ecosistemas naturales.

Por otra parte, es frecuente observar, por ejemplo, como determinados procesos naturales tales como la erosión, inundaciones temporales o estacionales y la salinización de los suelos, entre otros, van causando una modificación sustancial en los diferentes componentes del paisaje.

También, en numerosas ocasiones, determinadas acciones antropogénicas llevadas a cabo de forma anárquica, actúan y de hecho producen un reforzamiento de las consecuencias que originan los procesos naturales.

La incompatibilidad de determinadas actividades antropogénicas con el potencial ecológico-paisajístico de un territorio, conduce generalmente a la pérdida irreversible de los atributos del paisaje, entre ellos su potencial natural, estético o productivo.

Otra situación que es posible encontrar con frecuencia, es la realización de dos o más actividades antrópicas dentro de un mismo marco espacial, cuyas formas de organización y manejo las hacen ser completamente incompatibles hasta llegar a constituir un absurdo práctico.

Una vez conocidos estos aspectos, se procedió a realizar un análisis de compatibilidad entre las acciones antropogénicas y las características naturales del medio. Las categorías utilizadas en esta matriz fueron:

1. Compatible con el potencial ecológico-paisajístico
2. Incompatible con el potencial ecológico-paisajístico

Para el caso de aquellos geocomplejos que comparten más de una actividad antropogénica se realizaron análisis de compatibilidad utilizándose las siguientes categorías:

- a) Compatible con manejo racional: cuando dos o más actividades se pueden llevar a cabo, si se hace una adecuada selección de su distribución geográfica y de la carga óptima del paisaje, y sin que ocurra una disminución de la redituabilidad de algunas de las actividades realizadas.
- b) Incompatible: la asignación de una de las funciones hace imposible el desarrollo de la otra, por pérdida del potencial natural y por la disminución de la redituabilidad de una de ellas o de ambas.
- c) No interfiere: las actividades desarrolladas no poseen una interrelación significativa y se pueden llevar al unísono.

### 1.3.7.- Calidad del agua

La caracterización y determinación de usos de agua en el estado de Tabasco se fundamentó en el análisis de las fluctuaciones y estabilidad de los parámetros de la calidad del agua. La meta se alcanzó mediante el empleo de los datos disponibles de los parámetros monitoreados mensualmente de 1978 al 2000 de la Red de monitoreo de la calidad del agua del estado de Tabasco de la Secretaría de Desarrollo Social y Protección al Ambiente (SEDESPA) y la Comisión Nacional del Agua (CNA). La información obtenida fue reforzada y complementada con una serie de muestreos y análisis del agua.

Para determinar cuales son los meses y estaciones mas parecidos entre sí se realizó un análisis de clusters y componentes principales, se agruparon todos los datos disponibles por mes y por estaciones. Posteriormente se generaron los promedios obteniéndose así las distancias euclidianas entre los meses y las estaciones y los eigenvectores que están relacionados con la variación de los datos.

## 1.4.- Caracterización y diagnóstico del subsistema social

Uno de los aspectos más relevantes del desarrollo sustentable es la incorporación de la perspectiva social en el enfoque del desarrollo. Por esta razón uno de los componentes que mayor importancia tiene en la evaluación del territorio es el subcomponente o subsistema social, ya que este nos indica la calidad de vida y el bienestar social de la población que en él se reproduce.

Para realizar esta evaluación se digitalizó la información del XII Censo Nacional de Población y Vivienda (INEGI, 2001). En este se incluye información general de la población y su composición, grado de escolaridad, vivienda y sus servicios. A partir de esta información se construyeron diferentes indicadores que permitieron evaluar la sustentabilidad social. El indicador de sustentabilidad social se construyó a partir de la posibilidad de la familia de cumplir su función social de reproducirse, a la vez de tener la opción de mejorar su calidad de vida, esta última evaluada en función del grado de marginalidad de la población.

### 1.4.1.- Grado de Marginación

El índice de marginación permite diferenciar las localidades de acuerdo a las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación primaria, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios bajos y las derivadas de la residencia en localidades pequeñas, aisladas y dispersas, como puede ser la falta de servicios de salud, equipamientos e infraestructura adecuada, lo cual conforma una precaria estructura de oportunidades que obstruyen el pleno desarrollo de las potencialidades humanas.

El objetivo de calcular el índice de marginación por localidad, es para identificar los grupos de población con más alto índice de marginación e identificar la intensidad de los rezagos dentro de los municipios. Esto además permite identificar los grupos de población que por sus condiciones de marginación suponen una menor posibilidad de mejorar su calidad de vida.

El análisis de este apartado basa su estructura en el esquema conceptual de la marginación planteado por la CONAPO. En el cual se hace la distinción de las cuatro dimensiones estructurales de la marginación; vivienda, ingresos por trabajo, educación y distribución de la población; identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población de que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

Para la construcción del índice de marginación se integraron tres grupos de indicadores, por un lado aquellos que pudieran explicar el grado de educación de la población como un elemento necesario para la transformación de oportunidades en beneficios. Un segundo juego de indicadores que pretende incorporar elementos de la calidad de vida son aquellos que se refieren a las características de construcción y servicios de la vivienda y la proporción de habitantes en ella como indicador de hacinamiento. Un tercer grupo incluyó a los ingresos como una forma de expresión de la posibilidad o no de adquirir bienes o servicios que den satisfacción al grupo familiar. Una vez construidos los diferentes indicadores se analizaron mediante un proceso estadístico multivariado denominado análisis de componentes principales.

Mediante análisis de componentes principales se busca condensar los indicadores seleccionados en un número menor de indicadores, creados por el programa estadístico, denominados factores o componentes. Se consideraron los componentes cuyo valor propio fuera mayor que la unidad, ya que cada uno de los componentes condensa más inercia que la contenida en una variable original

(López-Valcarcel, 1990; Alvarez 1995). Finalmente el valor resultante que arrojó el proceso, se categorizó para hacerlo práctico y fácil de cartografiar.

### **1.5.-Caracterización y diagnóstico del subsistema económico**

Uno de los elementos de mayor importancia en los estudios del territorio es el análisis de las actividades económicas que en él se llevan a cabo y para realizar esta tarea existen diferentes estrategias metodológicas que trabajan a diferentes escalas permitiendo observar las expresiones territoriales de las actividades y fenómenos económicos que en este se llevan a cabo.

Para el estudio, se decidió utilizar como base metodológica el análisis paisajístico, porque como ya se explicó en etapas previas del documento, este tipo de análisis integra los elementos naturales del paisaje con aquellos de origen antrópico permitiendo una visión general del efecto de estas actividades sobre los recursos naturales, la sociedad en su conjunto y su efecto a través del tiempo.

Este análisis fue reforzado con el análisis de la información estadística disponible, que para este caso corresponde al VII Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal (INEGI, 1991). Además se realizó investigaciones de campo que incluyeron entrevistas y cuestionarios aplicados a diferentes tipos de productores agrícolas y pecuarios para conocer sus experiencias y expectativas e incorporarlas en lo posible al producto final que es la propuesta de ordenamiento.

Dado que la ganadería bovina es una de las actividades de mayor importancia por la superficie que ocupa en el desarrollo de sus actividades, así como por impacto económico y ambiental que esta genera, se le dedicó un poco más buscando dar alternativas para que esta actividad encuentre alguna forma de ser compatible con el medio ambiente, a la vez que mejora sus estándares de producción. Para lograr este objetivo se aplicó una encuesta estructurada para obtener información de cuatro puntos en particular: el productor, la unidad de producción, el hato y su orientación productiva y finalmente el nivel tecnológico de la unidad de producción.

## *Capítulo II*

# *Características generales del Territorio Tabasqueño*

### **2.1.- Características físicas del subsistema natural del Estado de Tabasco**

#### **2.1.1.-Fisiografía**

El Estado de Tabasco está comprendido por dos provincias fisiográficas: Llanura Costera del Golfo Sur que cubre la mayor parte del área norte del estado y la Sierra de Chiapas y Guatemala que se distribuye en la porción sur tocando los municipios de Huimanguillo, Teapa, Tacotalpa, Macuspana y Tenosique.

#### **Provincia Llanura Costera del Golfo Sur**

Esta planicie bordea la zona Norte del estado de Tabasco y bordea la costa sur del Golfo de México de donde toma su nombre. Abarca la mayor proporción de superficie en el estado ( 70%) y esta salpicada en algunas áreas pequeñas con pequeñas ondulaciones o lomeríos suaves con alturas no mayores a 50 msnm con dirección este – oeste, comprende a los siguientes municipios: Huimanguillo, Cárdenas, Paraíso, Comalcalco, Cunduacán, Centro, Jalpa de Méndez, Nacajuca, Centla, Jonuta, Macuspana, Jalapa, Teapa, Emiliano Zapata, Balancán y Tenosique. Con excepción del municipio de Tacotalpa el cual se encuentra en su mayoría en la provincia Sierra de Chiapas y Guatemala, los dieciséis municipios restantes tienen una mayor proporción de planicie costera.

Esta planicie es de composición sedimentaria y se ha formado en su mayor parte por los depósitos minerales de las zonas montañosas de Chiapas y Guatemala en combinación con un fenómeno de regresión marina que presenta el océano Atlántico iniciado en el terciario inferior. Los principales lomeríos se han formado por depósitos fluviales que forman cordones a lo largo de las márgenes de los principales ríos como efecto de las inundaciones periódicas.

Esta provincia a su vez comprende a la Sub Provincia Llanura y Pantanos que incluye parte de los municipios de Macuspana, Huimanguillo y Tenosique así como la totalidad de los municipios de Balancán, Emiliano Zapata y Jonuta por parte de la cuenca del Usumacinta y los municipios de Huimanguillo, Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Jalpa, Nacajuca y Paraíso por parte del Río Grijalva. Finalmente los municipios de Jalapa y Centro por parte del Río la Sierra. Todo esto integra

do a un desagüe natural en el municipio de Centla, en la zona conocida como tres brazos. En la llanura costera los ríos presentan cursos inestables y erráticos por la falta de pendiente y la gran acumulación de material aluvial en sus márgenes.

#### Provincia Sierra de Chiapas y Guatemala

La provincia Sierra de Chiapas y Guatemala transcurre desde la parte norte del estado de Chiapas hacia la porción sur de la República de Guatemala, alcanzando alturas de más de 2000 msnm. Sin embargo en lo que comprende al estado esta se sitúa en la porción sur de los municipios de Huimanguillo, Teapa, Tacotalpa y Tenosique alcanzando su más alto pico en la región de Huimanguillo con alturas de 800 msnm. Esta constituida por paisajes de sierra plegada, valles y cañones con ejes orientados de este - oeste. En Tabasco esta constituida por la sub provincia Sierras del Norte de Chiapas (sur de Huimanguillo, Tacotalpa, Teapa y sur de Macuspana) y la sub provincia Sierras Bajas del Petén (parte sur de Tenosique) (ver anexo I).

#### Subprovincia Sierra Norte de Chiapas

En esta sub provincia se encuentra componentes sedimentarios como calizas y secuencias de lutitas - areniscas, conglomerados y material aluvial. Sin embargo, para Teapa que colinda con Pichucalco, Chiapas, afloran algunas rocas volcánicas de composición intermedia y cuerpos intrusivos asociados al volcán Chichonal (Abril, 1982). Su carácter accidentado en la parte del Cerro de la Pava y Ejido Las Flores, en Huimanguillo, le dan el carácter de sierra compleja.

Los rasgos característicos del Karst se pueden apreciar por la disolución de la roca caliza en las zonas de afloramiento calcáreo principalmente en los municipios de Tacotalpa y Macuspana, donde se reporta un importante número de cavernas y afloramientos, entre los que destacan las grutas de Coconá en Teapa y las cuevas de Tapijulapa en Tacotalpa.

En general la red hidrológica superficial es dendrítica con drenajes cortos y torrenciales que en parte desaparecen en dolinas, grutas y fracturas para formar corrientes subterráneas típicas de zonas cársticas.

El sistema dominante de topofomas es la sierra compleja, donde podemos encontrar también valles de laderas tendidas, valles intermontanos, pequeño llano, dolina y sierra carsto.

#### Sierras Bajas del Petén

La topografía característica de la zona son plegamientos con orientación Noroeste - Sureste que dan origen a un sistema de topofomas denominado sierra plegada, en el cual se originan algunas dolinas por el material cárstico presente. De la misma forma se encuentran algunos valles intermontanos y lomeríos suaves. Sin embargo, una de las formas que mayor importancia tienen en la región por su belleza escénica son los cañones y en Tenosique se forman algunos con alturas superiores a los 600 m y en algunos tramos y con un ancho de no mas de 40m.

Las principales formas en el territorio tabasqueño son las sierras y las llanuras, dando origen a zonas de valles, cañones y laderas para el área montañosa, seguida de una interfase configurada por lomeríos suaves para terminar en la llanura. Esta a su vez asume características propias de su ubicación, siendo gran parte de ella inundable.

### 2.1.2.-Geología

El proceso de evolución de esta región del país en términos generales es reciente y con pocas variaciones, que se han descubierto por el intenso trabajo de exploración que ha desarrollado Petróleos Mexicanos en la zona. Estas observaciones han permitido correlacionar las estructuras geológicas subterráneas de la gran planicie con la geología superficial de la Sierra de Chiapas y Guatemala. A partir de esto se puede decir que la planicie se encuentra sobre un grupo de calizas plegadas y falladas que descansan sobre un basamento cristalino que aflora en la parte sur en la zona del Soconusco. Damon (1981) considera que el emplazamiento de este cuerpo pudo estar asociado al cierre del océano proto atlántico de finales del paleozoico.

A inicios del cretácico se formó un gran banco calcáreo debido a la transgresión marina, dando como resultado la sedimentación y depósito de carbonatos en la península de Yucatán, en el estado de Tabasco y el estado de Chiapas, así como el desarrollo de depósitos de talud en una franja que bordea el bloque calcáreo (Viniestra, 1981). Esta franja ha sido localizada al este del estado y cuya importancia radica en la gran producción de petróleo. Durante el periodo Albiano - Cenomaniano se depositaron calizas en ambientes someros marinos. Cuando las mareas transgredieron, numerosas zonas erosionadas durante el Barremiano - Aptiano se depositaron en facies de talud. Estos bancos han sido cubiertos en su gran mayoría por los depósitos del terciario que forman la llanura costera. Han sido detectadas solo por perforaciones profundas y afloran en las sierras del norte de Chiapas. Durante el terciario se inicia en Tabasco la sedimentación terrígena marina producto del levantamiento de la porción occidental de México y el plegamiento de la Sierra Madre Oriental.

A excepción de la porción sur, en el estado de Tabasco no existen estructuras geológicas superficiales de gran envergadura. Sin embargo, en el subsuelo se han detectado estructuras asociadas a diferentes etapas tectónicas cuya evolución se puede resumir en tres grandes eventos: una primera etapa de eventos compresivos que plegó las rocas sedimentarias depositadas durante el jurásico, lo que dio lugar a geoformas representadas por sinclinales y anticlinales alargadas con rumbo noroeste - sureste, en altitudes que varían desde los 200 a 900 msnm; posteriormente se dio la intrusión de masas salinas hacia las capas superiores a través de planos de falla y ejes de falla generando deformación tipo dómica distribuida de forma irregular; finalmente vino una etapa de relajamiento tectónico durante el Mioceno Superior Pleistoceno, esta tectónica distensiva afectó las geoformas existentes y generó desplazamientos laterales asociados al sistema Polochic - Motagua de edad Mioceno - Plioceno; por lo que el relieve aparece como bloques que superficialmente definen valles tectónicos (grabens). Lo anterior originó la formación de las cuencas de Macuspana y Comalcalco, donde se depositaron potentes espesores de sedimentos terrígenos.

La existencia de estas fosas y pilares originó que las cuencas se desarrollaran una independiente de la otra, cada cual con características particulares; en algunas de ellas existieron condiciones de mares someros donde había abundante materia orgánica que a la postre formarían las rocas generadoras de hidrocarburos. Otras cuencas con tirantes de agua más someros permitieron la formación de cuencas evaporíticas donde se depositaron gruesos horizontes de yeso y sales.

En el estado de Tabasco no existe una gran diversidad litológica, en la llanura costera predominan los suelos cuaternarios de tipo aluvial, lacustre, palustre y litoral, así como lomeríos de areniscas y calizas de edad terciaria (Oligoceno), estas últimas correspondientes a la plataforma yucateca. Las rocas más antiguas son también de origen sedimentario y fueron depositadas en ambientes marinos, lagunares y deltaicos, donde se formaron calizas, evaporíticas y conglomerados respectivamente; de estas las más antiguas son de la edad Cretácica.

### Mesozoico

Corresponden a este periodo rocas sedimentarias representadas por calizas de grano fino Ks (cz), compactas que van en espesores medianos a gruesos en colores gris claro gris oscuro y crema. Presentan diferentes grados de fracturamiento con huellas de disolución y algunos horizontes intercalados de caliza dolomítica y arcillosa que contienen fósiles como: fragmentos de ostrácodos, gasterópodos y pelecípodos, espículas de equinodermos y algunos miliólidos entre otros que indican facies de plataforma de aguas relativamente profundas y lagunares.

Su contacto inferior es transicional con caliza del Cretácico Inferior, subyace con caliza del Paleoceno y se correlaciona con la parte superior de la formación Caliza Sierra Madre (Huroniano – Campaniano). Forman Montañas escarpadas con gran desarrollo cárstico y generalmente constituyen

**Fotografía 3.- Formaciones rocosas en el Cañón del Usumacinta, municipio de Tenosique**



en el núcleo de anticlinales. Las mayores elevaciones formadas por esta unidad litológica son las Sierras del Madrigal, Tapijulapa, Poana y otras localizadas en la porción centro – sur, al este de Tapijulapa y sureste de Tenosique (ver anexo I, fotografía 3).

### Cenozoico

#### Terciario

La secuencia predominante de esta etapa son las rocas sedimentarias e inicia con una depositación de una secuencia terrígena de lutita y arenisca tipo flysch que consta de una alternancia de arenisca calcárea y lutita. Las primeras constituidas por granos de cuarzo feldespatos y micas, cementados por carbonatos de calcio. La secuencia presenta coloraciones verdosas y gris metálico, además de encontrarse profundamente intemperizada. Sobreyace concordantemente a caliza del Cretácico Superior al igual que las unidades Tpal(cz-lu) y Tpal(cz) con las que se correlaciona y subyace discordantemente a sedimentos continentales del Eoceno. La geoforma característica de los lomeríos

suaves y alargados; aflora en el extremo centro – sur en el estado, al sur de Teapa, en los alrededores de Tapijulapa, Tacotalpa.

En las sierras localizadas al sur de Tenosique, aflora una unidad representada por caliza arcillosa, parcialmente recristalizada y dolomitizada. Contiene escasa fauna mal conservada generalmente con fragmentos de gasterópodos, pelicipodos, algunos ostrácodos y foraminíferos bentónicos. Tpal (cz) aflora en estratos que van desde delgados a gruesos en ocasiones masivos. El registro fósil indica ambiente de plataforma de aguas someras y lagunares.

Hacia la cima presenta intercalaciones arcillosas de color amarillo; sobreyace concordantemente a caliza del Cretácico Superior y subyace discordantemente a una secuencia de lutita – arenisca del Eoceno y caliza del Oligoceno. Ocupa la mayoría de los flancos anticlinales y muestra evidencias de carsticidad incipiente. La unidad se correlaciona con el miembro superior de la calcarenita Petén. Aflora en las localidades de Ignacio Allende, Niños Héros de Chapultepec y Alvaro Obregón en el municipio de Tenosique al extremo sureste del estado.

En esta zona se muestra también una alternancia de caliza arcillosa de color crema, en estratos delgados y lutita calcárea con estratificación media. En la secuencia se observan fósiles equinóides, algas y gasterópodos, su representación cartográfica es Tpal(cz-lu). Existen afloramientos de esta índole al pie de la serranía en las comunidades de Javier Rojo Gómez (Tenosique).

Al sur y oriente de Macuspana y al Oriente de la Sierra Poaná, en la porción centro – sur del estado se localiza la unidad arenisca – limonita y lutita – arenisca pertenecientes a la formación el Bosque Te (lu-ar) de edad Eoceno Medio y Superior. En este predominan las areniscas de grano medio dispuestas en estratos de colores pardo, rojo y púrpura que se clasifican en sub literanitas y literanitas del tipo de la arena volcánica que contiene granos angulosos y sub redondeados de cuarzo que presentan zoneamientos; así como micas contenidas en feldespatos y cuarzo. Alternan con lutita y limonita siendo esta última de tipo calcáreo arcillosa en capas de espesor medio; la lutita es calcárea en capas laminares que forman estratos de escasos centímetros. El ambiente de depósito de esta unidad es continental y transicional, subyace discordantemente a caliza y caliza – lutita del Paleoceno y de esta misma manera a caliza lutita del Oligoceno.

La unidad forma lomerios que ocupan valles intermontanos en las localidades de Santo Tomás, el Bejucal, Francisco Villa, Lomas Alegres y Estación Macuspana, entre otras localizadas en el centro sur del estado.

En el Cerro de la Ventana, al sur del estado aflora una secuencia de lutita – arenisca To(lu-ar), incipientemente intemperizada con intercalaciones de calizas y margas. Los estratos lutíticos son de colores grises y verdes con tonos azulosos, las areniscas son de color café amarillento de grano medio a grueso con clastos de roca volcánica que forman estratos que van desde medios a delgados. La unidad se encuentra deformada, se presenta en pliegues asimétricos y con fallas de corrimiento lateral. Sobreyacen a calizas del oligoceno y subyace a depósitos arenosos del Mioceno, ambas en contacto concordante, pertenecen a la formación Simojovel del Oligoceno Superior su morfología es de sierra alta alargada y escarpada.

En la porción centro sur del estado en el Cerro del Tortugero se manifiesta una secuencia de caliza arcillo – arenosa parcialmente re cristalizada To(cz) se presenta en estratos de espesores gruesos que contienen fauna de moluscos y microalgas calcáreas características de paleoambientes de plataforma marina, presenta además vetillas de calcita y estilolitas. Esta unidad se asocia a la formación de Mampuyil que sobreyace discordantemente a la formación el Bosque y subyace a la formación Simojovel, la expresión morfológica que presenta es de sierras alargadas con presencia de dolinas. Estos afloramientos se encuentran al sur de Macuspana y sureste de Teapa (ver anexo I).

En la cima de las sierras del sur del estado (la Ventana y la Pava, Huimanguillo), al sur de la Chontalpa se exhibe un conglomerado polimictico To(cg), conformado por clastos de roca ignea intrusiva ácida, calizas y rocas hipabisales de composición intermedia están contenidos en una matriz de arena gruesa, cuarzo – feldespática, cementada por sílice y carbonato de calcio. El tamaño de los clastos es variado predominando los de diámetros entre 3 y 10 cm. El grado de redondez va de subanguloso a subredondeado con arreglo caótico que indica levantamiento y depósito más o menos rápido en ambientes de alta energía. Forman estratos gruesos y masivos con intercalaciones de lutitas y areniscas, la frecuencia se encuentra fracturada, sobreyace concordantemente con lutita – arenisca de la misma edad y subyace discordantemente a arenisca del Mioceno. Forma parte de la formación Simojovel y presenta morfología de cerros altos y acantilados.

En el oriente y noreste de Tenosique asoma la caliza recristalizada arcillo – arenosa Tm(cz) que pertenece a afloramientos mas occidentales de la formación Carrillo Puerto, es decir depósitos correspondientes a la plataforma de Yucatán. El registro fósil indica ambientes de depósito de plataformas de aguas someras, los afloramientos forman lomeríos bajos.

Al occidente de Huimanguillo, Villahermosa, norte y sur de Macuspana, así como al norte y occidente de Tenosique se distribuye ampliamente litarenita de grano medio, ocasionalmente conglomeráticas Tm(ar). Los análisis petrográficos indican que contienen cuarzo, moscovita, feldespatos, circón, caolín y fragmentos de roca, empacados en una matriz arcillosa. Se presenta en estratos muy deleznables, desde un centímetro de espesor a masivos de color amarillo, pardo y rojo con estratificación cruzada y laminar, tiene intercalaciones de estratos delgados de limolitas y calizas, en la base del afloramiento se localiza un horizonte calcáreo fusilero. La mayor parte de la unidad se correlaciona con las formaciones de Tulipán, Amate y Belén, depositada en ambiente transicional de intramarea. Morfológicamente se manifiesta como lomeríos bajos, el intemperismo es profundo, sobreyace concordantemente a los sedimentos del Oligoceno y subyace discordantemente a suelos del Cuaternario.

El único afloramiento de rocas ígneas se encuentra representado por andesitas de augita Ts(A), de textura porfídica de color gris en roca sana e intemperizada, muestra tonos amarillentos por efectos de la alteración a arcillas. Sobreyace discordantemente a depósitos terrigenos del terciario. Tiene morfología de mesas moderadamente disectadas y de lomeríos aflorando en el sur, este y oeste de Teapa.

#### Cuaternario

Para esta secuencia se tiene la presencia de depósitos recientes, ampliamente distribuidos en todo el estado. El espesor se incrementa en un gradiente sur – norte desde los pies de montes hacia la zona litoral y deltaica. Uno de ellos representado por la unidad conglomerática Q(gc) de origen continental, constituida por gravas sub redondeadas de caliza y arenisca, en una matriz arcillosa pobremente cementada por caliche sobreyace discordantemente a formaciones del Terciario y esta parcialmente cubierta por suelos. Morfológicamente se manifiesta por pequeños montículos que apenas sobresalen de la llanura. Aflora al noreste de Balancán y al oeste de Nezahualcóyotl en el mismo municipio; así como al noroeste de Tenosique.

Los suelos se encuentran ampliamente distribuidos en todo el estado, el espesor y la abundancia se incrementa de sur a norte.

En el extremo oriente de la entidad, en cercanía a Villa el Triunfo, Balancán, se encuentra un tipo de suelo color amarillento terroso que engloba nódulos de pedernal y fragmentos de caliza, forma una delgada capa que cubre discordantemente a calizas terciarias Q(caliche) (ver anexo I).

Los depósitos lacustres Q(la), los forman arcillas, limos, gravas y arenas ricos en materia orgánica de color oscuro. Predomina este tipo de suelo en el centro del estado, principalmente al sur del punto de unión de los ríos Usumacinta y Grijalva donde existen vastas zonas inundadas.

Debido a las constantes inundaciones que se presentan en zonas pertenecientes a la llanura Costera del Golfo Sur se han depositado arcillas, limos y arenas Q(pa) con abundante materia orgánica. Estas están distribuidas al noroeste de la laguna el Rosario, parte de la franja costera, en la zona centro del estado, así como algunas porciones de la zona oriental en el estado.

Sedimentos formados por limos, arcillas y cuerpos lenticulares de arena y grava de origen fluvial Q(al), que se interdigitan con suelos de origen lacustre y palustre, se han formado en la planicie de inundación de los ríos Usumacinta, Mezcalapa, Santana, Candelaria y algunas porciones del Grijalva constituyendo las partes más bajas y planas del estado.

Los suelos litorales Q(li), se han formado en zonas de playa y barras costeras por acumulaciones de arena re trabajada por el oleaje y se distribuyen en el extremo norte del estado.

Los depósitos eólicos q(eo) están fuertemente afectados por factores como los vientos del norte y del sur, así como por las corrientes litorales del Golfo de México. Están constituidos por cuarzo y fragmentos de roca que presentan estratificación cruzada y han formado barjanas y dunas transversales a la línea de la costa y sobre el delta del Río Grijalva.

Los más importantes por su extensión son los depósitos lacustres formados por arcillas, limos, arenas y gravas, ricos en materia orgánica y de color oscuro. Generalmente el grueso del material se distribuye en un gradiente que va de las orillas de los cuerpos pluviales a las zonas de depósito, es decir de material grueso a fino, según sea el caso.

Caliza Ks(éz). Unidad del Cretácico Superior, constituida por rocas carbonatadas depositadas en un ambiente marino de plataforma. El espesor de los estratos varía de mediano a grueso, es fosilífero y está fuertemente fracturado. Debido a la disolución presenta rasgos cársticos y en ocasiones se utiliza para la elaboración de cal.

Caliza Tpal(cz). Unidad sedimentaria de origen marino depositada en aguas someras, pertenece al Paleoceno y está representada por calizas arcillosas y oolíticas, con pequeñas cantidades de fósiles. Es de color gris oscuro y está dispuesta en estratos medianos y gruesos. Aflora en las localidades de Ignacio Allende y Niños Héroes.

Caliza-lutita Tpal(ca-lu). Unidad sedimentaria del Paleoceno constituida de alternancias entre calizas arcillosas y lutitas calcáreas. El espesor en las calizas es mediano y en las lutitas de mediano a delgado. Aflora al pie de las serranías cercanas a la localidad de Javier Rojo Gómez.

Lutita-arenisca Te(lu-ar). Unidad sedimentaria del Eoceno, constituido por lutitas, limoliscas y areniscas depositadas en un ambiente de transición. Predominan las areniscas dispuestas en estratos gruesos. Las limolitas son calcáreas – arcillosas en estratos medianos. Su expresión morfológica es de lomeríos en los valles intermontanos y de colinas altas y alargadas que bordean la sierra. Se pueden localizar en la zona de Santo Tomás (ver anexo I).

### 2.1.3.- Clima

El Estado de Tabasco está definido por tres tipos de clima, dos de ellos cubren más del 95 % del territorio: Af, Am y Ax, cálido húmedo con lluvias todo el año, cálido húmedo con lluvias abun-

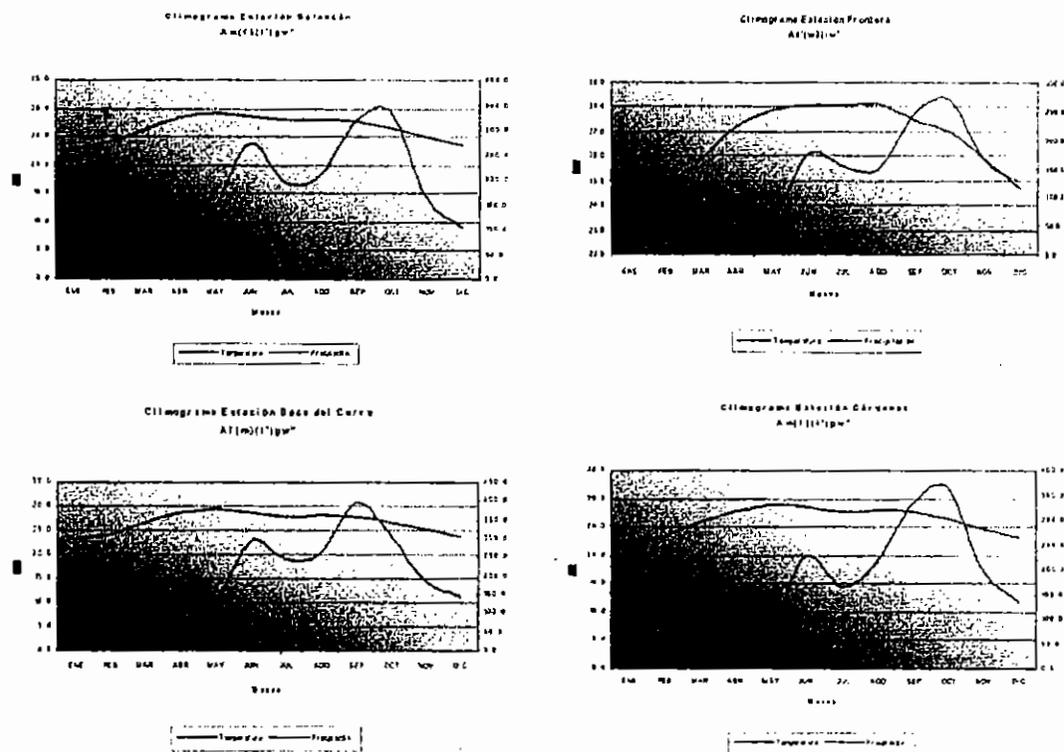
dantes en verano y cálido subhúmedo con lluvias en verano respectivamente. El primero de ellos Af(w) está distribuido en las áreas montañosas correspondientes a la provincia Sierra de Chiapas y Guatemala. Esto permite la distribución de especies de selva húmeda o selva alta perennifolia.

El segundo tipo de clima Am(w) esta distribuido en la gran planicie de la llanura del Golfo y al igual que el clima anterior presenta periodos marcados de precipitación y sequía definidos por las siguientes características.

#### Temporal

El temporal abarca de mediados de junio a mediados de septiembre y se origina por precipitaciones de tipo convectivo - orográfico producto de los vientos alisios del este y noreste (masas de aire

Figura 2.- Climogramas de los diferentes tipos de clima presentes en el estado de Tabasco



Fuente: elaborado por el autor a partir de datos climáticos de las diferentes estaciones de monitoreo del estado de Tabasco.

caliente húmedo) con lluvias que en general son de corta duración pero intensas, presentándose casi siempre por las tardes y noches con altas temperaturas y por las mañanas con una buena insolaración (cuadro 3). Las lluvias inician a mediados del mes de junio, unos días antes del solsticio de verano y se puede considerar a los meses de junio, julio y agosto como un periodo medio lluvioso, presentando lluvias moderadas a fuertes. Mientras que el mes de septiembre es ya muy lluvioso, ocurriendo en este lapso lluvias de fuertes a torrenciales.

Cuadro 3.- Distribución de los periodos de lluvias y secas para el estado de Tabasco

Meses												
Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	
Seca				Temporal				Nortes				
Período lluvioso												

Fuente: elaborado por el autor a partir de diferentes fuentes

Dentro de este periodo se presenta la canícula o sequía intraestival que abarca de la segunda quincena de julio a gran parte del mes de agosto, caracterizada por altas temperaturas y días secos, bochornos dentro de una fase húmeda.

Además la zona se ve afectada indirectamente por perturbaciones atmosféricas de tipo ciclónico que se producen en el verano y principios del otoño en el Mar Caribe y Mar de las Antillas, así como en el Golfo de Tehuantepec y que favorecen la ocurrencia de lluvias intensas en la región. (Fig. 2)

#### Nortes

A partir del mes de octubre la planicie es invadida por vientos anticiclónicos cargados de humedad a los cuales se les denomina nortes. Estos se originan por el intercambio de aire de un ciclón que se aleja por el Mar Caribe y Golfo de México, así como por vientos del NE provenientes de los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, denominados frentes fríos.

Los nortes ocasionan nublados constantes, disminución de la temperatura y lluvias de ligeras a fuertes, pero que a veces duran varios días e inclusive varias semanas.

Los nortes se presentan del mes de septiembre al mes de febrero, raramente se extienden al mes de marzo. Dando lugar a los meses de septiembre y octubre como el período más lluvioso del año, descendiendo a medio lluvioso en los meses de noviembre, diciembre y enero, para amortiguar drásticamente las lluvias en el mes de febrero.

Así la temporada de lluvias en la zona es de ocho meses aproximadamente (cuadro 3), fig. 2.

#### Secas

De fines de febrero a principios de junio se presenta la temporada seca, caracterizada por altas temperaturas, ausencia de nubosidad, y lapsos sin lluvia durante varias semanas, que en ocasiones llegan a rebasar el mes, ocurren también vientos cálidos del sur y sureste. Si bien es cierto que en esta temporada la precipitación sufre un descenso drástico, esto no quiere decir que deja de llover, ya que siempre se presentan lluvias aisladas, que abarcan zonas reducidas. Los valores mínimos de precipitación se presentan en el mes de abril.

El tercer tipo de clima es el Calido Subhúmedo con lluvias en verano, este se localiza en una pequeña porción en la parte noroeste del estado, en el municipio de Balancán y a pesar de ser el menos húmedo de los climas del estado, mantiene un promedio de lluvias entre los 1500 y 2000 mm anuales. (cuadro 2), fig. 2.

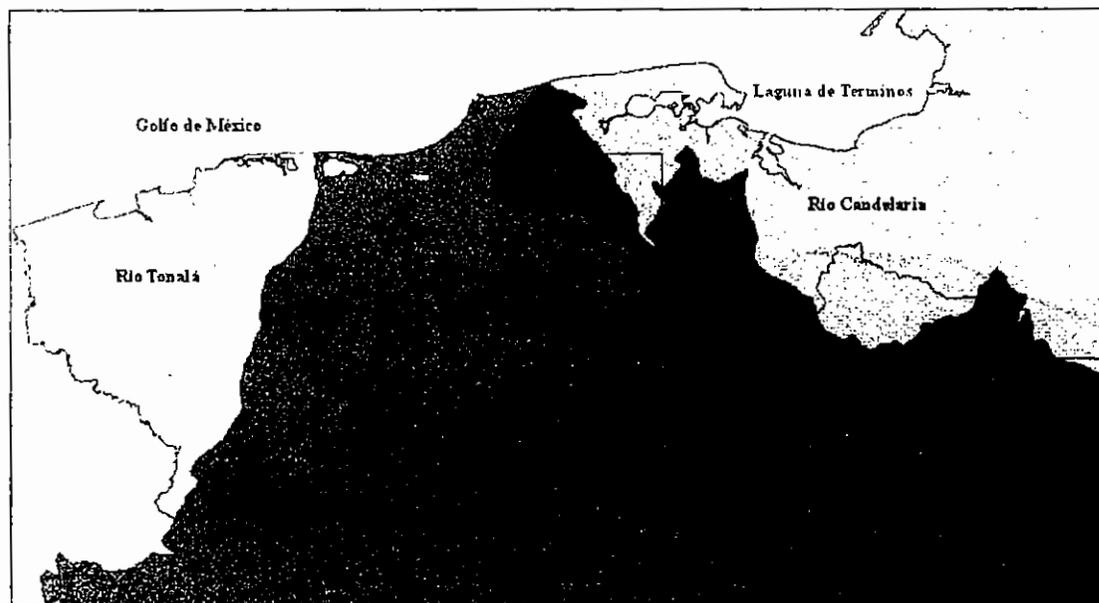
### 2.1.4.-Hidrología

El estado de Tabasco es la zona del país donde se localiza la red hidrológica mas compleja y se registran las mayores precipitaciones pluviales; aquí, a diferencia de otras entidades, es el excedente y no la falta de agua lo que ocasiona problemas, pues en algunas áreas se carece de la infraestructura adecuada para drenarla. La abundancia de escurrimientos superficiales, así como el escaso relieve de la llanura costera, da lugar a la formación de drenaje: anastomosado, dendrítico y lagunar, por tal motivo se ha desarrollado un gran número de cuerpos de agua de variadas dimensiones, al igual que pantanos y llanuras de inundación. Al sur del estado, donde se localizan las sierras del norte de Chiapas, el patrón de drenaje predominante es de tipo dendrítico, influenciado principalmente por estructuras geológicas. Toda el agua que escurre por territorio tabasqueño corresponde a la vertiente del Golfo de México.

#### Hidrología superficial

Desde el punto de vista hidrológico, el estado de Tabasco merece especial atención, en el se desarrolla un complejo sistema de escurrimientos relacionados con fenómenos de carácter geológicos, climáticos y biológicos, que interactúan y se desarrollan en extensas llanuras deltaicas, sistemas lagunares, esteros, pantanos y marismas, que se extienden de forma paralela al litoral en una distancia de mas de 160Km entre los ríos Tonalá, San Pedro y San Pablo. Es en esta región del país donde se encuentran dos de los mas importantes a nivel nacional, el Mezcalapa-Grijalva y el Usumacinta, así como parte de las regiones hidrológicas Coatzacoalcos (RH-29) y Grijalva Usuma-

Figura 3.- Principales cuencas del estado de Tabasco



Fuente: INEGI, 1984

cinta (RH-30); se considera que aproximadamente 30% de las aguas superficiales que escurren en el país lo hacen por este estado. Cabe hacer mención, que el flujo natural de la parte occidental del Río Grijalva ha sido interrumpido por obras viales y drenes artificiales, efectuados en el complejo agropecuario la Chontalpa, donde se realizó una red de drenes de canalización de aguas superficiales con fines agrícolas y desfogue de terrenos anegados; el desarrollo de vías de comunicación a exigido la construcción de bordos, cegamiento, cambio de curso de los ríos y dragados, que han cambiado drásticamente la dinámica natural del agua superficial.

#### Región Hidrológica Coatzacoalcos (RH-29)

Esta región es una de las más importantes a nivel nacional en cuanto al volumen de agua drenada, se localiza en el sureste del país y esta constituida por dos cuencas hidrológicas, la mayor parte de su extensión se encuentra en los estados de Veracruz-Llave y Oaxaca; limita al este con la RH-30 Grijalva -Usumacinta. La corriente principal de esta región es el río Coatzacoalcos, con origen en la Sierra Oaxaqueña. Dentro de la entidad, esta región hidrológica ocupa la porción occidental y comprende, 24.78% de la superficie total del estado, está representada por una porción de la cuenca (A) Río Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona (figura 3).

#### Cuenca (A) Río Tonalá y Sistema Lagunar Carmen - Machona

Abarca casi el 25% del territorio tabasqueño, se encuentra al occidente de la entidad y las subcuencas que se presentan en el estado son:

- |                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| A, Lagunas del Carmen y Machona; | E, Río Tancochapa Bajo; |
| B, Río Santa Ana                 | G, Río Tancochapa Alto  |
| C, Río Coacajapa;                | H, Río Zanapa           |
| D, Río Tonalá;                   |                         |

Limita al norte con el Golfo de México, al este con la cuenca (D) de la RH-30, al sur con la cuenca (E) de la RH-23 y al oeste con la cuenca (B) de la RH-29.

La corriente principal del Río Tonalá inicia en la Sierra de Chiapas, aproximadamente a 1000m de altitud, la mayor parte de su recorrido sirve como límite entre los estados de Veracruz-Llave y Tabasco, su dirección es en general al noroeste, es navegable en gran parte de su trayecto, la longitud del cauce es de aproximadamente 150Km, de ellos 120 se desarrollan en altitudes inferiores a 200m lo que da lugar a tramos sinuosos, zonas de inundación y lagunas periféricas que se incrementan hacia la parte final del recorrido.

El Río Tonalá en su curso superior es conocido como Río Tancochapa, los afluentes principales de esta corriente en el territorio tabasqueño son los ríos Zanapa, Blasillo y Chicozapote, de ellos el primero es el más caudaloso. Los cuerpos de agua más importantes después de las lagunas El Carmen y Machona son: El Rosario, El Potrero y Pantanosa, las primeras formadas por sus tributarios, los arroyos Mosquitero, Hondo Chico y Hondo Grande.

En la porción sur de la cuenca el drenaje es de tipo dendrítico, generalmente uniforme y poco denso. En la porción norte, numerosos cuerpos de agua configuran una red de drenaje radial centripeto, el material dendrítico en esta zona es de tipo palustre y aluvial; la presencia de dunas, barras y esteros en las costas de la entidad se ve favorecida en gran parte por el tipo de desembocadura de los ríos, las albuferas que integran estos sistemas lagunares deben su origen a fenómenos de regresión marina y a procesos dinámicos de sedimentación fluvio-terrestre que se desarrollan por efecto de las mareas, corrientes marinas y el oleaje, mismo que actúan conjuntamente sobre los sedimentos aportados por los ríos, acumulando y distribuyendo el material en forma paralela

al perfil litoral. Estas lagunas son remanentes de cuerpos de agua de mayor magnitud, actualmente son alimentadas por escurrimientos de los ríos Santana, Naranjeño y su afluente el San Felipe, principales corrientes que integran esta porción de la red hidrográfica.

Los coeficientes de escurrimientos que prevalecen en la región van de 20% a 30% y en zonas bien determinadas, como en los alrededores de las lagunas Machona y El Carmen e inmediaciones del Río Tonalá, el coeficiente de escurrimiento es mayor de 30%, ello se debe principalmente por la presencia de grandes cantidades de arcilla; en contraste, en las barras que separan el mar de las lagunas, el coeficiente disminuye hasta un rango de 5 a 10%, provocados por todos los valores de permeabilidad de las arenas; el volumen de escurrimiento de la cuenca en el estado es de 5 915.15 millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>) anuales. Aquí se localiza el distrito de riego (DR) 91, Bajo Río Grijalva.

Esta cuenca es una de las más importantes del estado en función del desarrollo urbano-industrial y petrolero; los usos principales a que se destina el agua superficial es la navegación, abastecimiento a los principales centros poblacionales y el industrial; es el sistema hidrológico más susceptible de impacto ecológico, aunque no por ello el más afectado, los pequeños ríos que desembocan en las lagunas costeras llevan las descargas de los desechos urbanos de los ingenios azucareros, los que provocan baja capacidad de autodepuración contra el exceso de carga orgánica contaminante a la que han sido sometidos.

En las lagunas El Carmen-Pajonal-Machona, el problema es aún más grave, aunado a los derrames de petróleo y la confluencia de ríos y arroyos con gran carga orgánica, la apertura del canal Boca de Panteones ha ocasionado graves problemas de contaminación por salinidad marina. Se considera que la subcuenca Río Tonalá presenta contaminación de segundo orden, en ella la mayor cantidad de residuos los arroja la población y en mínima proporción la industria.

#### Región Hidrológica Grijalva-Usumacinta (RH-30)

Esta región se desarrolla en territorio mexicano y guatemalteco, sus límites dentro del territorio nacional quedan definidos al norte con el Golfo de México y al sur por el parteaguas continental de la Sierra del Soconusco. Dentro del estado de Tabasco, la RH-30 se ubica en el centro y este de su territorio, esta representada en la entidad por tres cuencas: (A) Río Usumacinta, (C) Laguna de Términos y (D) Río Grijalva- Villahermosa, comprende 75.22% de la superficie total del estado. El sistema Grijalva Usumacinta incluye, entre otros, a los ríos Santa Ana, Palizada, San Pedro, El Lagartero, Pimiental, Tepetitán y Tacotalpa; aún cuando existen corrientes divagantes menores dentro del área que corresponde a la región, el hecho de que su recorrido sea a través de la planicie costera, las convierte en tributarias del sistema Grijalva-Usumacinta

#### Cuenca Río Usumacinta (A)

Se localiza en una amplia franja que va del sureste al centro-norte del estado, cubriendo un área que corresponde a 29.24% del territorio estatal; sus límites son: al norte con el Golfo de México la Cuenca (C) de la RH.30; al este con la cuenca anterior y la República de Guatemala; al sur con dicha república y las cuencas (G) y (D) de la RH-30 y al oeste con estas mismas cuencas. Las subcuencas que se encuentran en Tabasco son:

- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| A, Río Usumacinta; | D, Río San Pedro y San Pablo |
| B, Río San Pedro;  | E, Río Chacamax.             |
| C, Río Palizada;   |                              |

Estas en su mayoría presentan un patrón de drenaje anastomosado irregular, con meandros, pequeños lagos y canales. La corriente principal, como su nombre lo indica, es el río Usumacinta, que recorre gran parte del estado, desde el sureste, en los límites con Chiapas y la República de Guatemala, para posteriormente seguir un rumbo noroeste hasta unirse con el río Grijalva antes de desembocar en el Golfo de México; en su trayecto por el territorio tabasqueño recibe la aportación de gran número de afluentes, entre los que destacan por su volumen, los ríos San Pedro y Palizada.

Las características topográficas del terreno, que generalmente no presentan elevaciones o desniveles, condicionan el curso de los ríos, así como los fenómenos de sedimentación, que han llenado los propios cauces, provocando que los escurrimientos divaguen e invadan los terrenos adyacentes a su curso original. Bajo estas condiciones el Río Usumacinta ha llegado a un grado de equilibrio entre la pendiente y la depositación – evidencia de su madurez –, que ha originado cursos sinuosos, meandros, cauces abandonados y extensas llanuras de inundación; estas condiciones propician la formación de lagunas marginales, entre las que destacan: Grande, Canitzán, San José del Río, Chashchoc, Agostadero, Chanero, los Mesías y San Pedrito. La temperatura media anual es de 24° a 28 °C ; comprende los municipios de Tenosique, Emiliano Zapata, Centla, Jonuta y Balancán; la precipitación total anual varía de 1 500mm a 2 500mm, el caudal de los principales ríos como el San Pedro, en la estación hidrométrica Boca del Cerro, reporta un volumen medio anual de 56 113.74 Mm<sup>3</sup>.

En esta cuenca hidrológica, se presentan los más variados coeficientes de escurrimiento, de 10 a 20 % al oriente y sur de Tenosique, donde factores como densidad de vegetación y permeabilidad media de los materiales geológicos definen este rango; de 20 a 30% de escurrimiento en la porción centro y noroeste de la cuenca así como en los alrededores de Tenosique; finalmente, el coeficiente mayor de 30 % ocupa una franja de rumbo noroeste-sureste, localizada en la porción central de la cuenca, estos valores son debido a la baja permeabilidad de los materiales detríticos y la baja densidad de cobertura vegetal; el volumen de escurrimiento de la cuenca en el estado es de 702 183 Mm anuales.

En esta cuenca los usos de agua superficial son para vías de comunicación, abastecimientos a centros poblacionales y en menor escala a la industria; es el sistema hidrológico mejor conservado de estado, aun cuando existen niveles de alteración, se cuenta con el factor positivo de que es el sistema con mayor capacidad de auto depuración de acuerdo a los altos volúmenes de agua que confluyen en esta zona y la gran velocidad de descarga, además de ser menor la densidad demográfica, industrias establecidas e infraestructura petrolera; factores que disminuyen notablemente los índices de contaminación, comparados con los que se registran en otras cuencas.

#### **Cuenca (D) Río Grijalva**

Esta cuenca es la que ocupa mayor extensión del estado, abarca una amplia zona del centro de la entidad y cubre aproximadamente 41.45% del total estatal; sus límites son: al norte con el Golfo de México, al este con la cuenca (A) de la RH-30, al sur con las cuencas (E) Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez y (G) Río Lacantún de la RH-30, y al oeste con la cuenca (A) de la RH-29.

Las cuencas que la integran en Tabasco son:

A, Río Grijalva;	O, Río Macuspana;
B, Río Viejo Mezcalapa;	R, Río Tulijá ;
C, Río Mezcalapa;	T, Río Chilapa;
G, Río Paredón;	U, Río Chilapilla;
H, Río Pichucalco;	V, Río Tabasquillo;

I, Río de la Sierra;  
J, Río Tacotalpa;  
K, Río Almendro;  
N, Río Puxcatán;

W, Río Carrizal;  
X, Río Samaria;  
Y, Río Cunduacán, y  
Z, Río Caxcuchapa.

Drenan hacia el Golfo de México importantes escurrimientos, entre los que destaca el río Grijalva, cuyo origen es en la entidad Chiapaneca hasta llegar a la presa Nezahualcóyotl, en el norte de Chiapas y Tabasco, tramo en el que cambia su nombre por el de Mezcalapa hasta la ciudad de Villahermosa para posteriormente retomar otra vez el de Río Grijalva. En sus primeros kilómetros de recorrido por territorio tabasqueño, recibe aportaciones menores de varios ríos como el Cuemoapa y Nuevo Mundo; antes de su confluencia con el Río Usumacinta recibe por la margen derecha afluentes importantes como los ríos Pichualco, de la Sierra y Chilapa.

El Río Grijalva, al igual que el Usumacinta, forman desembocaduras de carácter deltaico, que consisten en la bifurcación de sus escurrimientos en varios canales antes de llegar al mar, esto ha dado lugar a la formación de marismas y zonas palustres; ejemplo de ello son algunas porciones localizadas al norte de la ciudad de Villahermosa, donde hay gran número de pantanos y cuerpos de agua de fondos someros interconectados por canales.

La temperatura media anual varía de 24° a 28°C y la precipitación total anual es de 1 500 a 4 000 mm. Los coeficientes de escurrimientos que predominan en la cuenca son de 20 a 30% y mayor de 30%, debido a combinación de factores como permeabilidad media con vegetación no muy densa, o permeabilidad baja con vegetación densa; en el volumen de escurrimiento de la cuenca en el estado es de 10 586.60 Mm<sup>3</sup> anuales.

Los principales cuerpos de agua localizados dentro de la cuenca son las lagunas: Mecoacán, Santa Anita, El Viento, Ismate, Chilapilla, Cantemual, Maluco y Julivá.

La obra hidráulica más importante construida sobre el cauce del río Grijalva es la presa Nezahualcóyotl, localizada en el territorio Chiapaneco, lo cual ha permitido disminuir las inundaciones que afectan centros poblacionales como Huimanguillo, Cárdenas y Villahermosa, además de apoyar proyectos agropecuarios y generar energía eléctrica.

#### Laguna de Términos (C)

Esta es la cuenca de menor extensión en el estado, se localiza en la porción noreste en colindancia con el estado de Campeche. Esta dividida en las subcuencas Laguna del Pom y Atasta y la del Río Champán.

## 2.2.- Características bióticas del subsistema natural del Estado de Tabasco

El Estado de Tabasco dada su extensión y ubicación involucra a dos provincias fisiográficas. Esta pluralidad de geosistemas permitió el asentamiento de diferentes tipos de comunidades vegetales como la selva alta perennifolia, la selva alta subperennifolia, la selva mediana perennifolia, la selva baja inundable y los bosques de galería, entre otros. Sin embargo la intensa deforestación que ha sufrido este territorio ha conducido a la desaparición de gran parte de su cobertura vegetal, quedando estas formaciones vegetales reducidas a pequeños fragmentos, muchos de ellos con un elevado nivel de aislamiento.

### 2.2.1.- Selvas Tropicales

#### Selva alta perennifolia

Este tipo de vegetación se considera como una de las comunidades de mayor biodiversidad, tanto desde el punto de vista florístico, como de la fauna que encuentra en ella hábitat y refugio. Se presenta en condiciones climáticas en las que ni la falta de agua ni la de calor constituyen factores limitantes del desarrollo de las plantas a lo largo de todo el año. Es la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales y su distribución geográfica está restringida a las zonas tropicales, tanto del paleotrópico como del neotrópico.

Este tipo de vegetación se desarrolla generalmente en altitudes entre los 0 y 1,000 msnm, aunque en ocasiones llega hasta los 1,500 msnm. Climáticamente corresponde a los climas Am (para la mayor parte de su distribución), Af (para las porciones más húmedas) ambas presentes en la zona de estudio.

Los suelos generalmente son ricos en materia orgánica, con coloraciones oscuras o rojizas; por lo común presentan buen contenido de arcilla, pH ácido o más frecuentemente cercano a la neutralidad.

La selva alta perennifolia llegó a tener una amplia distribución en las zonas del trópico húmedo de México, no obstante el impacto de las actividades del hombre sobre este tipo de vegetación ha sido intenso desde los tiempos prehispánicos. Esto se debe a las características climáticas favorables para la agricultura, la cual puede llevarse a cabo sin necesidad de riego durante todo el año (agricultura de temporal continua). Debe señalarse que la composición del estrato arbóreo puede cambiar dependiendo de los centros de origen de las especies que lo conforman (Chiappy *et al.*, 2000), lo cual significa que la preservación de los relictos bien conservados de este tipo de vegetación es de vital importancia como bancos genéticos.

No obstante, las características de los suelos sobre la cual se asienta este tipo de vegetación, a menudo no son las adecuadas para el desarrollo de una agricultura perenne, por lo que en algunas áreas se utiliza el sistema seminómada de agricultura conocido como roza-tumba-quema (RTQ). Otro tipo de uso del suelo que también se da en zonas donde se encuentra este tipo de vegetación, es la transformación en pastizales mantenidos artificialmente. Para tal fin se acostumbra desmontar y quemar la vegetación exis-

Fotografía 4.- Selva Alta perennifolia a orillas del río Usumacinta



tente (pastizal inducido o cultivado),  
y sembrar gramíneas adecuadas para la cría de ganado.

La explotación forestal de la selva alta perennifolia es relativamente de poca cuantía si se toma en consideración el área que ocupa. Esto se debe a que son pocas las especies de madera preciosa que realmente tienen gran demanda a nivel comercial, como sucede con los casos de la caoba (*Swietenia macrophylla*) y el cedro rojo (*Cedrela odorata* y *Cedrela mexicana*).

Particularmente en la Sierra de Tabasco, este tipo de comunidad vegetal ha quedado restringida a pequeños fragmentos ubicados en zonas de laderas sumamente abruptas y donde se hace prácticamente imposible llevar a cabo cualquier tipo de actividad agrícola, pecuaria o forestal. Por otra parte estos fragmentos se encuentran generalmente aislados entre sí, existiendo poca conectividad, lo cual origina un proceso de insularidad bastante notable con las consabidas consecuencias que provoca este tipo de aislamiento.

### **Selva mediana perennifolia**

Estos tipos de formaciones vegetales pueden presentar un estrato arbóreo que oscila entre los 15 y 20 m de altura. Consideramos que su carácter de formación perennifolia obedece a las condiciones ecológicas donde se desarrolla. No obstante algunas perturbaciones producto de la actividad humana, hacen que algunas especies caducifolias que forman parte de la composición florística original, como por ejemplo *Cecropia obtusifolia* y *Bursera simaruba*, puedan obtener una mayor cobertura y transfigurar la fisionomía de la vegetación de perennifolia a subperennifolia. En sentido general, tal como plantea Gómez-Pompa (1978), este tipo de selva se puede presentar bajo diferentes tipos climáticos, desde lugares con más de 1,500 mm de precipitación hasta en zonas mucho más secas a lo largo o cercanos a cuerpos de agua, como por ejemplo ríos o zonas pantanosas.

Su composición florística está conformada por especies que se encuentran presentes en otras formaciones vegetales, tales como selvas altas perennifolias o selvas bajas caducifolias que caracterizan sitios húmedos como también secos, aunque también pueden tener algunas especies características.

Al igual que en el caso anterior, en la zona de estudio, estos tipos de formaciones vegetales han sido sumamente perturbadas, siendo transformadas en zonas de pastizales para el ganado o bien en zonas de cultivos o plantaciones, lo cual ha disminuido drásticamente la cobertura original que ocupaban.

Desde el punto de vista de explotación forestal, este tipo de vegetación es de escasa importancia debido al poco tamaño y forma de los troncos de los árboles. Sin embargo la población local utiliza diferentes especies para la elaboración de objetos de artesanía, muebles, combustible, etc.

### **Selva baja caducifolia**

Bajo esta denominación se incluye un conjunto de selvas propias de regiones de clima cálido y dominado por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año, durante un lapso aproximado de seis meses. Este tipo de selva se desarrolla en Tabasco en fragmentos muy pequeños por debajo de los 800 msnm.

Un factor ecológico de mucha significación que define la distribución geográfica de la selva baja caducifolia es la temperatura, en especial la mínima extrema, que en general no llega a ser menor

de 1°C. La selva baja caducifolia en estado natural es por lo general una comunidad densa. Su altura oscila entre 5 y 15 m, con algunos árboles emergentes entre 20 y 25 m. El estrato arbustivo varía en dependencia de la densidad del estrato arbóreo. Las trepadoras y epífitas son escasas. Como especies características se pueden citar a *Piscidia piscipula*, *Tabebuia rosea*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Cordia dodecandra*, entre otras. Las briofitas son poco frecuentes, al igual que los helechos y demás pteridofitas.

Dadas las características de los suelos donde se establece esta vegetación en la Sierra de Tabasco (someros y pedregosos), en las zonas que han sido sustituidas por agricultura se cultivan mayormente el maíz, frijol, garbanzo, ajonjolí, así como algunos frutales.

Desde el punto de vista de explotación forestal, este tipo de vegetación es de escasa importancia debido al poco tamaño y forma de los troncos de los árboles.

#### **Selva baja inundable (canacohital)**

La selva de canacoíte o canacohitales, descrito por Rzedowski (1994), es un bosque tropical relativamente bajo de entre 20 a 25m de altura. Este recibe su nombre por el predominio del canacoíte, el cual presenta una fisonomía muy peculiar por la presencia de raíces zancas, que alcanzan a veces varios metros de alto. Algunas de las especies que lo acompañan son: *Haematoxylum campechianum* (tinto), *Pachira aquatica* (zapote de agua o apompo), *Diospyros digyna* (zapote prieto), *Salix chilensis* (saucé).

El canacohite como especie dominante, es un árbol de hasta 20m de alto y diámetro a la altura del pecho hasta de 60cm, con una gran cantidad de raíces zancudas delgadas, saliendo aproximadamente desde la mitad del tronco también dividido, ramas ascendentes y copa redondeada. Los árboles de esta especie son perennifolios.

Se distribuye desde la vertiente del Golfo, sur de Veracruz hasta el sur de la Península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Colima hasta Chiapas. Los canacohitales, se encuentran relacionados con la Selva Alta Perennifolia de Pío (*Licania platypus*) en Tabasco y norte de Chiapas. Es característico de terrenos planos y arcillosos que están inundados gran parte del año.

### **2.2.2.- Bosques Tropicales**

#### **Bosques de Tinto**

Probablemente uno de los ecosistemas más susceptibles al deterioro por factores antrópicos en esta región, han sido las zonas inundables o humedales, que años atrás eran abundantes y con un destacado valor en riqueza de flora y fauna (Flores y Gerez, 1988). Dentro de este contexto la selva baja inundable, caracterizada en una de sus variantes fitosociológicas por la presencia de *Haematoxylum campechianum* L (Palo tinto), el cual también puede formar comunidades casi puras ha sido uno de los tipos de vegetación más afectada y fragmentada en la región, producto de la sustitución de este tipo de vegetación natural por áreas de pastizales destinados a la ganadería. Sin embargo otro aspecto importante de destacar, es la restringida distribución geográfica de esta comunidad vegetal, ya que de acuerdo con Pennington y Sarukhán (1968), también se localiza en México, al sur de Veracruz, y la península de Yucatán, en donde conjuntamente con Tabasco, se puede encontrar a *H. Campechianum* formando asociaciones casi puras conocidas como "Tintales". Debe mencionarse además, que según León y Alain (1951), la distribución de esta especie se limita solamente a las Antillas Mayores y América Central.

El árbol del tinto, palo de tinte o también conocido como palo negro y palo Campeche, proporciona una de las más antiguas e importantes materias colorantes conocidas, tanto en el Nuevo como Viejo Mundo (Roig, 1965). El palo de tinte que produce sustancias para teñir rojo oscuro o morado, era el producto forestal más lucrativo que se explotaba en los antiguos llanos aluviales de Tabasco durante el periodo colonial, (West *et al*, 1976). Aunado a lo anterior esta especie por su alto contenido en tanino era ampliamente utilizada para tratar enfermedades como la disenteria y otros trastornos estomacales (Roig, 1965). Durante el siglo XIX la exportación del palo de tinte aumentó a tal grado que la mayoría de los tintales en Tabasco y Campeche, quedaron destruidos por exceso de corte. (Acevedo, 1910).

### **Bosque de galería**

Con este nombre se conoce a las comunidades arbóreas que se desarrollan a lo largo de las corrientes de agua más o menos permanentes. Como característica peculiar destaca que las copas de los árboles se unen de tal manera que forman una especie de túneles o galerías a lo largo de estas corrientes. Desde el punto de vista fisionómico y estructural se trata de un conjunto muy heterogéneo, pues su altura varía de 4 a 40 m y comprende árboles de hojas perennes, deciduas o semi-deciduas. Incluye numerosas trepadoras y epífitas o carece por completo de ellas. En zonas cálidas predominan géneros como: *Bucida*, *Ficus*, *Coccoloba*, *Lonchocarpus*, *Guazuma*, *Pithecellobium*, *Tabebuia*, *Pouteria*, *Trophis*, etc., la mayoría pertenecientes a familias de origen amazónico.

En la mayor parte del territorio de Tabasco, este bosque ha sufrido intensas modificaciones debido a la acción del hombre, incluyendo la introducción y plantación de especies exóticas, las cuales se han hecho dominantes en estos hábitats.

El bosque de galería presta una serie de servicios ambientales muy importantes, particularmente en cuencas hidrológicas como las caracterizadas por una alta diversidad geomorfológica con zonas altamente susceptibles a la erosión y la inundación. Entre estos servicios destacan: actuar como barrera protectora natural ante el arrastre de sedimentos por erosión y/o contaminantes hacia los cauces de los ríos, actuar como barrera frente a eventos de elevación extraordinaria del nivel de agua y la consecuente inundación de áreas poblacionales o productivas y jugar un papel de gran importancia como corredores ecológicos que permitan las migraciones locales y regionales de la fauna.

### **2.2.3.-Vegetación hidrófila**

#### **Popales, tulares y carrizales**

Las comunidades vegetales ligadas al medio acuático o a suelos temporal o permanentemente inundados, son sumamente variadas. Muchas de ellas son difíciles de estudiar y describir, pues a menudo se presentan en forma dispersa, mal definida y ocupan superficies limitadas ya que muchas tienen una tolerancia bastante restringida con respecto a los factores ambientales, como son un determinado intervalo de temperatura, luminosidad, pH y salinidad, entre otros. Sin embargo en el área de estudio los popales, tulares y carrizales se encuentran bien representados.

Debido a lo anterior, es muy diferente la vegetación asociada a las aguas cálidas que a las frías, las de agua dulce a la de aguas saladas, las de las corrientes a las estancadas, las que viven en aguas claras a las de aguas turbias, y también en dependencia de los tipos de fondos, ya sean estos areno-

sos, arcillosos o rocosos. Son comunidades de plantas acuáticas, cuya fisionomía está dada por monocotiledóneas de 1 a 3 m de alto, áfilas o de hojas estrechas. Estas plantas están arraigadas en el fondo poco profundo de los cuerpos de agua de corrientes lentas y estacionarios, tanto dulces como salobres. Forman masas densas que cubren a veces importantes superficies de áreas pantanosas y lacustres, se encuentran en orillas de zanjas, canales y remansos de ríos, tanto en lugares de clima caliente, como en zonas montañosas a alturas de 2,750 msnm.

Los popales, tulares y carrizales son cosmopolitas en su distribución y muchas de sus especies y géneros son de amplia distribución. En Tabasco las asociaciones más comunes son las de *Typha spp.*, *Scirpus spp.* y *Cyperus spp.* Con frecuencia son comunidades puras o casi puras. Desde el punto de vista económico los tulares son de interés, ya que las plantas de *Thypha* y de *Scirpus* se emplean como materia prima para el tejido de juguetes, petates y otros utensilios domésticos. En muchos sitios se conservan por constituir el hábitat natural de numerosas especies de la avifauna de interés cinegético.

Por otra parte, el hombre con sus diversas actividades ejerce una intensa influencia sobre estos tipos de vegetación, principalmente por la desecación de ríos, arroyos, lagos y pantanos para su transformación en zonas agrícolas, la construcción de depósitos artificiales de agua, canales de riego, desagüe y navegación que modifican los cauces de las corrientes, los niveles de las aguas freáticas, los ritmos de las inundaciones, la construcción de viales sin obras ingenieriles adecuadas y la exploración petrolera, entre otros aspectos.

Los desechos de las industrias y de las aguas negras de las ciudades, han cambiado las condiciones físico-químicas del agua que escurre por las corrientes, la que se acumula en las lagunas y estuarios, provocando afectaciones severas a la biota existente en estos lugares. Por todas estas razones han desaparecido muchos ambientes acuáticos y subacuáticos, otros se han alterado y han aparecido nuevos que no existían anteriormente.

Fotografía 5.- vegetación típica de humedales en la cunca baja del Usumacinta - Grijalva



#### Vegetación flotante

De acuerdo con Rzedowski (1978) dentro de esta clasificación se agrupan las plantas acuáticas que flotan en la superficie del agua, ya sean arraigadas al fondo, o bien desprovistas de órganos de fijación. Se presentan tanto en cuerpos de agua dulce o moderadamente salobres, preferentemente en sitios tranquilos no afectados por corrientes o con corrientes lentas. Debe de destacarse que algunas de estos tipos de comunidades son indicadoras de perturbación antropogénica en los cuerpos de agua, lo cual origina su gran proliferación. Entre los géneros más agresivos se encuentra *Eichhornia*, sobre todo la especie *E. crassipes*.

#### 2.2.4.- Vegetación secundaria o comunidades de sustitución o reemplazo

Se consideran bajo esta categoría a aquellas comunidades vegetales que se establecen como fases sucesionales que ocurren posteriormente a que las formaciones primarias hayan sido perturbadas o modificadas y que comúnmente son conocidas como "acahuales". Obviamente la composición florística, la estructura, la fisionomía y el funcionamiento de estas comunidades secundarias obedecen a diferentes aspectos, como por ejemplo: la fase sucesional en la que se encuentren, la intensidad, duración y extensión del impacto (natural o antrópico) que originó la perturbación, las propias características intrínsecas de la formación vegetal primaria (e.g. complejidad estructural y riqueza florística, entre otras), y también el estado que presentan el resto de los componentes naturales, como por ejemplo el relieve, las condiciones hidroclimáticas, los suelos e incluso la fauna asociada a estas comunidades. Todos estos aspectos inciden grandemente en la velocidad de regeneración o resiliencia de la vegetación y van marcando las diferentes fases de la sucesión que localmente son conocidas como acahuales jóvenes, maduros y viejos.

#### 2.2.5.- Vegetación Cultural

Históricamente una de las actividades que mayor importancia ha tenido en el estado es la agricultura de plantaciones. Desde las primeras plantaciones de cacao en el mundo prehispánico hasta las modernas plantaciones de plátano. Actualmente podemos encontrar las siguientes plantaciones en el estado:

**Plantaciones de caña de azúcar:** En el estado existe actualmente tres ingenios en producción: Santa Rosalía, Benito Juárez y Hermenegildo Galeana. En conjunto los tres procesan más de 50 mil ha con un promedio de 70 tons/ha.

**Plantaciones de cacao:** Junto con las plantaciones de coco, plátano y caña de azúcar ocupan un lugar preponderante en la economía estatal. A pesar de haber sufrido en los últimos años importantes pérdidas por las variaciones en el precio del mercado internacional, así como por los problemas de mal manejo y corrupción actualmente ocupa la mayor superficie sembrada en el estado con cerca de 90 mil ha.

**Plantaciones de Copra:** Al igual que tantos otros productos agrícolas y pecuarios el coco se ha visto diezmado por los problemas de mercado, la corrupción y en los últimos años por una plaga letal que ha forzado al cambio de las plantas en todo el estado. Este cultivo se distribuye principalmente en la zona costera del estado y ocupa una superficie aproximada de 35 mil ha.

**Plantaciones de hule:** (*Castilloa elastica* y *Hevea brasiliensis*), se desarrollan fundamentalmente en el municipio de Macuspana.

**Plantaciones de plátano:** se desarrollan en los municipios de Jalapa, Tacotalpa, Teapa, Centro, Cunduacán y Macuspana.

**Plantaciones de palma de aceite:** estas plantaciones se localizan exclusivamente en el municipio de Jalapa.

**Otras plantaciones:** eucalipto, cítricos, agave y algunas de especies maderables como la teca se distribuyen por todo el estado ya sea en forma experimental como el agave y la teca o bien con una marcada orientación comercial como los cítricos que manejan principalmente limón, piña y naranja.

#### **Agricultura de temporal.**

Dentro del contexto de la agricultura de temporal se destacan diferentes cultivos sujetos a las condiciones climáticas y meteorológicas que se desarrollan en el estado. Algunos ejemplos son los cultivos de frijol y maíz como elementos básicos. Estos son de distribución generalizada y en pequeñas superficies generalmente de autoconsumo. El arroz se cultiva principalmente en los municipios de Balancán y Cárdenas, así como el chile en la zona serrana del municipio de Tenosique. La calabaza y el chayote son también cultivos de temporal que son de orientación al autoconsumo estos en muchas ocasiones se utilizan en forma de policultivo combinando con el maíz o el frijol. Otros cultivos de temporal como la papaya, sandía, el melón y sorgo son de los más importantes tanto por la extensión que ocupan como por la orientación que tienen, estos van orientados principalmente al abasto nacional y en algunas ocasiones llegan a acceder al mercado internacional.

#### **Pastizales (inducidos y cultivados)**

Las comunidades vegetales en las que el papel preponderante le corresponde a las gramíneas y ciperáceas se conocen como pastizal o zacatal. Mientras que la presencia de algunas de estas comunidades está determinada por el clima, muchas otras son favorecidas, al menos en parte, por las condiciones del suelo, o bien por el disturbio ocasionado por el hombre y sus animales domésticos. En el caso del estado estos tipos de comunidades antropogénicas son de dispersión general de tal forma que se encuentran diseminados en la mayor parte de las clases de paisajes. Estas pueden estar en comunidades de buen drenaje o en zonas inundables.

Los pastizales inducidos son aquellos que se producen a partir del desmonte de la vegetación primaria y posteriormente las áreas son quemadas para favorecer el crecimiento de los pastos nativos. Por su parte los pastizales cultivados se originan a partir también del desmonte de la vegetación primaria, la cual es sustituida por el cultivo de pastos generalmente exóticos de alto contenido alimentario para el ganado, y ocupan a diferencia de los anteriores terrenos perfectamente rotulados.

Desde el punto de vista económico, las áreas de vegetación cubiertas por gramíneas revisten gran importancia, pues constituyen el medio natural más propicio para el aprovechamiento pecuario. Los pastizales son particularmente adecuados para la alimentación del ganado bovino y equino, y de hecho la mayor parte de esta vegetación se dedica a tal propósito. En algunas zonas el ganado ovino y caprino utiliza zacatales para su alimentación, aunque la preferencia alimenticia de estos animales tiende a estar en otros tipos de vegetación. El sobre pastoreo y el pisoteo excesivo impiden el desarrollo adecuado y la regeneración de las especies más nutritivas y apetecidas por el ganado, propiciando el establecimiento de especies dañinas y venenosas que no sólo pueden producir la muerte del ganado sino que también conducen a procesos erosivos severos.

## *Capítulo III*

# *Evaluación de los subsistemas natural, social y económico del Estado de Tabasco*

### **3.1.- Evaluación del subsistema natural**

#### **3.1.1.- Paisajes del territorio tabasqueño**

El estudio del paisaje y las características de los geosistemas que lo integran permite implementar sobre una base científica planteamientos de administración del territorio y el desarrollo de políticas de conservación a la biodiversidad. Para este estudio se identificaron más de 340 diferentes unidades de paisaje agrupadas en nueve grandes clases: Barrera, duna, llanuras, lomerío, valle, sierra, dolina, cañón y paisaje antrópico, los cuales se distribuyen en orden de importancia de acuerdo a la superficie que ocupan en el territorio tabasqueño, siendo el de mayor distribución la llanura, seguido por el lomerío, con 62.88% y 23.49% respectivamente que en conjunto suman más del 86% de la superficie total del estado (cuadro 4). Su descripción detallada se puede consultar en el anexo II.

De igual forma, la llanura presenta una gran diversidad alcanzando 31 subclases con más de 120 diferentes tipos de paisaje. Otra clase de paisaje que presenta una gran diversidad es el lomerío, esta presenta 15 diferentes subclases con 60 tipos. Aunque con menor superficie con respecto al total estatal la clase de paisaje denominada valle presenta una diversidad de paisajes similar al lomerío con 60 tipos en 18 subclases. En conjunto el lomerío y los valles alcanzan el mismo valor de diferenciación que la llanura.

Una de las clases de mayor importancia por ocupar el tercer lugar en superficie es la Sierra. Esta se encuentra integrada por 21 subclases con 71 tipos de diferentes paisajes, que pese a ocupar una superficie reducida en proporción al total estatal mantienen una diversidad especial originada por sus diferentes montañas. Otras clases que aun cuando en porcentaje de superficie con respecto al total estatal resultan de suma importancia son la barrera, la duna, dolina y cañón. La barrera y la

duna son de importancia debido a que forman un cordón como protección ante los embates del oleaje y los eventos climáticos como huracanes y tormentas tropicales tan comunes en la zona. Por su parte, las dolinas y el cañón son importantes atractivos turísticos de la región que empiezan a ser explotados por las comunidades de la porción sureste del estado, además forman parte de una nueva reserva estatal que les da el carácter de áreas protegidas.

**Cuadro 4.- Clases, subclases, tipos, superficie y porcentaje del territorio que ocupan los paisajes encontrados en el estado de Tabasco**

Clase	Superficie ocupada		% del total	Sub Clases	Tipos
	ha	km2			
I.- Barrera	1823.08	18.23	0.07	2	3
II.- Duna	11758.29	117.58	0.47	2	9
III.- Llanura	1576829.83	15768.30	62.88	31	124
IV.- Lomerio	588891.97	5888.92	23.49	15	59
V.- Valle	22978.93	229.79	0.92	18	60
VI.- Dolina	2036.39	20.36	0.08	1	4
VII.- Sierra	110445.65	1104.46	4.40	21	71
VIII.- Cañón	299.82	3.00	0.01	2	5
IX.- Paisaje antrópico	27587.93	275.88	1.10	1	1
Total	2507509.69	25075.10	93.42	93	336

Fuente: Elaborado por el autor a partir del análisis geográfico

Los paisajes de Tabasco, en su mayoría, corresponden a paisajes de zonas bajas e inundables, con clima cálido húmedo e intensas lluvias en verano, que generalmente presentan suelos poco fértiles característicos de zonas inundables (Gleysoles) debido a que su capacidad de drenaje es muy escasa.

En estas zonas se encuentran paisajes creados por el hombre, como grandes espacios de pastizales, inducidos principalmente a través de quemas para realizar actividades de ganadería, y el desarrollo de diferentes tipos de cultivos (Sánchez-Munguía, 2003). Son muy escasas las zonas naturales que aún mantienen algún tipo de bosque tropical a excepción de áreas de humedales (pantanos) en donde se ubica una de las reservas más importantes de este tipo en América Latina, la Reserva de la Biosfera de Pantanos de Centla.

Las zonas de lomeríos y montañas, que se encuentran en la zona sur del estado corresponden a las zonas más bajas de las sierras de Chiapas y Guatemala. En estas se encuentran los municipios de Huimanguillo, Tenosique, Tacotalpa, Jalapa, Macuspana, E. Zapata y Teapa. Estos en conjunto forman una banda segmentada por límites geopolíticos pero que en el continuo natural forman parte de la misma clase.

Una de las zonas más ricas por sus diferentes atributos, es la denominada como sierra. En esta se encuentra aún la mayor cantidad de áreas con algún tipo de selva tropical. Lo anterior generalmente por la imposibilidad física de transformarla o explotarla. Por definición es una de las zonas con

mayor transformación en los últimos cincuenta años, ya que debido a los intereses estratégicos del gobierno mexicano se impulsaron en esta zona muchos de los programas de colonización de fronteras. Así en los municipios de Balancán y Tenosique se estableció uno de los programas agroindustriales más importantes de la década de los setenta. El plan Balancán – Tenosique recibió importantes apoyos a nivel nacional e internacional para convertirse junto con el Plan Chontalpa ubicado en la zona de Cárdenas y Humanguillo en lo que se denominaría el granero de México. Como casi todo en esos años, ambos planes no funcionaron y al cabo de los años lo único que habían logrado fue un intenso proceso de deforestación y abandono de tierras.

Como se puede observar en el cuadro 5 los paisajes más transformados han sido la llanura, el lomerío, el valle y la sierra. Esto por supuesto coincide con la capacidad en algún grado mínimo de estos sistemas de permitir el establecimiento de actividades agrícolas, pecuarias y forestales.

Cuadro 5.- Datos generales de los paisajes por clase de paisaje.

Clase	Tipos	Naturales	Secundarios	Transformados
Barrera	3	1	0	2
Dunas	9	6	0	3
Llanuras	124	51	23	50
Lomerios	59	15	14	30
Valle	60	13	17	30
Dolina	4	1	1	2
Sierra	71	20	21	30
Cañón	5	3	1	1
Antrópico	1	0	0	1
Total	336	110	77	149

Fuente: Elaborado por el autor a partir del análisis geográfico

Lo anterior coincide con la distribución de los paisajes ganaderos al interior del estado. En este sentido a excepción del Cañón y la Barrera porque las condiciones imperantes en estas áreas son prácticamente imposibles para el establecimiento de praderas naturales o artificiales la ganadería bovina no está restringida a ninguna de las otras clases. Esta actividad tiene su mayor distribución en la llanura y los lomerios que es donde prácticamente se lleva a cabo el 90% de la ganadería bovina en el estado (cuadro 6). Las praderas corresponden a pastizales cultivados en una superficie superior al millón de hectáreas, las otras casi ciento quince mil ha de pastizales corresponden a pastizales naturales inducidos principalmente por el fuego.

Cuadro 6.- Distribución de los paisajes ganaderos en el estado de Tabasco de acuerdo a su clase

Clase de paisaje	Superficie de pastizal Km2	% con respecto al total de la clase
I.- Barrera		
II.- Dunas	9.17	7.80
III.- Llanura	6701.04	42.50
IV.- Lomerio	4327.66	73.49
V.- Valle	133.31	58.01
VI.- Dolinas	3.78	18.56
VII.- Sierra	270.28	24.47
VIII.- Cañón		
Total	11445.24	45.64

Fuente: Elaborado por el autor a partir del análisis geográfico

### 3.1.2.- Modificaciones de los geocomplejos

Evaluar el grado de modificación y perturbación de los geosistemas, dadas sus características físico-geográficas, la diversidad y riqueza de su biota, en busca de un desarrollo sustentable, se torna prioritario en la toma de decisiones respecto a las futuras estrategias de uso y manejo de una región (Chiappy et al., 2001). Para hacer esta evaluación se elaboraron tres mapas diagnósticos intermedios (susceptibilidad a la erosión, fertilidad y modificaciones debidas al sistema de manejo empleado) que brindaron una idea clara de las modificaciones naturales y antrópicas de los diferentes geocomplejos.

Conocer el paisaje y las alteraciones que pudieran presentarse en él, es importante para planear como usarlo y protegerlo, ya que en él se reflejan las consecuencias e interacciones de procesos o eventos naturales, y de las acciones humanas que sobre el mismo tienen efecto de alguna forma y que de acuerdo con la intensidad, duración y extensión de estos efectos externos, se puede llegar a alterar la composición, la estructura o la dinámica y funcionamiento de los diferentes sistemas naturales, ocasionando una pérdida en la estabilidad y el potencial natural del territorio en general. (Chiappy 1996).

#### 3.1.2.1.- Modificaciones del suelo por tipos de manejo

En el estado de Tabasco se encontraron presentes siete grados de modificación por laboreo en sus paisajes de acuerdo a la metodología propuesta por Chiappy (1996) y Chiappy et al., (2001).

En primer lugar se presentan las categorías de débilmente y poco modificadas. En estas las actividades agropecuarias no han dejado una huella palpable y mantienen aun un importante grado de condiciones silvestres. En conjunto ocupan más de 4,400 Km<sup>2</sup> con el 17% de la superficie total del estado. Los paisajes catalogados como, poco y débilmente modificados son aquellos en los que se encuentran características similares o muy cercanas a los paisajes naturales de bosques tropicales y zonas inundables. Entre estas dos categorías de modificación tenemos cerca del 17 % correspondiendo de éstos sólo el 10 % a débilmente modificados, en estas áreas se encuentra gran parte de

los parques naturales, zonas protegidas y la reserva de la biosfera "Pantanos de Centla". La superficie que abarcan estos paisajes se distribuye principalmente en zonas de llanura.

**Cuadro 7.- Modificaciones del suelo por diferentes tipos de manejo agrupado por clase de paisaje.**

Clase de Paisaje	Modificación por Laboreo (km <sup>2</sup> )						
	Poco	Débil	Parcial	Moderada	Fuerte	Muy Fuerte	Drástica
I.- Barrera	0	0.16		1.31	16.7		
II.- Duna	5.87	9.42	5.84	66.1	30.5	9.19	
III.- Llanura	1213	587	4113	3654	389	5877	3
IV.- Lomerío	49.3	1790	154	1638	270	3603	
V.- Valle	14.6	74	7.37	76.6	27.1	98.3	
VI.- Dolina		3.2	1.08	3.26	12.9	3.14	
VII.- Sierra	559	110.1	126	190	101	61.2	
VIII.- Cañón	1.28	0.71	1.27	0	0.33		
Total	1843	2575	4409	5630	847	9652	3

Fuente: Elaborado por el autor a partir del análisis geográfico

Por otra parte, los ecosistemas catalogados como moderada y parcialmente modificados ocupan el 40 % de la superficie del estado (10,039 Km<sup>2</sup>) y son aquellos paisajes que aunque aún mantienen restos de los componentes bióticos secundarios, presentan alteraciones de composición, estructura y en menor grado de la dinámica funcional, originadas por un proceso gradual y constante de asimilación por las poblaciones humanas. Es importante señalar que estos ecosistemas, potencialmente cuentan con la características apropiadas para ser incluidos en programas de restauración ecológica total, y como tales es importante sugerirlos para ser evaluados en este sentido dentro de un plan de manejo (cuadro 7). Este 40% del territorio Tabasqueño se distribuye en paisajes de llanura (30%), lomerío (7%) y en sierras (2%).

Por otra parte los ecosistemas que consideramos como parcialmente modificados ocupan el 18 % de la superficie total (4,409 Km<sup>2</sup>) del estado y corresponden a paisajes que han sufrido algunas alteraciones en el tipo de especies de plantas que tienen y la distribución de las mismas, originando procesos de secundarización de los mismos o achuales, dada principalmente por la presencia de algunas especies ruderales o asociadas principalmente a los seres humanos, o cuando se aprecia la aparición de una dominancia más o menos significativa de algunas de las especies locales, pero que con mayores habilidades competitivas, tienden a ocupar los claros o los espacios originados (tanto de la vegetación o de la fauna) por algún tipo de disturbio, ya sea de carácter natural o causado por las personas. No obstante, como los componentes más estables de los ecosistemas no se ven alterados, aún es posible su recuperación por vías naturales. Estas áreas consideradas como poco, débilmente y parcialmente modificadas, son las mejor conservadas del estado, y en un proyecto de ordenamiento deberían ser incluidas dentro de un sistema estatal de áreas protegidas. Entre los ecosistemas diagnosticados como fuertemente modificados, se encuentran aquellos donde predominan sistemas de cultivos para la producción de alimentos de subsistencia y agrosistemas no mecanizados, sobre el resto de ecosistemas secundarios, y en donde las prácticas humanas

comienzan afectar de forma directa algunos de los componentes abióticos, tales como las condiciones locales del clima y la cobertura del suelo. Estos ecosistemas ocupan casi un 3 % de la superficie estatal (847 Km<sup>2</sup>) y cuentan en muchos casos con la posibilidad de ser rehabilitados o mejorados, dependiendo del manejo que a futuro se realice sobre de ellos siempre en la búsqueda de un desarrollo sustentable del usos de los recursos.

Como muy fuertemente modificados califican ecosistemas en donde ha ocurrido un drástico cambio en los componentes bióticos, de forma que los paisajes naturales y secundarios han sido transformados en sistemas agrícolas y en ocasiones altamente mecanizados. Estos tipos de sistemas creados por el hombre, tienen un efecto importante en los elementos fisiográficos en los cuales las actividades humanas de los sistemas agrícolas comienzan a alterar de manera notable no sólo la estructura vertical de los paisajes (relieve, condiciones del clima, aguas superficiales y subterráneas, entre otros), sino también su estructura horizontal, es decir su relación con los ecosistemas que se encuentran alrededor de ellos. Es importante mencionar que estos paisajes modificados por el ser humano tan intensamente, ocupan el 38 % de la superficie total del estado (9652 Km<sup>2</sup>) y no pueden recuperarse en ellos los ecosistemas naturales que originalmente existían.

Otros paisajes como los drásticamente modificados y los paisajes antrópicos están diseñados sobre componentes naturales que por el grado de modificación es totalmente imposible recuperarlos a su estado original. Más sin embargo, cabe el consuelo de que han sido modificados por el hombre como marco y sustento de sus necesidades y esfera socioeconómica, y donde la dinámica de su funcionamiento ocurre de manera totalmente artificial, estos ecosistemas ocupan en su conjunto poco menos del 3% de la superficie de Tabasco. En ellas encontramos a los principales asentamientos humanos, explotaciones minerales a cielo abierto como graveras y cementeras entre otras.

Es importante destacar en este punto que los paisajes que aun conservan un importante grado de resiliencia junto con aquellos que pueden ser restaurados o utilizados para actividades compatibles con el medio ambiente suman en su conjunto más del 28% de la superficie con cerca de 8,700 Km<sup>2</sup>. Esta importante superficie además de los beneficios y servicios ambientales que presta y puede prestar, también puede ser importante fuente de ingresos a los productores y es adonde se debe enfocar un esfuerzo importante en los programas de conservación de los recursos naturales y de la vida silvestre. Lo anterior es porque al contar con características que los definen como ecosistemas saludables representan refugio y hábitat para un importante cúmulo de especies de fauna silvestre. Por otra parte, los paisajes modificados que no pueden ser recuperados para cumplir con su función ecológica deberán ser atendidos por programas especiales de apoyo a los sistemas de producción que privilegien metodologías de bajo impacto por lo menos para que estos sistemas puedan mantener o incrementar su productividad en el tiempo.

En comparación con otros sistemas de producción agropecuaria, la ganadería bovina no utiliza sistemas de laboreo sofisticados o mecanizados por lo que en muchas ocasiones al abandonar la actividad inicia un periodo de sucesión donde primero se establecen especies herbáceas y arbustivas dando origen a lo que en México se conoce como acahual y por ser la primera etapa de la sucesión se le clasifica como joven. Un segundo estadio de sucesión permite el establecimiento de especies arbóreas que en su momento pueden ser manejadas para su aprovechamiento o enriquecimiento con especies comerciales, frutales o medicinales. De esta forma aun cuando el mayor peso de los sistemas de producción bovina se encuentra ubicado en áreas con grado de modificación de fuerte a muy fuerte son sistemas susceptibles de enriquecimiento y que pueden jugar un rol ecológico importante en la protección de otros recursos.

### 3.1.2.1.- Grado de erosión potencial

La erosión del suelo es probablemente la forma más generalizada y perniciosa de degradación de la tierra y está aumentando en muchas partes del mundo, la salinización del suelo plantea también un grave problema en la agricultura tanto de riego como de secano. Las tecnologías y políticas mejoradas pueden favorecer mecanismos de protección para evitar la degradación de las tierras. Por fortuna para el estado los riesgos de erosión son bajos. Así más de 16 mil Km<sup>2</sup> que representan casi el 65% de la superficie estatal se encuentran clasificados como de bajo riesgo a la erosión. Esto principalmente por su ubicación geográfica dentro de la gran planicie donde encontramos clases de paisajes como la llanura y el lomerío. Este último aunque con leves pendientes casi siempre están cubiertos por algún tipo de vegetación silvestre, de sucesión o antrópica.

Más de 1500 Km<sup>2</sup> tiene erosión moderada y erosión de moderada a fuerte 3000 Km<sup>2</sup> que en conjunto representan poco más del 18% de la superficie del territorio. De estas la primera se ubica en su mayor parte en la planicie fluviodeltáica que corresponde a suelos de Gleysoles que cubre la mayoría de esta zona. Estos aspectos coinciden con las características, geomorfológicas y edáficas que se presentan en el territorio, donde las diversas actividades antrópicas desarrolladas juegan un papel especialmente en el uso del suelo.

Las zonas con erosión y en riesgo de erosión corresponden a dos áreas diametralmente opuestas y a fenómenos totalmente diferentes. Por un lado están las clases de paisaje sierra, cañón y dolina donde las altas pendientes y las abundantes precipitaciones con márgenes sobre los 2500 mm anuales ante la falta de cubierta vegetal pueden transportar una gran cantidad de material desgastando el suelo. Esto cobra mayor importancia ya que en estas áreas los suelos son especialmente delgados. Por otro lado se encuentran los fenómenos de erosión en la costa de los municipios de Cárdenas y Paraíso, principalmente por el oleaje, el impacto del viento y por las modificaciones realizadas para la construcción de infraestructura, además de el impacto de fenómenos meteorológicos como los huracanes que pueden modificar fuertemente y en corto tiempo el frágil equilibrio de la zona. Estas áreas corresponden casi al 9% de la superficie del estado con poco menos de 2200 Km<sup>2</sup>. (cuadro 8)

Así el mayor riesgo de erosión esta constituido por la combinación de falta de cobertura vegetal y las grandes precipitaciones pluviales que se presentan en el estado. Lluvias con más de 70 mm en cuestión de minutos causan daños muy fuertes a la capa de suelos a pesar de la escasa pendiente de la planicie.

Cuadro 8.- Erosión potencial del suelo en diferentes clases de paisaje del territorio tabasqueño

Clase de Paisaje	Erosión potencial							
	Baja		Moderada		Moderada-Fuerte		Fuerte	
	%	Km2	%	Km2	%	Km2	%	Km2
I.- Barrera					0.1	17.7		
II.- Duna		10.58			0.4	106		
III.- Llanura	55	13894	1	250.6	3.4	864	2	388
IV.- Lomerío	8.4	2104	4	900.1	5.9	1490	6	1383
V.- Valle	0.2	45.84	0	57.06	0.2	59	0	64.7
VI.- Dolina			0	20.33	0	0.03		
VII.- Sierra	0.1	24.2	1	340.6	1.6	402	1	338
VIII.- Cañón					0	1.85	0	1.15
Total	64	16079	6	1569	12	2940	9	2174

Fuente: Elaborado por el autor a partir del análisis geográfico

### 3.1.2.2.- Fertilidad

Según Holdridge, la relación de evapotranspiración potencial en términos agrícolas es el mantener la fertilidad en la capa superficial del suelo y a la humedad aprovechable para el crecimiento de las plantas. Cuando el agua es añadida al suelo (en forma de precipitación) al mismo ritmo medio en que es evaporada y transpirada (por las plantas) y devuelta a la atmósfera, el movimiento descendente de las aguas a través del suelo queda compensado por el movimiento ascendente. Esto significa que los elementos nutrientes solubles del suelo no quedan eliminados por lixiviación, hallándose, sin embargo, presentes en el suelo una cierta provisión de agua. La situación climática queda

Cuadro 9.- Grados de fertilidad en el territorio Tabasqueño, clasificado por clase de paisaje

Clase	Grado de fertilidad							
	Fertil		Moderada		Poco		Total	
	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
Barreras	0.00	0.00	0.00	0.00	8.54	0.03	8.54	0.03
Dunas	1.01	0.00	0.00	0.00	104.46	0.42	105.47	0.42
Llanura	6079.27	24.24	2132.51	8.50	6739.40	26.88	14951.18	59.63
Lomerío	1767.46	7.05	2733.18	10.90	1304.46	5.20	5805.11	23.15
Valle	47.11	0.19	124.97	0.50	54.67	0.22	226.75	0.90
Dolina	16.93	0.07	3.44	0.01	0.00	0.00	20.36	0.08
Sierra	275.84	1.10	806.11	3.21	15.05	0.06	1097.00	4.37
Cañón	0.00	0.00	1.19	0.00	0.82	0.00	2.01	0.01
Total	8187.61	32.65	5801.40	23.14	8227.41	32.81	22216.43	88.60

Fuente: Elaborado por el autor a partir del análisis geográfico

representada por la línea correspondiente a las unidades de la relación de evapotranspiración potencial. El problema de mantener la fertilidad (bajo cultivo) disminuye a medida que varía la accesibilidad a la humedad del suelo y la capacidad de los tipos de unidades de suelos a aprovecharla.

El comportamiento en la fertilidad de acuerdo a los subtipos de suelos presentes en el estado muestra que tiene principalmente zonas con poca y media fertilidad en más de 14 mil hectáreas que conjuntan casi el 56% del territorio estatal. De estos el 32 % corresponde a suelos con poca fertilidad que ocupan más de 8 mil hectáreas, mientras que los suelos con fertilidad media representan tan solo el 23% con 5,801 Km<sup>2</sup>. Por otra parte un 32% de los suelos en el estado son fértiles ocupando 8167 Km<sup>2</sup>. Esta superficie se encuentra distribuida en su mayor parte en paisajes de llanura (24%) y lomerío (7%). Estos porcentajes expresan la relación de la superficie por clase con respecto al total del estado (cuadro 9).

Sin embargo en lo que respecta a las clases lomerío y llanura los números muestran lo siguiente: si bien para la llanura el total correspondiente es de 14951 km<sup>2</sup> con un 59.63% al interior de esta clase podemos encontrar que solamente el 40% de la superficie (6079 Km<sup>2</sup>) son fértiles, por lo que el 60% restante se divide en 20% para una fertilidad moderada y 40% para poca fertilidad con 2132 Km<sup>2</sup> y 6739 Km<sup>2</sup> respectivamente. Para la zonas de lomerío el 77% de la superficie se encuentra en una alta fertilidad y fertilidad media con 30% y 47% respectivamente acumulando 4531Km<sup>2</sup>. En este sentido la superficie de poca fertilidad es tan solo un 23%.

Debido a esto, las actividades agrícolas son limitadas y esta baja fertilidad en la mayoría de los suelos propicia que las principales actividades en el estado actualmente estén relacionadas con la ganadería a través de pastizales cultivados o inducidos. Sin embargo, se pueden encontrar plantaciones importantes como el plátano, cacao, coco y palma aceitera.

### 3.1.2.3.- Modificación geocológica- paisajística

Como resultado de este estudio, el mapa de modificación de los geosistemas elaborado contiene siete grados de modificación:

- 1.-Zonas poco modificadas. Paisajes prácticamente sin alteración en sus propiedades, componentes, elementos y atributos en estado natural o muy cercanos al natural y cuyas posibles modificaciones han sido originadas por eventos naturales o procesos debidos a la dinámica evolutiva de los mismos.
- 2.-Zonas débilmente modificadas. Paisajes que han sufrido ligeras modificaciones de carácter humano en la composición de los componentes bióticos, pero que no llegan a afectar de forma significativa los procesos de dinámica, funcionamiento, autodesarrollo y autorregulación de los mismos, por ende, su propia estabilidad.
- 3.-Zonas parcialmente modificadas. Paisajes que han sufrido determinadas alteraciones en la composición y estructura de los componentes bióticos, originando procesos de secundarización de los mismos, pero sin que haya cambios en sus propiedades más estables, por lo que es posible aún su recuperación por vías naturales.
- 4.-Zonas moderadamente modificadas. Paisajes que aunque mantienen restos de los componentes bióticos secundarios, presentan alteraciones de composición, estructura y de la dinámica funcional, originadas por un proceso gradual y constante de asimilación y transformación humana.

5.-Zonas fuertemente modificadas. Paisajes donde existe predominio espacial de los agrosistemas poco mecanizados, sobre el resto de las formaciones secundarias, y donde las prácticas humanas comienzan a afectar de forma directa algunos de los componentes abióticos, tales como el microclima y la cobertura edáfica. El restablecimiento de sus propiedades geocológicas puede lograrse a través de tratamientos socio-culturales.

6.-Zonas muy fuertemente modificadas. Paisajes que han sufrido una total sustitución de los componentes bióticos, de forma que los ecosistemas naturales y secundarios han sido sustituidos por agrosistemas altamente mecanizados u otros tipos de sistemas creados por el hombre y donde estos tipos de actividades comienzan a transformar no sólo la estructura vertical de los paisajes (micro relieve, microclima, aguas superficiales y subterráneas, entre otros), sino también su estructura horizontal, es decir su interrelación con los paisajes vecinos.

7.-Zonas drásticamente modificadas. Paisajes que han sufrido severas alteraciones en sus propiedades geocológicas, muchas de ellas de carácter irreversibles, siendo afectados algunos de los componentes más estables como es el macro relieve.

Paisajes antrópicos. Paisajes que aunque creados sobre elementos naturales, han sido modificados por el hombre como marco y sustento de sus propias necesidades y esfera socioeconómica y cuya dinámica funcional ocurre de manera totalmente artificial.

Los resultados de la evaluación de modificación de los geosistemas indican que, independientemente de la aparente poca diversidad que poseen de paisajes, los ecosistemas naturales presentan una considerable fragmentación originada principalmente por actividades antropogénicas, particularmente las generadas por la actividad ganadera, seguidas de las derivadas de actividades agrícolas y de la construcción de infraestructura de comunicaciones y apoyo a la industria petrolera. Las de tipo pecuario se expresan por la conformación de pastizales y parches de vegetación secundaria donde años atrás se practicara la ganadería bovina.

Tampoco se descartó la incidencia de otras actividades, tales como la construcción de infraestructura, la cual desafortunadamente ha originado una fuerte modificación sobre los paisajes. En este sentido la construcción de carreteras ha originado una red incalculable de barreras al libre flujo del agua. Siendo una planicie baja el 70% del territorio del estado, durante años ha "sufrido" los procesos de inundación anual como parte de su ciclo ecológico normal. Las consecuencias han sido muchas, desde pérdida de fertilidad por la falta de aporte de nutrientes, hasta el cambio total de vegetación en algunas áreas silvestres.

Otra actividad que también ha ocasionado un impacto considerable ha sido la producción de petróleo. En este sentido la exploración y explotación de pozos y mantos petrolíferos ha necesitado además de la construcción de caminos por el método ya señalado, la construcción de canales y drenes para la desecación y transporte de material para explotación. Esto por supuesto ha modificado los patrones de inundación, ya que mediante los drenes el agua puede entrar y salir a mayor velocidad de las zonas bajas con diferentes efectos. Hace 50 años el agua en un área inundada podía mantenerse por años, ahora esta se seca en cuestión de días al bajar el nivel de los principales ríos.

De esta forma los valores finales de modificaciones geocológicas en el paisaje quedan expresadas en el cuadro 10 en este se puede confirmar que para las clase de paisaje duna y barrera más del 90% se encuentra entre las categorías de moderada a drástica.

Cuadro 10. Grados de modificación en el territorio tabasqueño clasificados de acuerdo a la clase de paisaje a la que pertenecen (Km<sup>2</sup>).

Clase de Paisaje	Poco	Débil	Parcial	Moderada	Fuerte	Muy fuerte	Drástica
I.- Barrera	0.00	0.00	0.00	0.00	9.88	8.07	0.28
II.- Dunas	6.18	0.00	0.00	7.23	63.76	0.78	9.11
III.- Llanura	4919.33	485.76	44.34	5239.61	3821.06	662.25	466.37
IV.- Lomerío	53.28	23.20	16.80	628.57	2431.12	2099.19	636.75
V.- Valle	1.46	3.25	0.30	36.73	60.91	98.57	15.41
VI.- Dolinas	0.00	0.00	0.00	2.22	15.01	3.14	0.00
VII.- Sierra	555.07	28.44	22.60	132.74	190.95	164.74	9.22
VIII.- Cañón	1.28	0.00	0.04	0.05	0.91	0.71	0.00
Total	5536.60	540.65	84.08	6047.15	6593.61	3037.44	1137.13

Fuente: Elaborado por el autor a partir del análisis geográfico

Para la clase llanura, el 34% de la superficie aproximadamente se encuentra entre modificaciones de poco a parcial, otro 33% se ubica en un grado moderado y el restante 31% se concentra en las clases fuerte a drástica. Esto se debe a que una gran parte de la llanura como se ha mencionado es ocupada por zonas de humedal que tienen una gran capacidad de recuperación, y que al entrar la época de lluvias recargan sus cuerpos de agua y zonas inundables permitiendo el restablecimiento de la vegetación hidrófila característica de estas zonas. (cuadro 10)

De igual manera, las zonas de lomerío presentan una importante proporción de su área con paisajes fuertemente y muy fuertemente modificados, esto principalmente por la deforestación de que han sido objetos para su transformación principalmente en pastizales y zonas de cultivo. Estas áreas a diferencia de las zonas de humedales no tiene la misma capacidad de regeneración por lo que los daños y modificaciones causados a estas son difícilmente reversibles.

Esta situación se ve de alguna forma repetida en la clase valle, donde las modificaciones se concentran casi en su totalidad en categorías moderada a drástica. Esto obedece a que en la mayor parte de los valles la superficie es utilizada para la ganadería y la agricultura.

Finalmente para la clase sierra, las modificaciones se distribuyen mas hacia las categorías de poco, débil y parcialmente modificados. Esto coincide con la presencia de importantes áreas de vegetación silvestre, principalmente selvas y bosques naturales que pueden presentar diferentes grados de fragmentación. Para esta clase en particular fue característico encontrar algunas zonas de vegetación secundaria producto de pastizales abandonados hace tiempo.

En lo que respecta a los niveles de fragmentación dados por los grados de modificación, la situación es la siguiente: Las zonas poco modificadas tienen una extensión de casi el 25% de la superficie donde encontramos principalmente vegetación de zonas pantanosas asociadas al manglar, para el caso de llanuras y para las zonas de sierra la presencia de selvas en buen estado de conservación. Como débilmente modificadas hay escasamente el 2 % correspondiente a vegetación hidrófila, tintales, bosque de galería y vegetación de pantano en diferentes combinaciones de popal y tular. Las zonas parcialmente modificadas tienen 84.08 Km<sup>2</sup> con vegetación que ha sufrido alteraciones en las zonas de pantano. Con grado de zonas moderadamente modificadas existen 6047 Km<sup>2</sup>, con menos del 27% de la superficie del estado.

Con respecto a las modificaciones que causan un mayor impacto se tiene que el 28 % son de áreas fuertemente modificadas en las que se encuentran áreas con sistemas agrosilvícolas; las zonas de pastizales están muy fuertemente modificadas y representan el 13% con un poco más de 3000 Km<sup>2</sup>. Por otra parte, las drásticamente modificadas corresponden a casi un 5% con 1137 Km<sup>2</sup> concentradas principalmente en zonas de llanura y lomerío dedicadas a actividades de ganadería extensiva. Finalmente de paisajes antrópicos existe menos del 1 % y que corresponden a infraestructura y zonas urbanas.

### 3.1.3.- Grado potencial de amenaza

Los rangos escogidos para caracterizar los grados de amenaza del territorio se expresan mediante grados, los cuales indican la magnitud relativa que diferencia los diferentes procesos o situaciones a que están sometidos los paisajes a través de las acciones humanas y de procesos o eventos naturales cercanos a las zonas que aún tienen vegetación original.

Estos grados se evalúan teniendo en cuenta la visión integral y sistémica de la naturaleza que brinda el análisis geocológico a través de las relaciones verticales y horizontales de los paisajes.

Con respecto a esta evaluación, casi la mitad del territorio de este estado se encuentra en un grado de baja amenaza 11271.30 Km<sup>2</sup> (46%), dada su condición de inundable en la mayoría de su extensión territorial y el resto se encuentra en un grado de mediana amenaza 2296.70 Km<sup>2</sup> (9%) y en alta amenaza tenemos 8927.04 Km<sup>2</sup> (37%) que representa las zonas de vegetación natural remanentes que están siendo reducidas por los impactos antrópicos, en especial las que corresponden a zonas protegidas como los Pantanos de Centla.

### 3.1.4.- Compatibilidad entre el uso del suelo y el potencial geocológico paisajístico

Debido a las características del desarrollo particular del estado de Tabasco actividades como la ganadería, el cultivo de la caña de azúcar, plátano y otros mas, han generado impactos irreversibles a los recursos naturales, particularmente en el sentido de la pérdida de la cubierta de vegetación original que correspondía a humedales, selvas y bosques de diferentes tipos. En varios de estos casos se ha rebasado por mucho la capacidad de recuperación, por lo que una actividad que antes no era compatible con el medio donde se lleva a cabo, hoy sería imposible pensar en una actividad diferente ya que el trastorno ocasionado no permite ninguna otra actividad.

Por otra parte, el entorno cultural y social que rodean a las actividades económicas en el ámbito rural hacen que sea aun más difícil de transformar los diferentes modelos de producción en aras de una mejor relación con el medio ambiente que nos rodea.

Así, en la actualidad se asume que un 37% (9376 Km<sup>2</sup>) de la superficie del estado es congruente aún con el potencial ecológico paisajístico que de manera natural mantienen estos componentes del sistema. Esta superficie, resulta representativa en el estado, ya que en ella se incluyen áreas de ecosistemas naturales como humedales y selvas. Por otro lado, en las zonas de compatibilidad con manejo racional, se llevan a cabo parte importante de las actividades económicas de la región. Estas últimas se incluyen porque aun cuando están ubicadas sobre áreas que en alguna época representaron relictos naturales, hoy en día el grado de modificación de estos espacios hace más conveniente su utilización en la producción agropecuaria y forestal que intentar conservarlas o restaurarlas.

Así, aun cuando el 55% (13771 Km<sup>2</sup>) de la superficie del estado este ocupada por actividades que otrora no fuesen compatibles con sus características, el día de hoy pueden resultar la mejor alternativa para el uso del espacio. La gran mayoría de estas actividades pueden resultar compatibles con el potencial ecológico bajo un manejo racional y un régimen estricto de vigilancia con criterios ecológicos bien definidos.

Solamente existen pequeñas áreas que no son compatibles con el potencial ecológico paisajísticos y corresponden a los paisajes antrópicos y a las explotaciones minerales. Estas últimas son de alguna forma indispensables pero el impacto tan drástico que generan las hace incompatibles con cualquier paisaje. Esta superficie en su conjunto suma 6.25 Km<sup>2</sup>, por lo que no es visible en el mapa (cuadro 11).

**Cuadro 11. Compatibilidad entre el potencial ecológico paisajístico y el uso actual del suelo en paisajes del estado de Tabasco.**

Clase de Paisaje	Compatibilidad entre el uso del suelo y el potencial ecológico paisajístico			
	Compatible con el potencial ecológico paisajístico		Compatible con manejo racional	
	Km2	%	Km2	%
I.- Barrera	0	0	18.2	0.1
II.- Duna	77	0.3	40.5	0.2
III.- Llanura	7176	29	8589	34
IV.- Lomerío	1193	4.8	4695	19
V.- Valle	82.5	0.3	147	0.6
VI.- Dolina	16.1	0.1	4.28	0
VII.- Sierra	828	3.3	277	1.1
VIII.- Cañón	3	0	0	0
Total	9376	37	13771	55

Fuente: Elaborado por el autor a partir del análisis geográfico

### 3.1.5.- Fragilidad geosistémica

La fragilidad ecológica se definió como la susceptibilidad de los ecosistemas ante el impacto que pueden ocasionar tanto los procesos naturales como las diferentes acciones antropogénicas a las que pueden estar expuestos, en función de sus características intrínsecas y extrínsecas.

Como características intrínsecas de los ecosistemas se evaluó la riqueza, diversidad, resiliencia, endemismo, insularidad y la disyunción, entre otras. Como parte de las características extrínsecas se evaluaron las condiciones abióticas en que se desarrollan los ecosistemas, tales como la erodabilidad de los suelos, el régimen hidrológico y el grado de fragmentación que se pueda presentar por diversas actividades antrópicas, las cuales todas en su conjunto pueden producir un reforzamiento de la fragilidad inherente a cada ecosistema

En tal sentido se realizó una evaluación de la fragilidad de los diferentes tipos de vegetación, considerándose la vegetación primaria, secundaria y cultural que se encuentran presentes en la región. Dentro del ámbito de las zonas consideradas como de muy alta fragilidad con 651 Km<sup>2</sup> que co-

responden a diferentes fragmentos, de los cuales 135 km<sup>2</sup> son en zonas de manglar y planicie que corresponden a zonas de cuerpos de agua y bosques de galería entre otras. La zona de muy alta fragilidad en su conjunto se encuentra en los geosistemas que poseen como componente principal algún tipo de vegetación silvestre, así como las zonas inundables cercanas a los mismos por servir de zonas de amortiguamiento de impactos y zonas relicto de tipos de vegetación que se encuentran amenazados como el bosque de galería (cuadro 12).

Los geocomplejos que poseen otros tipos de formaciones vegetales naturales que se clasificaron dentro del ámbito de fragilidad alta suman 559 km<sup>2</sup>, entre los que se encuentran los restos de las zonas históricamente abundantes de tinal.

El tinal es probablemente uno de los ecosistemas más susceptibles al deterioro por factores antrópicos en esta región, debido a su gran valor como madera para posterías y lienzas en sistemas de producción bovina. Dentro de este contexto la selva baja inundable, caracterizada en una de sus variantes fitosociológicas por la presencia de *Haematoxylum campechianum* L (Palo tinto), el cual también puede formar comunidades casi puras ha sido uno de los tipos de vegetación más afectada y fragmentada en la región, producto de la sustitución de este tipo de vegetación natural por áreas de pastizales destinados a la ganadería.

De las zonas con fragilidad media con 15610 Km<sup>2</sup>, se clasificaron los fragmentos de vegetación secundaria, remanentes de la vegetación natural de la zona, así como las plantaciones de manejo agrosilvícola que en la actualidad sirven en su mayoría como zonas de amortiguamiento o ecosistema alternativo como corredor biológico para algunas especies de fauna y zonas agrícolas de bajo impacto. Con fragilidad baja se encontraron 6330 km<sup>2</sup> del estado representado principalmente por zonas de diferentes tipos de pastizales.

Cuadro 12.- Fragilidad de los paisajes del estado de Tabasco

Paisajes	Muy Alta Km <sup>2</sup>	Alta Km <sup>2</sup>	Media Km <sup>2</sup>	Baja Km <sup>2</sup>
I.- Barrera			17.08	1.15
II.- Dunas	2.05		0.50	115.04
III.- Llanura	135.37	45.22	15050.17	537.53
IV.- Lomerio	125.01	111.31	306.70	5345.90
V.- Valle	27.11	76.82	37.19	88.68
VI.- Dolinas	12.31	0.54	3.74	3.78
VII.- Sierra	346.48	325.05	194.72	238.21
VIII.- Cañón	2.73	0.27		
Total en Km <sup>2</sup>	651.06	559.21	15610.10	6330.29
Total en %	2.60	2.23	62.25	25.24

Fuente: Elaborado por el autor a partir del análisis geográfico

### 3.1.6. Vegetación

A continuación se detalla la información de los tipos de vegetación por fragmentos encontrados de acuerdo a la escala usada (cuadro 13, mapa de vegetación en anexo).

Con fines de facilitar la síntesis de la información generada, se reclasificaron los diferentes tipos de vegetación encontrados en nueve clases de vegetación y uso del suelo. Quedando como se muestra en el cuadro 14. Como se puede observar el mayor porcentaje de la superficie estatal está ocupada por pastizales con cerca de un 45% y un total de 11447 km<sup>2</sup>. La segunda clase en importancia es la vegetación hidrófita, esta se distribuye en más del 17% de la superficie y como se explicó esta se encuentra distribuida en la zona de planicie. Es importante destacar que en conjunto tanto bosques tropicales como selvas solo alcanzan un poco más del 10% de la superficie total por lo que es recomendable involucrar algunos esfuerzos para recuperar y conservar estos recursos.

Cuadro 13.- Tipos de vegetación encontrada a partir de la fotointerpretación de fotografías aéreas del área de estudio (colección SINFA, INEGI, 2000)

Tipo de vegetación	Clasificación General (clase)
Bosque de Galería	Bosques tropicales
Manglar	Bosques tropicales
Pukte-Manglar	Bosques tropicales
Pukte-Mucal	Bosques tropicales
Tintal	Bosques tropicales
Pastizal Cultivado	Pastizales
Pastizal Cultivado Inundable	Pastizales
Pastizal Inducido	Pastizales
Pastizal Inducido Inundable	Pastizales
Selva Alta Fragmentada	Selvas Tropicales
Selva Alta Perennifolia	Selvas Tropicales
Selva Baja Perennifolia	Selvas Tropicales
Selva Baja Subperennifolia	Selvas Tropicales
Selva Mediana Fragmentada	Selvas Tropicales
Selva Mediana Perennifolia	Selvas Tropicales
Selva Mediana Subperennifolia	Selvas Tropicales
Chintulillal-Tular	Vegetación hidrófita
Popal	Vegetación hidrófita
Popal-Tular	Vegetación hidrófita
Tasiste	Vegetación hidrófita
Tular	Vegetación hidrófita
Tular-Popal	Vegetación hidrófita
Vegetación Hidrófila Flotante	Vegetación hidrófita
Vegetación Secundaria	Vegetación Secundaria

Fuente: Elaborado por el autor a partir del análisis geográfico

Con respecto a la distribución de la vegetación de acuerdo a la clase de paisaje a la que pertenece, podemos ver que los pastizales se extienden por prácticamente todas las clases, lo que hace de la ganadería una fuerte amenaza para la conservación de los recursos naturales. Por otra parte, se aprecia una clara tendencia a la distribución de vegetación hidrófita y bosques tropicales en las zonas de lomerío y llanura, esta con un mayor porcentaje de participación de la vegetación hidrófita.

**Cuadro 14.- Superficie ocupada por diferentes tipos de vegetación y usos del suelo en el estado de Tabasco agrupados por características generales**

Clase de vegetación	Km <sup>2</sup>	%
Asentamientos humanos	262.68	1.05
Bosques tropicales	1023.30	4.09
Cuerpos de agua	1635.37	6.53
Cultivos de temporal	25.13	0.10
Pastizales	11447.58	45.70
Plantaciones	2301.74	9.19
Selvas tropicales	1555.12	6.21
Vegetación hidrófita	4411.80	17.61
Vegetación secundaria	2386.10	9.53
Total	25048.81	100.00

Fuente: Elaborado por el autor a partir del análisis geográfico

Por lo general los remanentes de selvas tropicales tienen una distribución general, sin embargo se puede observar que en este caso se encuentra una mayor cantidad en la zona de la sierra con 716 km<sup>2</sup> que es donde se aprecia el mayor grado de cohesión de estos recursos. Si bien para las zonas de lomerío y llanura se observan cantidades importantes de selvas, estas se encuentran con un mayor grado de dispersión en pequeños fragmentos diseminadas a lo largo y ancho del territorio.

**Cuadro 15.- Distribución de la vegetación del estado de Tabasco de acuerdo a la clase de paisaje a la que pertenece**

Clase	Selvas tropicales	Bosques Tropicales	Vegetación hidrófita	Vegetación secundaria	Plantaciones	Pastizal	Agricultura de temporal
Barrera					18.23		
Cañón	2.72			0.27			
Dolina	12.58			3.49		3.77	0.49
Duna		63.68	13.24	0.11	31.36	9.17	
Llanura	479.32	808.69	4361	1525	1883	4327	4.7
Lomerío	304	155.31	24	709	356	4327	11.32
Sierra	716			110	0.18	270	6.27
Valle	34.29	7.48	0.09	36.23	11.72	133.3	2.21

Fuente: Elaborado por el autor a partir del análisis geográfico

Finalmente es importante destacar que en conjunto para el estado de Tabasco, las diferentes clases de vegetación silvestre acumulan un 33% distribuidos entre selvas, bosques y humedales que de ser conservados y mejorados darán una excelente calidad escénica y biótica a los paisajes del estado (cuadro 15).

### 3.1.7.- Evaluación de la calidad del agua

Como ya se explicó en secciones anteriores, el estado de Tabasco presenta dos periodos marcados de precipitación; secas y lluvias. Estos dos periodos por sus características marcan una estacionali-

dad en las condiciones de los cuerpos de agua del estado y por supuesto en la calidad de los mismos. De acuerdo a su distribución mensual y los efectos de la precipitación se estableció como puntos de evaluación los eventos de mínima inundación (secas) y máxima inundación (lluvias).

A partir de la agrupación de los resultados alrededor de estos eventos se estableció que las características temporales en la calidad del agua tienen un efecto limitante en el uso del agua para las actividades humanas. De esta forma, en la temporada de mínima inundación, aunque el contenido de oxígeno disuelto permite la vida acuática y degradación de materia endógena, los contenidos altos limitan el uso para consumo humano y la vida acuática.

En mínima inundación ingresan sales marinas a los sistemas costeros, que suministra los iones requeridos para los organismos de caparazón, concha y escama en beneficio de la pesca.

Los sólidos sedimentables, aportados por obras de desarrollo (residuos arenosos de construcciones) y el azolve, limitan la sobrevivencia de especies de respiración branquial y éxito pesquero.

Los coliformes fecales en mínima inundación representan un riesgo para el consumo de organismos acuáticos y el consumo de agua cruda requiere la eliminación de las enterobacterias. Existen limitantes para el uso de esta agua para el riego de hortalizas.

Es recomendable que el cultivo de organismos acuáticos se lleve a cabo con agua de pozos profundos. Esta agua deberá ser aireada y pasar por un proceso de sedimentación. El cultivo con mayor éxito será aquel que se desarrolle en condiciones controladas, con adición de oxígeno y alimentación durante el ciclo de engorda o crianza de las especies a cultivar.

En la temporada de máxima inundación destaca el incremento de los compuestos fosfatados, por efecto de transporte de partículas litogénicas por efecto de las corrientes fluviales, cuyo origen es edáfico. Este proceso se ha acelerado en áreas donde el suelo ha perdido, principalmente la cobertura vegetal original.

Los aportes y arrastres de coliformes fecales en la temporada de máxima inundación se incrementan y se acentúan en detrimento de la calidad del agua, tanto para el consumo humano como para el cultivo de organismos acuáticos.

Es recomendable que las aguas residuales, por su contenido fecal, sean tratadas, antes de su reuso en las actividades básicas humanas.

El resultado del análisis estadístico nos indica que según las características físico-químicas de los cuerpos de agua se agrupan en cinco grupos (figura 4):

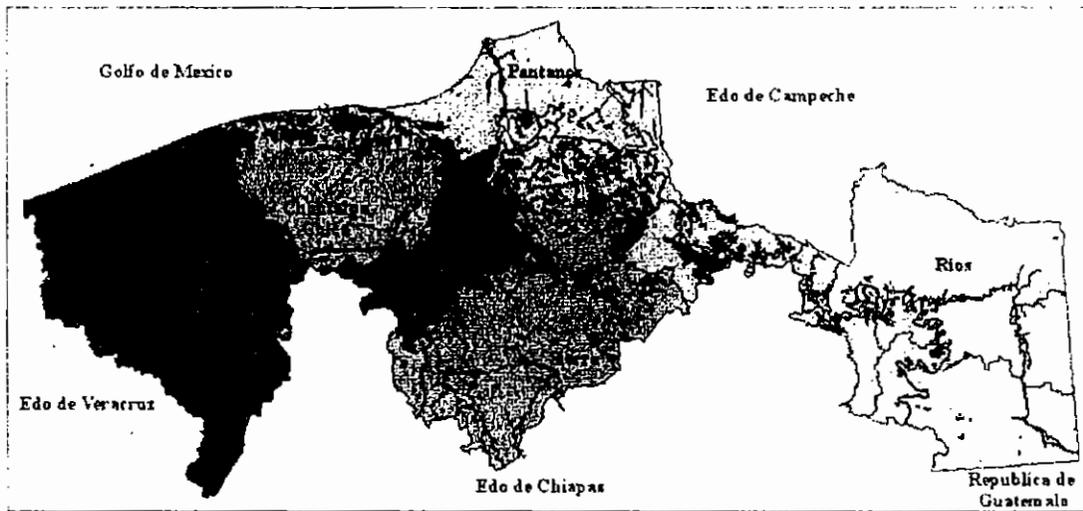
1. Grupo de el Arroyo la Venta, Río Santana y el Río Viejo Mezcalapa, en el cárcamo de Tamulté.
2. Grupo de las lagunas costeras del estado (Carmen, Mecoacán y Machona).
3. Grupo aledaña a la anterior: ríos Cuxcuchapa, Naranjeño y San Felipe.
4. Grupo de Huimanguillo (ríos Blasillo, Chicozapote, Tonalá y Laguna del Rosario) incluyendo a la Laguna el Limón de Macuspana.
5. Un gran grupo que incluye sistemas acuáticos en el resto del estado que comparten características de calidad del agua.

El análisis de componentes principales de las estaciones de monitoreo de la calidad del agua detectó una variabilidad del 68.6%. Las estaciones en las que se encontró la mayor variabilidad fueron

Laguna Machona, Laguna el Carmen y Arroyo la Venta. En estas estaciones, la detección de los parámetros que inciden principalmente en la calidad del agua fue fundamentada con la detección de los eigenectores de mayor variabilidad resultantes del análisis de componentes principales, así como por la detección de procesos físico- químicos.

De 24 parámetros iniciales 19 explican la calidad el agua de forma espacial o regional: pH, turbiedad, conductividad, sólidos totales, sólidos totales volátiles, sólidos suspendidos totales, sólidos suspendidos volátiles, sólidos sedimentables, dureza total, cloruros, sulfatos, oxígeno disuelto, demanda química de oxígeno, demanda bioquímica de oxígeno, amonio, fósforo total, ortofosfatos,

Figura 4.- Regiones implementadas para el estudio de calidad del agua



Fuente: análisis geográfico y químico del autor

coliformes totales y coliformes fecales.

Los parámetros seleccionados para determinar los procesos detrimentales y benéficos de la calidad del agua fueron:

- 1) Contaminación fecal (coliformes fecales)
- 2) Hipernutrición o niveles enriquecidos de nutrientes dados por contenidos elevados del fósforo total, ortofosfatos, amonio y nitratos
- 3) Carga orgánica que involucra bajos niveles de oxígeno disuelto y elevados de DBO<sub>5</sub>
- 4) Contaminación de grasas y aceites (niveles superiores del parámetro)
- 5) Descargas y desarrollo (niveles mayores de sólidos suspendidos totales y sedimentables) y
- 6) Erosión dada por incrementos en los sólidos suspendidos totales, sedimentables y turbidez.

Mientras que los procesos benéficos fueron:

- 1) La aerobiosis o niveles superiores de oxígeno disuelto
- 2) Las sales (por aportes marinos)

- 3) La carga orgánica degradable dada por elevados niveles de oxígeno disuelto y bajos niveles de DBO<sub>5</sub> y sólidos volátiles.
- 4) Trampa de nutrientes

La regionalización de la calidad y usos del agua, se llevó a cabo con base a la ubicación de las estaciones en las diversas regiones geopolíticas del Estado de Tabasco:

1) Región de los Ríos, donde destacan los procesos benéficos de la calidad del agua:

- Predominan ambientes acuáticos bien aireados, y destacan en el Estado por ser la mejor calidad del agua.
- Es la región en donde existen menos restricciones en el uso del recurso.

2) Región de Pantanos, también presenta una predominancia de procesos benéficos. En esta zona se incluye la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, sistema con procesos benéficos de la calidad del agua:

- Degradación de la materia orgánica y trampa de nutrientes.
- Mantenimiento de la vida acuática dulceacuícola, costera y marina.

3) Chontalpa Chica, (Jalpa, Nacajuca, Comalcalco, Cunduacán y Paraíso):

Los procesos benéficos de la calidad del agua:

- Aerobiosis y la carga orgánica degradable en estaciones fluviales y el aporte marino en el sistema costero (Laguna Mecoacán).

Los procesos detrimentales:

- En cauces con flujo laminar obstruido: contaminación fecal, hipernutricación y carga orgánica.
- No se debe de obstruir el flujo laminar en los cauces, ni modificar las bocas de comunicación marina permanentes o efímeras.

4) Región de la Chontalpa, (Huimanguillo y Cárdenas):

-Sobresalen los procesos benéficos de la calidad el agua:

- Aporte marino
- Aerobiosis y
- Carga orgánica degradable.
- Por efecto de la actividad agropecuaria y las descargas municipales se ha detrimentado la calidad del agua.

Esta zona requiere de tratamientos específicos del agua, por actividad productiva.

5) Región de la Sierra:

- La calidad del agua, manifiesta los efectos de la deforestación y cambio del uso del suelo.
- El flujo turbulento de los ríos, permite la aireación del agua.
- La reforestación es recomendable en suelos con vocación forestal en los límites con el

Estado de Chiapas y en las cercanías a los cauces de los ríos estatales con vegetación ribereña arbórea y herbácea nativa.

6) Zona Centro,

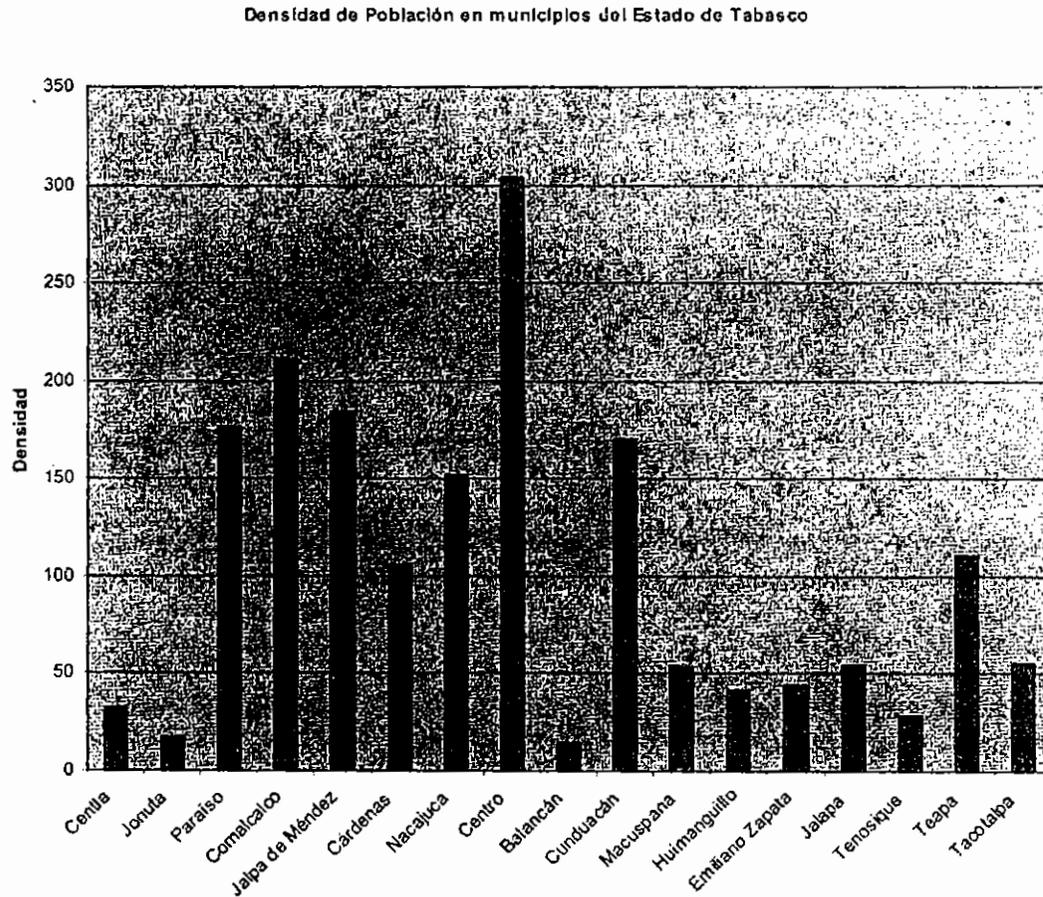
- La aerobiosis se manifiesta antes de la llegada a la ciudad de Villahermosa
- Al paso por la ciudad de Villahermosa la calidad del agua se empobrece por efectos del desarrollo, el cambio de uso del suelo y las descargas de aguas residuales.
- Se requiere rehabilitación y construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales y aplicación de medidas de manejo de materiales de construcción y residuos en las obras de desarrollo.

### 3.2 - Evaluación del subsistema social

Descripción general de la población y del sistema de localidades del estado de Tabasco

De acuerdo a los datos del XII Censo Nacional de Población y Vivienda, la población en el estado es de 1'888,663 habitantes distribuidos en 17 municipios. El 40% de esta población se encuentra concentrada en los municipios de Centro (27.5%) y Cárdenas (11.5%), otro 40% se encuentra distribuido entre los municipios de Comalcalco (8.72%), Huimanguillo (8.37%), Macuspana (7.09%),

Figura 5.- Densidad de población para los diferentes municipios del Estado de Tabasco



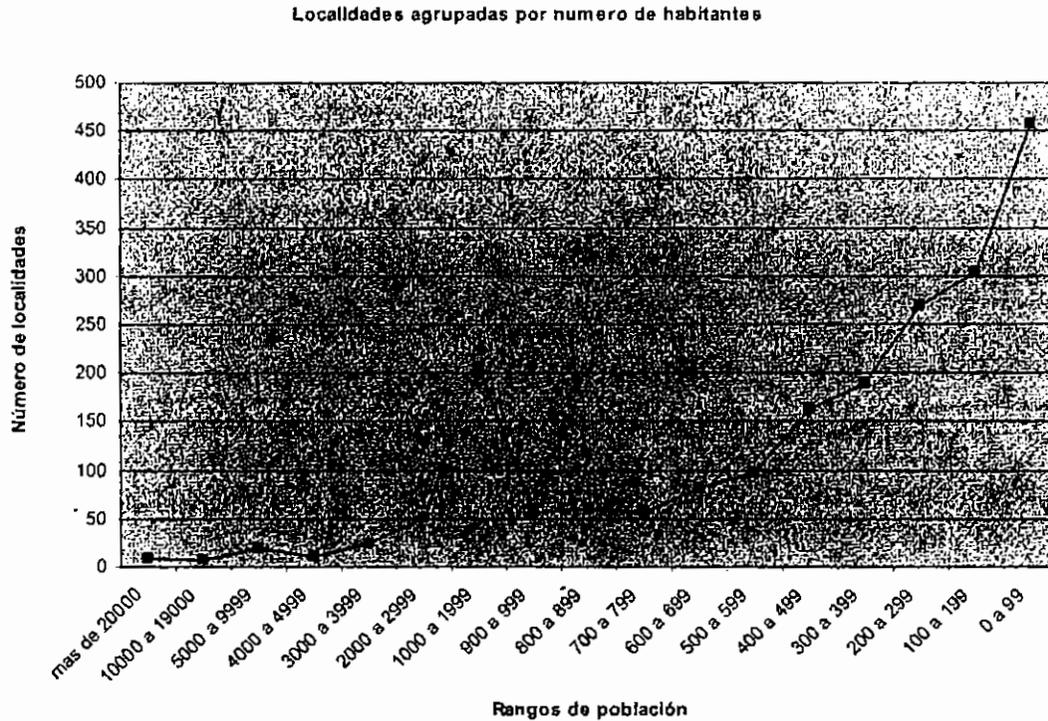
Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos del XII Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000)

Cunduacán (5.53%), Centla (4.65%) y Nacajuca (4.25%). El 20% restante se distribuye en los municipios de Jalpa de Méndez (3.64%), Tenosique (2.94%), Balancán (2.81), Teapa (2.43%), Tuxtla Gutierrez (2.18%), Jalapa (1.74%), Jonuta (1.46%) y Emiliano Zapata (1.41%), ( Fig. 5).

Las diferencias en cuanto a concentración de población se pueden percibir mejor cuando se analiza la densidad de población, de esta forma encontramos que los municipios con mayor densidad de población son: Centro (304 hab/km<sup>2</sup>) y Comalcalco (211 hab/km<sup>2</sup>), Jalpa de Méndez (184 hab/km<sup>2</sup>), Paraíso (176 hab/km<sup>2</sup>), Cunduacán (170 hab/km<sup>2</sup>) y Nacajuca (152 hab/km<sup>2</sup>).

Esta situación se ve respaldada con el espacio promedio que ocupa una localidad. De acuerdo a la distribución de las localidades en el estado y la proporción que guarda el número de estas con la superficie de los municipios en el estado, la localidad promedio tiene un área de influencia de 8.9 km<sup>2</sup>. Lo anterior en conjunto con la densidad de población nos indica que los municipios de Nacajuca, Comalcalco, Jalpa de Méndez, Paraíso y Cunduacán son los de menor espacio y mayor densidad de población, siendo de esta manera el área mas poblada del estado después de los municipios de Centro y Cárdenas. De esta forma se puede visualizar una mayor densidad de población en las regiones Centro y Chontalpa en el corredor Cárdenas – Centro – Paraíso, Esto resulta parti-

Figura 6.- Distribución de las localidades del estado de Tabasco agrupadas de acuerdo al número de habitantes.



Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos del XII Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000)

cularmente importante por el importante proyecto de infraestructura y desarrollo que significa el Puerto de Dos Bocas que en el futuro deberá funcionar como un polo de desarrollo que atraerá a un sin número de personas con el fin de encontrar oportunidades de trabajo y prestación de servicios.

Otro aspecto que cabe destacar con respecto a la distribución de la población y el sistema de localidades del estado de Tabasco es la gran cantidad de comunidades con menos de 500 habitantes que integran al territorio. En efecto, como se puede apreciar en la figura 6, la distribución de la población en el sistema de localidades tiene un comportamiento progresivo y continuo en el que se pueden observar dos elementos importantes de destacar. El primero, corresponde al pico mostrado por las localidades de entre mil y dos mil habitantes. En este punto podemos observar la presencia de un conjunto importante de localidades (205) ubicadas entre este rango de población. El segundo punto de importancia es la gran concentración de localidades con menos de 500 habitantes. En este sentido el estado de Tabasco cuenta con 1479 localidades de este tipo. Esto representa más del 55% del sistema de localidades por lo que el grado de dispersión dificulta la atención a los principales servicios municipales con los consecuentes problemas ambientales y sociales que esto causa.

### Edad de la población

La distribución de la población por grupos de edad muestra aspectos interesantes que marcan el inicio de la transición de la población, de una población predominantemente joven a una población más vieja. Lo anterior por supuesto como consecuencia de los avances en la medicina y la salud que incrementan la esperanza de vida y por otra parte la disminución de la población por efecto del control natal. (cuadro 15).

Población de 0 a 5 años de edad. En términos generales para el estado el porcentaje de la población entre 0 y 5 años de edad se ubica en un 13.88%. Es decir para cada municipio el porcentaje de población en este segmento debe estar alrededor de este porcentaje. Cabe destacar entonces a los municipios de Centro, Emiliano Zapata y Jalapa como los municipios con un menor porcentaje en este segmento con menos de 13%. De igual forma los municipios de Cárdenas, Huimanguillo y Tacotalpa son los que tienen un mayor porcentaje de población menor a cinco años, cada uno con al menos 15%.

Población de 6 a 11 años de edad. El porcentaje medio para este segmento en los municipios del estado es del 15.70%. De esta forma los municipios con un porcentaje menor al 13% en este segmento son: Centro, Jalapa y Emiliano Zapata. Caso contrario el de los municipios de Huimanguillo y Tacotalpa con porcentajes superiores al 16%.

Población de 12 a 17 años de edad. Este grupo de edades tiene un promedio de 15.43 % como promedio de grupo, por lo que significa que alrededor del 15% de la población en un municipio se encuentra entre los 12 y 17 años. Los municipios que presentan un menor porcentaje de población de entre 12 y 17 años son: Centro, Zapata, Jalapa y Teapa, al contrario de los municipios de Huimanguillo, Jalpa de Méndez, Balancán y Macuspana que tiene un mayor porcentaje de población para este segmento.

Cuadro 16.- Grupos de edad expresados en porcentajes para los diferentes municipios del estado

Municipio	Rangos de Edad (años)					
	de 0 a 5	de 6 a 11	de 12 a 17	de 18 a 24	de 25 a 49	de 50 o mas
Balancán	13.36	15.98	15.59	12.99	5.31	35.96
Cárdenas	15.31	15.90	14.96	13.78	5.48	33.96
Centla	14.54	15.56	14.85	13.92	4.01	36.52
Centro	12.04	12.35	12.47	15.07	8.56	38.58
Comalcalco	14.29	15.47	14.77	13.27	5.97	35.79
Cunduacán	14.08	14.78	14.67	15.01	4.78	36.22
E. Zapata	12.71	12.99	13.68	13.51	7.62	38.65
Huimanguillo	15.78	16.84	15.66	13.33	4.33	33.65
Jalapa	12.05	13.49	13.94	14.14	5.94	39.87
Jalpa de Méndez	13.95	15.06	15.28	14.67	3.95	36.16
Jonuta	14.70	15.12	14.99	13.55	4.37	36.93
Macuspana	13.27	14.93	15.11	14.17	5.00	36.50
Nacajuca	13.43	14.81	14.43	15.50	4.58	36.48
Paraíso	13.61	13.83	14.05	13.90	6.56	37.61
Tacotalpa	15.45	16.20	14.99	13.27	3.91	35.59
Teapa	13.40	14.12	13.84	14.85	5.45	37.71
Tenosique	14.05	14.99	14.83	13.21	5.74	35.80
Total estatal	13.68	14.51	14.21	14.24	6.07	36.56
<b>Promedio</b>	<b>13.88</b>	<b>15.70</b>	<b>15.43</b>	<b>14.85</b>	<b>5.74</b>	<b>38.74</b>

Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos del XII Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000)

Población de 18 a 24 años de edad. La población de adultos jóvenes que representa este segmento se encuentra con un promedio de 14.85% para los diecisiete municipios del estado y entre estos destacan los municipios de Balancán y Tenosique; y los municipios de Cunduacán, Centro y Nacajuca como los que menor y mayor porcentaje tienen respectivamente.

Población de 25 a 49 años de edad. Este segmento de población muestra una característica única; esta se refiere al bajo porcentaje que expresa la media del segmento. De esta forma encontramos que la media se encuentra en un 5.74% lo que la hace la más baja de todos los grupos. Los municipios con menor porcentaje que la media son Tacotalpa y Jalpa de Méndez. Y aquellos que rebasan la media son Emiliano Zapata y Centro.

Población de 50 años o más. Finalmente el último segmento de población corresponde al grupo de adultos mayores que en el estado se caracteriza por tener una media del 38.74%. Es decir que cerca del 40% de la población en el estado se encuentra en un rango de edad mayor a los 50 años. Los municipios que se encuentran por debajo de la media de este segmento son Huimanguillo, Cárdenas y Tacotalpa, mientras que los municipios que se ubican por arriba son Emiliano Zapata, Jalapa y Centro.

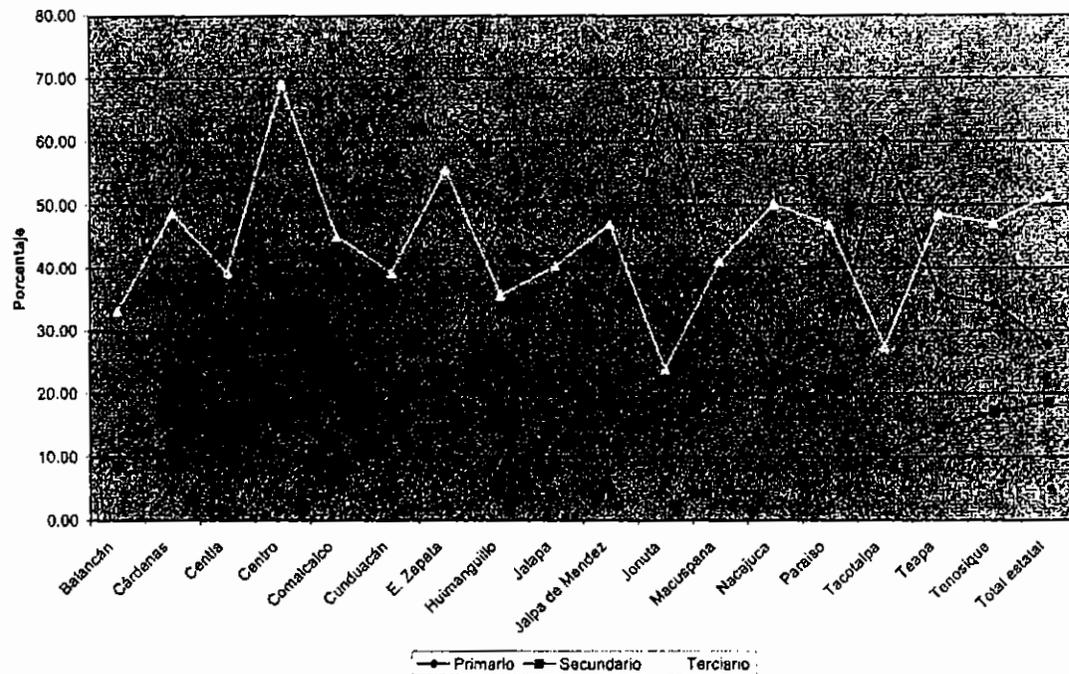
### Población económicamente activa y población ocupada

En Tabasco conforme a los datos del INEGI, la población económicamente activa asciende al 45.64% de la población en edad de trabajar y generar ingresos, mientras que el 54.36% se encuentra económicamente inactiva. Con porcentajes menores al 40% los municipios de Macuspana y Centla son los dos municipios que menor porcentaje de PEA presentan con respecto al conjunto estatal. Por su parte los municipios de Centro, Emiliano Zapata y Teapa son de los que mayor porcentaje de población económicamente activa registran. (fig. 7)

Con respecto a la población ocupada como se puede apreciar en la figura 6, el sector secundario no es el más importante en cuanto a la relación de personas ocupadas en él. Sin embargo en lo que respecta al sector primario y terciario las cosas son muy diferentes, de tal forma que municipios como Balancán, Jonuta y Tacotalpa resultan predominantes en el área rural ocupando el mayor porcentaje de su población en actividades como la agricultura, la ganadería, explotación forestal y

Figura 7.- Distribución porcentual de la población ocupada por sector para los diecisiete municipios del estado de Tabasco

Población Ocupada por Sector para el Estado de Tabasco



Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos del XII Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000)

pesca, en tanto que, municipios como Centro, Emiliano Zapata, Nacajuca, Cárdenas y Paraiso se orientan con mayor énfasis en el sector terciario con la prestación de servicios comerciales. Otros como el municipio de Cunduacán, Centla y Jalapa mantienen casi un equilibrio entre los porcentajes de población ocupada en el sector primario y terciario.

### Marginación en el Estado de Tabasco

El índice de marginación es la expresión sintética de la conjunción de diversos aspectos de la población como un componente del sistema territorial. Este nos permite caracterizar a la población a partir de un conjunto de indicadores de educación, vivienda e ingreso que nos explican las restricciones que tienen las familias para lograr un continuo desarrollo social.

Los resultados de marginación para el estado de Tabasco señalan la existencia de 11 municipios con grado de marginación medio y 6 con grado bajo de marginación. El índice de marginación (IM) obtenido representa el promedio del índice de las localidades del municipio, el grado de marginación (GM) se obtuvo de acuerdo a la estratificación elaborada para cada uno de los municipios (Cuadro 17).

Los resultados del análisis nos muestran que los municipios con menor grado de marginación son el municipio de Centro, Emiliano Zapata, Jalapa, Paraíso, Cunduacán y Nacajuca. Este último a pesar de contar con un importante número de localidades con alto grado de marginación se ve beneficiado por su cercanía con la ciudad de Villahermosa.

Cuadro 17.- Componentes principales para el cálculo del índice y grado de marginación, índice de marginación y grado de marginación por municipio para el estado de Tabasco

Clave del municipio	Municipio	Pob. Total	Componentes del Grado de Marginación							IM	GM	
			% Población analizada de 15 años o más	% Población sin primaria completa de 15 años o más	% Ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni servicio sanitario adecuado	% Ocupantes en viviendas particulares en disponibilidad de energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas particulares en disponibilidad de agua entubada	% Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento	% Viviendas particulares con piso de tierra			% Población ocupada con ingresos de hasta dos salarios mínimos
001	Balancán	54285	20.05	38.25	17.57	9.67	17.10	63.21	31.02	91.73	-5.27358E-16	Medio
002	Cárdenas	217281	15.55	35.16	12.79	4.48	13.35	65.97	72.97	64.02	1.65822E-02	Medio
003	Cantía	88218	16.81	33.34	18.75	4.50	16.81	51.05	33.72	85.46	3.77036E-03	Medio
004	Centro	520308	12.84	28.08	8.47	2.83	9.75	70.65	17.81	74.45	-4.72811E-16	Bajo
005	Comcalco	164637	14.23	35.00	8.57	1.68	11.64	75.98	27.05	83.61	-2.18074E-15	Medio
006	Cunduacán	104380	13.18	32.42	6.95	2.33	15.26	75.94	25.42	63.00	-6.30085E-18	Bajo
007	Emiliano Zapata	29951	16.40	40.80	6.49	4.78	8.36	57.28	15.11	89.13	-1.70804E-15	Bajo
008	Huimanguillo	198573	19.51	34.89	14.68	7.40	17.04	65.28	33.80	88.44	-1.09130E-15	Medio
009	Jalapa	32840	11.97	32.51	5.05	2.17	7.33	65.38	9.85	60.80	1.23991E-15	Bajo
010	Jalpa de Méndez	69748	13.79	29.74	10.23	2.41	11.81	75.61	21.77	78.28	1.45805E-16	Medio
011	Jonuta	27807	18.89	37.33	15.13	7.41	11.50	52.22	51.32	60.69	-2.83296E-16	Medio
012	Macuspana	133695	15.02	33.82	12.63	3.96	14.31	65.77	30.75	85.24	7.12219E-17	Medio
013	Nacajuca	80272	18.31	22.82	8.93	3.51	8.98	64.50	20.10	75.43	-1.35445E-15	Bajo
014	Paraíso	70764	8.55	27.02	6.63	1.84	8.21	81.81	13.74	71.45	-3.65795E-16	Bajo
015	Tacotalpa	41236	16.50	35.50	18.51	3.35	7.13	71.18	23.51	88.06	-1.72289E-15	Medio
016	Teapa	45834	19.84	32.50	10.34	3.34	8.85	65.16	17.80	85.77	2.68120E-01	Medio
017	Tenosique	55712	20.44	37.82	18.11	8.15	15.42	50.08	27.13	91.80	-7.11880E-01	Medio

Fuente: Estimaciones del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, UNAT-DACBID con base en el XII Censo General de Población y Vivienda, 2000, INEGI.

En el otro extremo encontramos a los municipios de Cárdenas, Macuspana, Tacotalpa, Huimanguillo y Balancán quienes a pesar de estar categorizados en un grado medio de marginación, los datos de distribución de la población por grupos de edad y los de población ocupada muestran una tendencia importante a situarse en un grado alto de marginación.

Por otra parte, analizando las variables que intervienen en el cálculo de la marginación, cabe destacar que las variables que más resaltan en orden de importancia para la obtención del GM son, en primer lugar, el porcentaje de población con ingresos menores a dos salarios mínimos el cual su-

para el 80% en la mayoría de los municipios, sobresale el municipio de Jonuta que presenta un 94%. En segundo lugar el porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento, variable que presenta en promedio valores arriba del 67%, destacándose el municipio de Paraíso al presentar un porcentaje de su población con hacinamiento del 82%. En tercer lugar corresponde al porcentaje de población de quince años o más sin primaria completa, que presenta valores promedio del 33%; en los resultados de esta variable resalta el municipio de Emiliano Zapata cuya porcentaje de población sin primaria completa es del 41%. En cuarto lugar se encuentra el porcentaje de ocupantes de viviendas particulares con piso de tierra con resultados promedio del 28%, destacando en esta variable el municipio de Cárdenas al presentar un porcentaje del 73%. En quinto lugar queda la variable porcentaje de población analfabeta de quince años o más que presenta valores promedio del 16%, resaltando en esta variable los municipios de Tenosique y Balancán al tener un 20% de población analfabeta de quince años o más. El sexto lugar lo ocupan tanto la variable porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo, como el porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin disponibilidad de agua entubada, al presentar valores del 12%, sobresalen en estas variables los municipios de Tacotalpa con un 18% para la primera variable y el municipio de Balancán con el 17% para la segunda. Y el último lugar lo obtiene la variable porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin disponibilidad de energía eléctrica con un valor promedio del 4%, destacando el municipio de Balancán al presentar un porcentaje del 10% en esta variable.

Haciendo un análisis por grado de marginación obtenido por municipio para el estado de Tabasco, se puede observar que el mayor porcentaje de las localidades del estado 31% presentan grado de marginación medio, seguido del 27% de localidades con grado de marginación bajo, el resto de las localidades se distribuye con un 10% de localidades con grado de marginación alto, el 9% con grado de marginación muy bajo y solo el 2% de las localidades presentan grado de marginación muy alto, el 21% restante corresponde a localidades menores a 10 habitantes que no presentan información en los tabulados de INEGI (cuadro 18).

Agrupadas las localidades por grado de marginación, los resultados muestran diferencias en comparación con estimaciones hechas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO); éste determinó para el estado de Tabasco un municipio con grado de marginación muy bajo (Centro), dos con grado de marginación bajo (Emiliano Zapata y Paraíso), diez municipios con grado de marginación medio (Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Nacajuca, Jalpa de Méndez, Teapa, Jalapa, Macuspana, Balancán y Tenosique) y cuatro con grado de marginación alto (Huimanguillo, Centla, Jonuta y Tacotalpa). Señalando al estado de Tabasco con grado de marginación alto.

En contraparte, en el análisis aquí descrito, los cálculos señalaron seis municipios con grado de marginación bajo (Paraíso, Cunduacán, Jalpa de Méndez, Centro, Jalapa y Emiliano Zapata) y once con grado de marginación medio (resto de municipios del estado), ubicando al estado con un grado de marginación medio.

Cuadro 18.- Cuadro comparativo del índice de marginación por municipios a nivel nacional y estatal

Ambito	Municipios	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	Sin información <sup>3</sup>
Nacional <sup>1</sup>	2443	386	906	486	417	247	1
Estatal <sup>2</sup>	17	1	2	10	4	-	-
Estatal <sup>3</sup>	17	1	6	11	-	-	-

Fuente: Elaborado por el autor a partir de diferentes fuentes.

- 1.- Estimaciones de la CONAPO a nivel nacional con base en el XII Censo Nacional de Población y Vivienda 2000  
 2.- Estimaciones del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica UJAT-DACBIol a nivel estado con base en el XII Censo Nacional de Población y Vivienda 2000  
 3.- Se refiere a localidades con menos de 10 habitantes que no presentan información completa en el censo

**Cuadro 19.- Distribución de las localidades por grado de marginación en los diecisiete municipios del estado de Tabasco**

Municipios	Localidades	M u y bajo	Bajo	Medio	Alto	M u y Alto	Sin información
Balancán	424	14	75	61	26	12	236
Cárdenas	168	4	56	85	15	1	7
Centla	216	9	43	73	19	1	71
Centro	207	89	95	15	1	1	6
Comalcalco	121	4	33	56	23	3	2
Cunduacán	116	8	81	20	5	2	-
E. Zapata	82	8	20	8	3	0	43
Huimanguillo	348	18	102	100	35	10	83
Jalapa	64	9	31	16	5	1	2
Jalpa de Méndez	65	7	21	24	6	3	4
Jonuta	169	3	53	40	17	3	53
Macuspana	219	17	75	98	15	7	7
Nacajuca	70	17	22	20	8	2	1
Paraíso	49	18	26	4	0	1	0
Tacotalpa	88	3	12	36	27	5	5
Teapa	57	6	14	24	9	2	2
Tenosique	142	7	14	34	57	5	25

Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos del XII Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000)

Como puede observarse en el cuadro anterior el mayor número de localidades se concentran en los grados de marginación bajo y medio ambos grados suman 1487 localidades de un total de 2605.

De igual forma las localidades con alto grado de marginación se encuentran dispersas aunque no necesariamente alejadas de las cabeceras municipales, destaca el municipio de Tenosique con el mayor número de localidades con grado de marginación alto (57 localidades) seguido del municipio de Huimanguillo (35 localidades) y en tercer lugar el municipio de Tacotalpa (27 localidades) (Cuadro 19).

Por otro lado las localidades con grado de marginación medio muestran una mayor concentración precisamente, hacia los municipios con grado de marginación medio. Destacan en este rubro el municipio de Huimanguillo (100 localidades), seguido por Macuspana (98 localidades) y Cárdenas (85 localidades). Mostrando una dispersión a lo largo y ancho de cada uno de los municipios.

Las localidades con grado de marginación bajo muestran una mayor concentración en los municipios con grado bajo de marginación. Observándose en la mayoría de los municipios una concentración mayor alrededor de las cabeceras municipales principalmente en los municipios de Huimanguillo, Cárdenas, Cunduacán, Nacajuca, Jalpa de Méndez y Macuspana. Destaca en esta categoría el municipio de Huimanguillo con el mayor número de localidades (102 localidades).

Por último las localidades con grado de marginación muy bajo, muestran un mayor grado de concentración en el municipio de Centro sumando un total de 89 localidades con este grado de marginación. Seguido por otros municipios con un amplio margen de diferencia (menos de 20 localidades).

En lo que respecta a las localidades que no proporcionaron información se trata en la mayoría de los casos de comunidades con menos de diez habitantes por localidad. Y en este sentido destaca el municipio de Balancán que muestra el mayor número de localidades (236 localidades) sin información para la obtención del índice de marginación.

Desde luego estos resultados son obtenidos a partir del XII Censo General de Población y Vivienda de INEGI del año 2000. Lo que significa que a la fecha definitivamente estas cifras habrán cambiado, lo que hace necesario recalcular los índices para cada localidad a partir del nuevo Censo que genere el INEGI. Con esto se podrán evaluar los cambios sociales y económicos en las localidades.

Así pues la información que en este apartado se muestra constituye un elemento valioso para la toma de decisiones que al combinarse con otros elementos de información, proporcionarán una base sólida para el planteamiento de estrategias tendientes al logro de un desarrollo económico sustentable que permita una mejor calidad de vida para la población.

### **3.3.- Evaluación del subsistema económico**

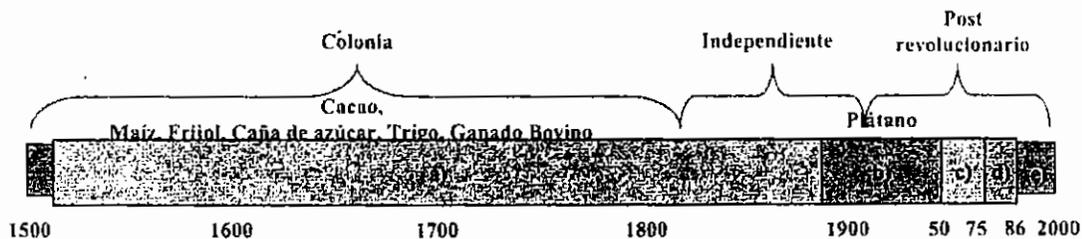
La economía del estado esta sustentada en el producto diario del trabajo de sus habitantes, los cuales dentro de un marco de libertad pueden decidir libremente como conseguir el sustento de sus familias. En el estado, las actividades económicas de servicios e industriales se concentran generalmente en los paisajes antrópicos que incluyen a las ciudades y en general a los centros de población urbana y suburbana. Estos ocupan un poco mas del 1% de la superficie total del estado y en estos se encuentra cerca del 30% de la población. Esto nos indica que más del 95% de la superficie estatal son espacios rurales con actividades como la agricultura, la ganadería, la pesca y la explotación forestal, donde habita mas de las dos terceras partes de la población y se ocupa un tercio de la misma.

Es en este espacio la libre elección permite que cerca de un 60% de la población en el estado obtenga sus ingresos y otros productos de la explotación de los recursos naturales. Esta libertad sin reglamentación y sin un programa de aprovechamiento racional que considere la vocación y la capacidad de carga de los ecosistemas ha causado grandes impactos en el territorio tabasqueño. Un ejemplo de esta falta de conciencia, planeación y aptitud son los planes Chontalpa en Cárdenas y Balancán – Tenosique en los municipios del mismo nombre. En estos se procedió al desmonte de importantes áreas de selvas tropicales con la finalidad de establecer explotaciones agrícolas y pecuarias que no fueron del todo exitosas, generando problemas ecológicos y sociales de gran magnitud.

En términos generales las actividades agrícolas no empresariales en el país atraviesan por graves problemas estructurales y de mercado que las mantienen en un grado mínimo de subsistencia y en algunas otras ocasiones de abandono. Tal es el caso de la ganadería bovina, que para las décadas de los sesenta y setenta logró crecimientos importantes, sin embargo hoy no alcanza los niveles de producción de años atrás. Esta situación nos impone dos condiciones; por un lado es necesario rescatar y manejar adecuadamente los espacios naturales necesarios para el correcto funcionamiento y conservación de los sistemas naturales en el estado; y por otra parte, es necesario voltear al campo con nuevas opciones de explotación que permitan maximizar los ingresos por unidad de superficie, al tiempo que se respetan las condiciones de manejo para su prolongación en el tiempo.

En la actualidad, Tabasco es uno de los estados del sureste mexicano que muestra los resultados mas claros del impacto que ha generado la explotación de los recursos naturales en el último medio siglo, pasando por la agricultura de plantaciones y el desarrollo de regiones agroindustriales.

Fig. 8.- Línea de Tiempo de las actividades agropecuarias del Estado de Tabasco



Fuente: elaborado por el autor a partir de diversas fuentes

a y b) Agricultura de plantaciones (cacao y plátano); c) Ganaderización; d) Auge petrolero y e) Crisis y abandono del campo

hasta la petrolización de la economía y la ganaderización. El resultado ha sido una transformación violenta del territorio, reflejado en un deterioro ambiental acelerado por la pérdida de la vegetación silvestre, principalmente selvas y bosques tropicales, acompañado de la drástica disminución de especies de fauna silvestre, disminución de la fertilidad, erosión y contaminación entre otros problemas ambientales.

#### Agricultura

En el continente americano desde la época prehispánica las actividades agrícolas han sido determinantes por su importante participación en la definición de la organización social, la cosmovisión del indígena americano y la distribución de los asentamientos humanos en la región, conformándose como el eje de la vida cotidiana de los antiguos indígenas mesoamericanos. Siempre con un respeto místico del hombre a la naturaleza, el indígena americano realizó un manejo de los recursos naturales apegado a su capacidad de recuperación, solo consumiendo lo que era absolutamente indispensable (figura 8).

No es hasta la llegada de los españoles que esta organización comercial, productiva y social se ve trastornada por las nuevas formas de producción y el proceso de colonización fusionando algunas prácticas agrícolas e implantando otras. Así, de la producción de maíz, cacao y frijol que se realizaban con un profundo respeto a la naturaleza pasaron a la producción de cultivos como la caña de azúcar, el trigo y la ganadería que son actividades de origen evidentemente hispano.

Los nuevos objetivos de producción de los españoles chocaron de inmediato con la vocación natural de las tierras americanas generando el primer cambio en el uso del suelo de proporciones mayúsculas. No obstante, en algunas regiones como el estado de Tabasco donde el clima tropical húmedo se combina con algunas características físicas del territorio y una vegetación exuberante, los esfuerzos de los españoles no dieron los frutos esperados, quedando de esta forma rezagado del "desarrollo" que obtuvo el resto del país, por lo que el impacto ambiental que enfrentó fue mínimo.

Durante tres siglos de dominación española se introdujeron actividades agropecuarias como la ganadería bovina y el cultivo de caña de azúcar manteniendo el estado un papel secundario como productor y proveedor de básicos y naturales como las maderas preciosas.

Históricamente se pueden definir el desarrollo del estado en etapas bien diferenciadas, cada una de ellas con características particulares que han dejado su huella en los municipios que conforman el estado. Así desde la época prehispánica, hasta la época actual pasando por la época de las grandes plantaciones, la ganaderización y el auge petrolero se pueden apreciar las huellas dejadas por estas y otras actividades comerciales y de extracción de los recursos naturales.

#### Agricultura de plantaciones

El cultivo de plantaciones ha sido uno de los más importantes motores de la economía tabasqueña. Ya desde la época prehispánica la extensión del cultivo de cacao era por demás importante. Con la llegada de los españoles esta situación no cambió en gran medida; por el contrario, se mantuvo y se estimuló transportando importantes volúmenes de cacao al viejo continente. Sin embargo, no pudo cumplir con la demanda ante la poca importancia que la corona de España le otorgó en nuestro territorio. Muy por el contrario, su producción se vio estimulada en Venezuela y Ecuador. Esta situación provoca un receso en la producción hasta 1740, cuando la combinación con otros factores como la piratería, originan que haya un cambio, mudando las plantaciones de la región costera a la región Sierra. No es sino hasta finales del siglo XIX que con el auge de las grandes plantaciones de plátano el cacao regresa a zonas más próximas a la costa en lo que hoy son los municipios de Huimanguillo, Cárdenas, Cunduacán, Centro, Comalcalco, Jalpa de Méndez y Nacajuca. Para finales del siglo XX se formaliza una unión de trabajadores y productores del cacao la cual con apoyo del gobierno funda una empresa para dar valor agregado al producto. Sin embargo, esta no tiene el efecto deseado y así ante la corrupción y la falta de visión empresarial por parte de los productores termina cerrando, dejando esta actividad prácticamente al desamparo y a expensas del intermediarismo.

#### La explosión platanera

Esta segunda etapa de la agricultura de plantaciones se caracteriza por dar paso al monocultivo. A partir de este momento el monocultivo es el rasgo dominante para el resto de la agricultura en la región y el estado. Las referencias del monocultivo indican su injerencia en la expansión de las plantaciones como el peso de estas en su conjunto con referencia a la economía de la región y del estado. Esta etapa es en sí el inicio del crecimiento económico del estado y se inicia en 1890 con la introducción de una variedad de plátano traída de Malasia y conocida como Valery. La importancia de la explosión platanera radica en que se enfoca la posibilidad de aprovechar un mercado emergente a nivel internacional y cubrir la demanda a partir del cultivo extenso de plantaciones y la organización de una amplia red de producción.

Sin embargo, como cada una de las etapas de las diversas actividades agropecuarias, no se ha mantenido por largo tiempo. Así en 1935, la explosión platanera toca a su fin con una depresión de la

demanda, el surgimiento de importantes plagas como el chamusco y el mal de Panamá y la importante competencia que otras zonas de producción Centroamericana establecen en el período. Lo anterior se debe principalmente a las características particulares que establece en nuestro país la Reforma Agraria que no permite el control de la tierra a productores extranjeros, por lo que la inversión se canalizó a otros países.

A principio de los cincuenta se produce el estancamiento definitivo de la producción platanera impulsando una diversificación de la producción agrícola y la expansión de las actividades ganaderas en el estado. Esta diversificación se vio favorecida en un corto y mediano plazo con la construcción de importantes obras de infraestructura como el ferrocarril del sureste y la carretera del golfo.

#### Ganadería bovina

La ganaderización en el trópico es uno de los elementos de mayor peso en el proceso de desmonte de selvas tropicales, con el consecuente impacto en los procesos de cambio climático y agotamiento de los sistemas productivos, así como de la disminución de especies florísticas y faunísticas.

La ganaderización se define como el fenómeno de ocupación, tanto de las tierras productivas como de las áreas silvestres (bosques y selvas) por parte del capital económico, donde los sujetos sociales aún con la carencia de una cultura ganadera cambian su quehacer agrícola, transformando su *modus vivendi* en pos de un estatus económico, buscando la inclusión en un grupo de mayor importancia social y política (Morales, 1992:57; Lazos, 1996; Lazos y Godínez, 1996).

Este proceso de cambio productivo y de expansión horizontal, recae generalmente en la drástica transformación de selvas en pastizales, reduciendo la cubierta forestal con la consecuente pérdida de hábitats, extinción de especies, calentamiento global, degradación de los suelos, cambios en el ciclo hidrológico, y otros, que tienen impacto a nivel mundial, regional y local (Ehrlich, 1988; Keller et al, 1991; Meher-Homji, 1991; Salati y Nobre, 1991; Reiners et al, 1991; Heywood y Stuart, 1992; Morales, 1992:71; Loker, 1994:228; Reiners et al, 1994:364). Esto ha llamado la atención a nivel mundial de agencias y organismos orientados a la conservación y protección del ambiente, puntualizando sobre el costo ambiental y ecológico que significa el mantenimiento de este proceso. Su origen y efectos han sido ampliamente estudiados a nivel internacional, nacional, regional y estatal, como son los casos de Veracruz, Chiapas y Tabasco (Fernández y Tarrío, 1988; Lazos, 1996; Lazos y Godínez, 1996; Barragan y Linck, 1994; Loker, 1994; Meher-Homji, 1991, Morales, 1990; Morales, 1992; Salati y Nobre, 1991; Reiners et al, 1994).

En México se identifican dos momentos bien diferenciados asociados a este proceso. El primero, de 1960 a 1983 con la expansión y auge de la ganadería a costa de la deforestación y cambio de uso del suelo agrícola a ganadero. El segundo, de 1983 a 1992 con la crisis ganadera provocada por la disminución de los créditos a nivel internacional en apoyo a la ganadería, el agotamiento del modelo extensivo y a la imposibilidad física de seguir expandiendo la frontera ganadera (Fernández y Tarrío, 1988; Morales, 1992; Fernández et al, 1995).

En respuesta a esta crisis, se buscaron por un lado, alternativas en el mercado internacional que permitieran disminuir sus efectos (Chauvet, 1994) y por otro, se impulsaron mejoras en el aspecto tecnológico. Sin embargo, la resistencia del ganadero privado a reducir sus ganancias aceptando los crecientes costos de producción y la falta de capital del ganadero ejidal para impulsar una explotación tecnificada, no han mejorado en mucho los niveles de producción en los sistemas de explotación (Morales, 1990:41).

Durante la primera mitad del siglo pasado la ganadería se visualiza en Tabasco como una actividad comercial de abasto para el mercado interno, ya que las severas condiciones de aislamiento hacen prácticamente imposible para el estado el comercializar su producción bovina con otros estados o polos de desarrollo. Sin embargo, esto habría de cambiar impulsado por dos circunstancias particulares la primera fue la integración del territorio tabasqueño al contexto económico nacional mediante la construcción en 1950 del ferrocarril del sureste y en 1958 con la apertura de la carretera del golfo.

El segundo factor de cambio fue la nueva división del trabajo internacional como resultado de la posguerra, donde los organismos financieros internacionales orientaron la producción bovina en zonas tropicales. Esta política a la postre sería la responsable de la mayor deforestación en zonas tropicales del mundo. En México a diferencia de otros países, la reforma agraria impidió el proceso de apropiación de tierras por capitales extranjeros y permitió que los organismos de financiamiento internacional dirigieran créditos blandos destinados a la producción bovina en zonas tropicales.

Con estos antecedentes el proceso de ganaderización iniciado a finales de los años cincuenta, permitió que los estados de Veracruz, Campeche, Chiapas y Tabasco durante la década de los cincuenta, sesenta y setenta, aprovecharan los apoyos económicos destinados a la promoción de la actividad ganadera.

Para el estado de Tabasco, la capitalización de las políticas crediticias en apoyo a la ganaderización (de 1959-1973 el 100% de los créditos del FIRA en la entidad son aplicados para el desarrollo de esta actividad. FIRA, 1988; citado por Morales, 1992:70), la creación de vías de comunicación y el establecimiento del Frigorífico y Empacadora de Tabasco, le permiten establecerse dentro de los primeros lugares en producción de bovinos durante las dos últimas décadas del siglo pasado (INEGI, 1988; INEGI, 1994).

Para el estado de Tabasco este impulso político y financiero al sector pecuario, significó su establecimiento dentro de los primeros lugares de producción bovina a nivel regional durante la década de los setenta. En la década de los ochenta la ganadería en el estado registra los más altos índices de crecimiento en cuanto a superficie de pastoreo y número de cabezas de ganado pasando de ocupar el 20% de la superficie en 1940 a más del 75% a finales de los 80 (Gobierno del Estado de Tabasco, 1989).

No obstante, como todas las actividades productivas del espacio rural, la ganadería bovina también ha sufrido por las condiciones económicas del país y las nuevas reglas de comercialización en el mercado libre, cediendo espacio para la transformación de pastizales en otras alternativas económicas o simplemente en el abandono del campo.

Ante la importancia social y económica de la ganadería bovina y el fuerte impacto ambiental que ha ocasionado, en la última década se está intentando el desarrollo de programas para el aprovechamiento sustentable de la ganadería, donde algunos de estos esfuerzos se orientan a la ganadería diversificada, sistemas agroforestales, granjas integrales (Inchaustegui, 1985; Kraemer, 1993; Toledo et al, 1993; Muñoz, 1994). Sin embargo, el enfoque mayoritario a nivel mundial ha sido orientado a los sistemas de explotación agrícola y forestal, dejando de lado la ganadería.

#### Auge petrolero

La irrupción de la actividad petrolera en el estado y su acelerado crecimiento no es consecuencia evolutiva de su desarrollo, por el contrario es un fenómeno impuesto por las circunstancias. En un

principio las actividades de Petróleos Mexicanos (PEMEX) no estaban integradas al resto de las actividades económicas del estado, lo que causó un desequilibrio estructural en la organización social que regía en el estado al momento de su intrusión. Como toda actividad económica tiene diferentes facetas positivas y negativas tanto en lo social y económico, como en lo ambiental. Por ejemplo, a partir de la entrada de PEMEX al estado las participaciones federales se ven incrementadas por lo que se inician una serie de obras de infraestructura propias de la industria petrolera que directa o indirectamente beneficiaron a los productores agropecuarios del estado. Sin embargo, cabe mencionar que no todo fue positivo particularmente en dos aspectos fundamentales: el ambiente y la economía.

A partir de la década de los setenta con los recurrentes vaivenes económicos y con la caída de los precios del petróleo, el sector rural en México entró en una crisis generalizada que fomentó el abandono de las actividades agropecuarias. Tabasco no fue la excepción, los programas de ajuste estructural impuestos por los organismos financieros internacionales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Interamericano de Desarrollo evidenciaron y acentuaron el grave problema de la creciente pobreza y el aumento en la emigración hacia la frontera norte.

De la noche a la mañana actividades como el cultivo de la copra, plátano y cacao, entre otros se ven reducidos a su mínima expresión. Solo actividades como la agricultura orientada a la exportación puede en ocasiones aprovechar algunos nichos de mercado para insertar productos por cortas temporadas.

## *Capítulo IV*

# *Modelo de Ordenamiento Ecológico*

### **4.1.- Zonificación Funcional**

La zonificación funcional es el instrumento que resume las condiciones geoecológicas del área de estudio. Es un mecanismo que trata de establecer un puente entre los intereses economía - sociedad - naturaleza, de manera que por una parte se puedan satisfacer las necesidades de la población, y por otra se haga un uso racional y sostenible de los recursos naturales, manteniendo las consideraciones necesarias para cubrir las necesidades, tanto económicas, culturales y sociales de los núcleos poblacionales de esta región en completo equilibrio con los procesos de los sistemas naturales. Dicho de otra forma la zonificación funcional tiene como objetivo general reducir al mínimo la degradación o pérdida de los recursos naturales que pueden producirse bajo cualquier régimen de explotación de un territorio.

De esta forma se proponen diferentes categorías de manejo encaminadas a modificar, ampliar o delimitar usos y formas de explotación bajo una estructura territorial que permita el óptimo aprovechamiento de los recursos y al mismo tiempo, establezca las condiciones para la preservación y el mejoramiento del estado actual de los mismos.

En tal sentido, la zonificación funcional propuesta para cada una de las zonas estudiadas es el resultado, en primer lugar de la evaluación del estado actual y del potencial geoecológico de los diferentes complejos territoriales naturales existentes en Tabasco.

Hay tres aspectos de sumo interés en una propuesta de zonificación a saber: los tipos de manejo, las propuestas de categorías de protección y la capacidad de carga. Por otra parte, la zonificación funcional tiene como objetivo general reducir al mínimo la degradación o pérdida de los recursos naturales que pueden producirse bajo cualquier régimen de explotación de un territorio.

Este enfoque está basado en asignar a cada territorio una utilización y un nivel de asimilación socio-productiva, ya sea desde un punto de vista económico o dirigido a la conservación y preservación de la biodiversidad del mismo. Para ello se hace un análisis integral del potencial geoecológico de cada región asignándole una función, ya sea productiva, social o para la conservación, evitando de esta forma contradicciones e incompatibilidades entre dicha asignación y el propio potencial geoecológico del territorio en cuestión.

Resulta necesario no sólo inventariar, localizar y evaluar los valores naturales, sino también protegerlos y conservarlos, así como regular sus formas de uso, por sus propios valores ecológicos y paisajísticos, que en el caso de estos territorios se caracterizan por su fragilidad. Mediante las diferentes categorías se pueden lograr las condiciones necesarias para su utilización y conservación, puesto que estas categorías implican una administración racional de los recursos.

Tipos de manejo: Son el resultado fundamental de la zonificación, en el cual se definen y delimitan cada zona, se formulan sus objetivos y se describen las actuaciones, actividades y controles permitidos y prohibidos para cada una de ellas (Chiappy 1996; Chiappy et al.1990 y Vandama y Chiappy 1990). Así, para cada uno de los territorios estudiados se utilizaron 10 tipos de manejos los cuales se basan en el principio del tipo y la intensidad de utilización de los diferentes complejos territoriales naturales. La declaración de diferentes zonas de manejo presupone de hecho una gestión de protección de la naturaleza, asignándole a cada paisaje un valor funcional determinado y un régimen de explotación y transformación que lleva implícito medidas de conservación de los distintos recursos. Para el caso específico del estado de Tabasco se han seleccionado las siguientes categorías de zonificación funcional:

Para el territorio estudiado las categorías de manejo propuestas son:

a) Zonas de conservación.

Son fragmentos que aún subsisten de geosistemas naturales con un elevado índice de hemerobia y que deben ser considerados como santuarios de conservación de la vida silvestre y como banco de genofondo. En estas zonas es posible encontrar áreas de importancia para la diversidad y riqueza de las especies silvestres, así como especies endémicas que habitan en selvas, bosques y humedales en buen estado que sirven como refugio de un sin número de especies animales. En estas zonas el objetivo es mantener al máximo la estructura y funcionamiento tanto de los ecosistemas como la función que los componentes físicos juegan en la estructura territorial.

Para el estado se consideran 4,279.5 Km<sup>2</sup> que corresponden al 18 % de la superficie. Estas áreas se distribuyen mayoritariamente en paisajes de clase llanura donde ocupan más de 3 mil kilómetros cuadrados. Esta superficie representa el 13% de la superficie estatal y el 36% de la superficie a conservar en el estado. Por otra parte las clases de paisaje sierra con 564 km<sup>2</sup> y la clase lomerío con 417 km<sup>2</sup> representan en conjunto un 982 km<sup>2</sup> que corresponden al 42% en conjunto de las tierras a conservar. Este porcentaje equivale al 4.25% de la superficie estatal. Aunque con poca superficie pero sí con mucha importancia áreas como la barrera, la dolina y la duna quedan dentro de las categorías de conservación.

b) Zonas de amortiguamiento:

Son aquellas zonas contiguas a las áreas de conservación que tienen la función de mitigar los impactos de las actividades antropogénicas sobre los sistemas naturales, se puede considerar como un amplio ecotono que marca la transición entre la naturaleza y el hombre. Para fines del ordenamiento se dispone como zonas de amortiguamiento los bordes o cordones formados por las áreas aledañas a zonas de conservación y a los cuerpos de agua en una distancia mínima de 100 m, lo que constituye un área buffer de protección sujeta a condiciones especiales de manejo donde se privilegiará el fomento de especies arbóreas nativas.

El objetivo de estas áreas es funcionar como un corredor de protección a las áreas de conservación, así como la protección de bordos y causes de ríos y arroyos que no solo protegerán el aspecto físico de los orillas de cuerpos de agua, sino que además fortalecerán la conservación de especies de flora y fauna silvestre ya que estas áreas resultan fundamentales en los procesos ecológicos generales.

De manera general las áreas de amortiguamiento superan los 1,300 km<sup>2</sup> y por su pequeña escala no se representan en el mapa del modelo de ordenamiento. Estas áreas deberán ser fortalecidas por los ordenamientos ecológicos municipales.

c) Zonas de restauración:

Las zonas de restauración ocupan una superficie de más de 3000 km<sup>2</sup> distribuidas principalmente en áreas de llanura, lomerío y sierra principalmente. Por su importancia destacan en proporción superficie - valor ecológico las áreas de restauración en barreras, dolinas y sierra. Estas resultan importantes por su papel en el control de los procesos de erosión. Estas áreas señaladas para restauración además son de valor para la conservación por el valor de las especies que las integran (selvas, y bosques fragmentados), por la función que desempeñan en el paisaje (parches para la integración de corredores biológicos) o por la protección que debe brindar a un determinado recurso natural (cobertura de pendientes o áreas adyacentes a cuerpos de agua). El objetivo de estas áreas es conservar y mejorar sus condiciones naturales bien sea mediante la reestructuración con especies propias del ecosistema que se trate o bien mediante explotación racional de los recursos a través de la agroforestería con especies nativas.

d) Zonas de manejo racional:

La última de las categorías consideradas de protección son las zonas de manejo racional. En estas áreas se encuentran importantes recursos naturales por su valor biológico así como por su importancia económica. Estas especies pueden ser consideradas dentro de un programa de manejo apropiado que aparte de permitir la conservación de especies, pueden impulsar la generación de ingresos al núcleo familiar al tiempo que brindan protección a especies florísticas y faunísticas características de la región. En conjunto estas áreas cubren el 5% de la superficie estatal con más de 1300 Km<sup>2</sup>. Estas áreas se encuentran ubicadas en un 99% en las áreas de llanura, por lo que son susceptibles de ser transformadas fácilmente mediante el uso de maquinaria o bien por la vecindad con sistemas de producción.

e) Zonas de uso extensivo:

Las zonas de uso extensivo son zonas que se caracterizan por dos aspectos fundamentales. En primer lugar dado las particularidades de su potencial geo-ecológico paisajístico pueden soportar acti-

Cuadro 20.- Distribución de las diferentes categorías de manejo de acuerdo a las clases de paisaje

	Zonas de Conservación	Zonas de Amortiguamiento	Zonas de Restauración	Zonas de Manejo Racional	% por clase
Barreras	0.0		18.0		100.0
Dunas	76.6		0.1		81.6
Llanura	3110.6	1373.5	1794.3	1332.6	48.4
Lomerío	417.8		902.5	2.2	22.5
Valle	94.5		48.1		62.7
Dolina	12.1		4.0		79.0
Sierra	564.9		343.5		82.3
Cañón	3.0				100.0
Total	4279.5	1373.5	3110.4	1334.8	43.8

vidades socioeconómicas de bajo impacto sin que conduzcan necesariamente a su paulatina degradación, siempre y cuando estas actividades se lleven a cabo bajo un esquema de explotación racional con tasas de extracción que permitan la recuperación de los geosistemas. En segundo lugar son zonas que aunque han sufrido determinadas alteraciones en la composición y estructura de los componentes bióticos aún conservan un importante índice de hemerobia, por lo que es posible su recuperación por vías naturales, siempre y cuando no se siga aumentando su capacidad de carga. Estas áreas por su estado de explotación han sido transformadas por actividades como la agricultura y la ganadería.

Estas áreas por las características propias de su ubicación como la pendiente, tipos de suelo, precipitación hacen necesario implementar estrategias de protección a los recursos naturales a pesar de su grado de transformación para permitir la explotación sustentable de los recursos. Esta superficie se divide en dos subclases para su manejo: con predominancia de especies herbáceas y con predominancia de especies arbóreas. En conjunto ocupan 1775 Km<sup>2</sup> de los cuales el 98 % es sugerido para especies arbóreas y tan solo un 2% de especies herbáceas. De estas el mayor porcentaje se encuentra distribuido en zona de llanuras.

#### f) Zonas de uso intensivo:

Las zonas de uso intensivo son aquellas áreas donde el grado de transformación es total y por lo tanto resulta impráctico tratar de restaurarlas a su ambiente original. Además por sus características ambientales permite la intensificación de las actividades económicas que ahí se llevan a cabo o bien de otras de igual forma alternas. En estas áreas se pueden implementar programas intensivos que incluyan mecanización y uso de tecnología que permita la transformación de insumos en producción. El uso de maquinaria, tecnología e insumos deberá ser con apego a la conservación del medio ambiente por lo que se buscará usar aquellas donde se privilegie un equilibrio entre los beneficios obtenidos y con un mínimo impacto ambiental. Al igual que las de uso extensivo se dividen en dos subclases para su manejo: con predominancia de especies herbáceas y con predominancia de especies arbóreas y en conjunto ocupan una superficie de 11206 Km<sup>2</sup>. Esta superficie se distribuye en su mayor proporción (96%) orientada a especies herbáceas en áreas de llanura, lomerío, valles y sierras.

#### g) Zonas de explotación con estrategias de restauración:

Estas áreas el modelo utilizado para su explotación provoca un grado de transformación total del geosistema por lo que prácticamente queda el suelo desnudo y en algunas ocasiones ni siquiera eso queda. Por sus características permite que el grado de intensificación de las actividades sea total ya que estas se realizan mediante la mecanización y el uso de la tecnología. Por el grado de modificación y por dejar el suelo desnudo requieren de una estrategia de restauración para restablecer su valor natural. Estas áreas pertenecen en su gran mayoría a bancos de extracción de materiales pétreos donde el mayor daño ya ha sido causado y por lo que se recomienda administrar con mayor cuidado los volúmenes de extracción para asegurar la presencia del recurso en el tiempo. Estos corresponden a recursos no renovables. Se encuentran ubicados en llanuras, lomeríos y sierras y en conjunto no ocupan más de un Km<sup>2</sup> en el estado.

#### h) Zonas de infraestructura y asentamientos humanos:

Aquellas localidades y obras de infraestructura que contribuyen al desarrollo y la economía del estado que por su tamaño no aparecen en la cartografía generada. Estas últimas pueden ser complejos petroquímicos, aeropuertos, fábricas, estadios, etcétera.

Para el caso de los asentamientos humanos se recomienda que se lleve a cabo un estudio para conocer las tendencias de crecimiento de las localidades en el estado principalmente aquellas que se encuentran por arriba del rango de los 5000 habitantes. Lo anterior responde a la necesidad de planear el abasto en la administración de servicios básicos y los desechos que en estas se genera, así como por el espacio que las mismas requerirán en su crecimiento futuro, por lo que es mejor crecer bajo un plan que permitir un crecimiento anárquico.

### Criterios ecológicos para las actividades preponderantes en el estado de Tabasco

#### Agricultura

Uso	#	Criterios de ordenamiento ecológico
AG	1	El área de cultivo deberá estar separada de cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de mínimo 30m
AG	2	Queda prohibido el desmonte de la vegetación riparia en los cuerpos de agua.
AG	3	El área de cultivo deberá estar separada de las áreas naturales protegidas y de las zonas de conservación por una franja de amortiguamiento de 10 m de ancho.
AG	4	Queda prohibido el establecimiento de nuevas áreas agrícolas en suelos con pendientes mayores al 10%.
AG	5	Para la agricultura se recomiendan suelos sin pendientes o con pendientes moderadas (2 al 5 %), no susceptibles a la erosión.
AG	6	Se deberá practicar la rotación de cultivos para mejorar las características físicas del suelo incluyendo cultivos de cobertura.
AG	7	Se deberá incluir por lo menos una leguminosa al año, con el fin de mejorar las condiciones de fertilidad del suelo.
AG	8	Se recomienda la implementación de sistemas agrosilvopastoriles
AG	9	En suelos poco profundos y de alta permeabilidad queda prohibido el uso de maquinaria agrícola.
AG	10	Las áreas agrícolas deberán estar provistas de una cubierta vegetal permanente o bien recubiertas con esquilmos agrícolas para prevenir la erosión.
AG	11	En laderas y pendientes se deberán establecer mosaicos de vegetación, en los que se combinen áreas forestales y cultivos perennes arbóreos.
AG	12	En pendientes del 2 al 5% , se recomienda para reducir la escorrentía superficial con la utilización de curvas de nivel y surcado en contorno.
AG	13	En las zonas de restauración y con pendientes del 15 al 40% se deberá establecer vegetación arbórea y herbácea nativa.
AG	14	Se deberán establecer cultivos con una cobertura de entre 75 al 100% del área total, en las zonas de uso extensivo para evitar erosión.
AG	15	En suelos con pendientes superiores al 40 % se deberá establecer muros vivos en curvas de nivel, terrazas de formación sucesiva y presas filtrantes, entre otras prácticas.
AG	16	En sitios donde el viento sea el principal factor erosivo, se recomienda el establecimiento de cortinas rompevientos , los cuales deberán tener una orientación transversal a la dirección de los vientos dominantes, en cualquier zona funcional.
AG	17	En las zonas con suelos salinos se deberán establecer especies herbáceas o arbóreas aptas para estas condiciones.
AG	18	Se deberán utilizar solo los agroquímicos, sustancias y plaguicidas regulados por la normatividad vigente.
AG	19	El manejo y disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos deberá sujetarse a la normatividad vigente.

AG	20	Queda prohibida la aplicación de plaguicidas por vía aérea, en zonas de conservación, restauración, cuerpos de agua y en áreas con cultivos diversos para evitar los daños colaterales de aquellos a los que no se dirige la aplicación.
AG	21	Se deberán establecer prácticas de agricultura orgánica en las zonas de conservación y restauración.
AG	22	Se deberá utilizar el tipo de riego adecuado para cada tipo de suelo y cultivo.
AG	23	El agua utilizada para el riego, deberá sujetarse a los parámetros de calidad establecidos en la normatividad vigente.
AG	24	Se deberá considerar en los sistemas de riego la utilización de fuentes de energía alterna.
AG	25	La construcción de pozos profundos para fines agrícolas y otros usos, deberá cumplir con la normatividad vigente.
AG	26	El agua utilizada para la agricultura deberá ser monitoreada periódicamente, para conocer su calidad.
AG	27	Queda restringido el cultivo, movilización, propagación, liberación y consumo de transgénicos de especies agrícolas en cualquiera de las zonas funcionales.
AG	28	Queda prohibida la quema con fines agrícolas en las zonas de conservación, en las otras zonas, las quemadas deberán cumplir con la normatividad vigente.

## Pecuario

Uso	#	Criterios de ordenamiento ecológico
PE	1	En las zonas de uso extensivo e intensivo deberá apegarse a los índices de agostadero establecidos en la normatividad vigente.
PE	2	Se sugiere que en las zonas de uso extensivo e intensivo se aprovechen las especies nativas con potencial forrajero.
PE	3	Las áreas ganaderas deberán considerar al menos el 10% de su superficie con especies forestales y frutales de la región para autoconsumo.
PE	4	Deberá considerarse la utilización de cercos vivos con especies de la región.
PE	5	Se sugiere el establecimiento de la actividad apícola en todas las zonas funcionales.
PE	6	Queda prohibido el establecimiento de nuevas áreas ganaderas en zonas de conservación, restauración y amortiguamiento.
PE	7	Las áreas ganaderas no podrán incrementar su extensión en las zonas de uso racional, salvo justificación de estudio técnico de la autoridad competente.
PE	8	En las zonas de conservación donde exista actividad pecuaria, se deberá considerar el establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles.
PE	9	Quedan restringidas, por la autoridad competente las autorizaciones para las quemadas en los terrenos colindantes a las zonas de conservación, restauración y amortiguamiento.
PE	10	Queda prohibido el desmonte total o parcial en los márgenes de cuerpos de agua, en el caso del establecimiento de praderas.
PE	11	Se deberá considerar la reforestación en los márgenes de cuerpos de agua de las praderas establecidas.
PE	12	En las zonas de conservación, queda prohibido el uso de agroquímicos.
PE	13	En las zonas de restauración, manejo racional, amortiguamiento, uso intensivo, uso extensivo y zonas de explotación con estrategias de conservación, el uso de herbicidas, plaguicidas y fertilizantes estarán sujetos a la normatividad vigente.
PE	14	Las áreas ganaderas, que previa evaluación técnica, cuenten con acahuales establecidos, estarán sujetos a un manejo condicionado de acuerdo a la normatividad vigente.
PE	15	En zonas de uso intensivo se sugiere la utilización de los subproductos agrícolas.
PE	16	En zonas de uso extensivo con suelos salinos y actividad pecuaria, se sugiere el uso de especies herbáceas halófitas.

## Forestal

Uso	#	Criterios de ordenamiento ecológico
FO	1	En las zonas de conservación, restauración y amortiguamiento se permitirá el aprovechamiento forestal maderable y no maderable con base a lo establecido en la normatividad vigente.
FO	2	En las zonas de uso intensivo y extensivo podrá establecerse, previa autorización y justificación técnica de la autoridad competente, plantaciones forestales comerciales.
FO	3	En las zonas de restauración, amortiguamiento y manejo racional solo podrán establecerse plantaciones forestales con especies nativas.
FO	4	Es obligatorio presentar medidas que mitiguen los impactos generados por el aprovechamiento forestal y el establecimiento, manejo y cosecha de plantaciones.
FO	5	En las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas, solo se permite el aprovechamiento por saneamiento del bosque, con base a lo establecido en su Plan de Manejo.
FO	6	Se prohíbe la extracción de humus o mantillo en las zonas de conservación y áreas naturales protegidas excepto para mantenimiento y protección del área.
FO	7	El establecimiento de plantaciones forestales deberá garantizar la permanencia de corredores biológicos.
FO	8	Los propietarios de terrenos contiguos a zonas de conservación y áreas naturales protegidas que practiquen la quema de pastizales o esquilmos agrícolas o de residuos forestales, deberán acatar las normas de prevención, combate y control establecidas en la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997.
FO	9	El aprovechamiento de recursos forestales y programas de manejo de plantaciones forestales deberán acatar las normas de prevención, combate y control de incendios establecidas en la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997.
FO	10	Queda prohibido la introducción de especies exóticas de flora y fauna en zonas de conservación, amortiguamiento y áreas naturales protegidas.
FO	11	Queda prohibido el cambio de uso del suelo, de forestal a otros usos, en zonas de conservación y áreas naturales protegidas.
FO	12	Queda prohibido el cambio de uso del suelo en los manglares. Según lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y en los criterios Ramsar para la identificación de humedales de importancia internacional.
FO	13	Queda prohibido el aprovechamiento de manglares en zonas vulnerables a la erosión costera que determine la autoridad correspondiente.
FO	14	El aprovechamiento en las áreas con manglar, se permitirá, previa justificación técnica y autorización correspondiente.
FO	15	En áreas con manglares y aptas para las especies de mangle, deberán considerarse acciones para su conservación y aprovechamiento sustentable.
FO	16	Los programas de aprovechamiento forestal, de manejo de plantaciones y de operación de la industria forestal, deberán contener acciones de manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos y para el tratamiento de aguas residuales, acordes con la normatividad vigente.
FO	17	Queda prohibida la cacería y captura de fauna y flora silvestre, excepto en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMAS) con base en la normatividad vigente.

## Acuicultura y pesca

Uso	#	Criterios de ordenamiento ecológico
AC	1	La actividad acuícola en granjas intensivas, semi intensivas y extensivas estará sujeta a la normatividad ambiental vigente.
AC	2	La actividad acuícola, dentro de las Áreas Naturales Protegidas, deberá de estar sujeto a lo establecido en el Plan de Manejo del ANP, o a lo establecido por la autoridad correspondiente.
AC	3	Queda restringido, en las zonas de conservación el establecimiento de infraestructura de bombeo y transportación de agua.
AC	4	Queda condicionado, por la autoridad ambiental competente, el establecimiento de la acuicultura intensiva y semi intensiva en las zonas de conservación, amortiguamiento, restauración, manejo racional y cuerpos de agua.
AC	5	Queda prohibido las descargas de aguas sin tratamiento en cualquiera de las zonas funcionales.
AC	6	Queda prohibida o restringida la introducción de especies exóticas para la acuicultura en las zonas de conservación, amortiguamiento, restauración, manejo racional y cuerpos de agua, previa evaluación de la autoridad ambiental.
AC	7	Para la realización de encierros deberá contarse con la justificación técnica y la autorización por parte de la autoridad correspondiente.
AC	8	El área ocupada por cultivos en encierros y jaulas en cuerpos de agua, quedará sujeta a la opinión de la autoridad competente.
AC	9	El producto de desasolve de los cuerpos de agua con encierros deberá sujetarse a lo establecido por la normatividad y/o autoridad competente.
AC	10	Se permite la acuicultura intensiva en las zonas de uso intensivo y extensivo, con base a la normatividad vigente.
AC	11	En el caso de cultivos intensivos y semi intensivos de especies exóticas, deberán contar con las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos.
AC	12	Queda prohibido la construcción de bordos en cuerpos de agua y zonas donde se alteren los patrones de escurrimiento del agua.
AC	13	Los productos del desasolve de estanques, deberán tener una disposición adecuada con base a la normatividad vigente y la opinión de la autoridad correspondiente.
AC	14	El material excavado y/o dragado que no se utilice para la construcción de los terraplenes de los estanques y canales de llamada, se deben esparcir uniformemente en sitios donde no formen bordos que interrumpan el flujo superficial de agua y que no azolven los canales naturales.
AC	15	La construcción de pozos profundos queda sujeta a la Ley Federal de Usos del Agua.
AC	16	Queda prohibido modificar los márgenes y riberas de ríos, lagunas, arroyos y barras costeras para construir canales de abastecimiento de agua.
AC	17	En la etapa de abandono del proyecto, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura y una reforestación con especies nativas.
AC	18	Solo se permite la pesca de subsistencia o autoconsumo en las zonas de conservación, amortiguamiento, restauración manejo racional.
AC	19	Prevía justificación técnica y autorización de la autoridad correspondiente, se permitirá la pesca comercial en las zonas de conservación y restauración.
AC	20	La captura y manejo de especies silvestres con permanencia total o parcial acuática queda sujeto a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre.

## Asentamientos Humanos

Uso	#	Criterios de ordenamiento ecológico
AH	1	Para la zonificación de asentamientos humanos e infraestructura se deberá considerar dentro de un programa de desarrollo urbano criterios que evalúen la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos así como el equipamiento necesario.
AH	2	No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos, en las zonas de conservación, restauración, amortiguamiento, márgenes de cuerpo de agua o en zonas catalogadas por la autoridad competente como de riesgo. La ampliación de los asentamientos humanos en las zonas antes señaladas deberá contar con una evaluación y dictámen de la autoridad ambiental correspondiente.
AH	3	Todo asentamiento humano, reconocido con categoría política en el Estado, deberá contar con su Plan de Desarrollo Urbano.
AH	4	No se permite construir establos y corrales dentro del área urbana.
AH	5	Solo se permite la instalación de asentamientos humanos temporales o campamentos dentro de las zonas de conservación o restauración, solo en casos de contingencias establecidos por la autoridad correspondiente.
AH	6	Las comunidades rurales deberán contar con un programa de manejo de residuos sólidos.
AH	7	Se deberá considerar la reubicación y/o reordenamiento de los asentamientos humanos contiguos a cuerpos de agua, zonas de conservación, amortiguamiento y restauración.
AH	8	Para la constitución de reservas territoriales deberá solicitarse a la autoridad correspondiente la opinión técnica o evaluación de factibilidad.
AH	9	Las reservas territoriales deberán considerar mantener su cubierta vegetal original.
AH	10	En la planeación de los asentamientos humanos, deberá contemplarse el establecimiento de áreas compactas de cobertura vegetal, con superficie mínima de 8.17 m <sup>2</sup> /habitante.
AH	11	Se deberán utilizar fertilizantes orgánicos en las áreas verdes.
AH	12	Todos los proyectos de urbanización deberán respetar la hidrodinámica natural de las zona.
AH	13	En las áreas verdes deberán utilizarse, preferentemente, especies de vegetación nativa.
AH	14	Queda prohibido el establecimiento de vías de comunicación en las zonas de conservación, restauración, amortiguamiento y cuerpos de agua; salvo previa justificación técnica y autorización de la autoridad competente.

## Infraestructura

Uso	#	Criterios de ordenamiento ecológico
INF	1	Toda obra a desarrollarse en las zonas permitidas se sujetará a lo establecido en la Ley de Protección Ambiental del Estado.
INF	2	Queda restringido, con base a la evaluación técnica de la autoridad competente, la construcción de nuevas obras en las zonas de conservación, cuerpos de agua, restauración y amortiguamiento.
INF	3	Previo a la preparación del terreno y ejecución de la obra, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.
INF	4	Queda restringido, previa evaluación y opinión técnica de la autoridad competente, el establecimiento de campamentos para la construcción en cuerpos de agua, zonas de conservación, amortiguamiento, restauración y zona federal marítimo-terrestre.
INF	5	Los campamentos de construcción deberán contar con un programa de manejo y disposición de residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales.
INF	6	El almacenamiento, manejo, traslado y uso de explosivos para la construcción, estará sujeto a la normatividad vigente.
INF	7	La utilización de explosivos en las zonas de conservación, restauración y amortiguamiento, queda restringida a la opinión de la autoridad competente.
INF	8	Los proyectos turísticos, deberán contar con un programa de recolección, reciclaje y disposición de residuos sólidos.
INF	9	Los proyectos turísticos, deberán contar con un programa para el tratamiento de aguas residuales y la separación de aguas pluviales y sanitarias para dar cumplimiento a la normatividad vigente.
INF	10	Los proyectos turísticos deberán determinar la capacidad de carga y regularse por la autoridad competente.
INF	11	Los proyectos turísticos deberán utilizar, sistemas constructivos, ecotecnias y materiales armónicos con el paisaje.
INF	12	Todo proyecto turístico deberá contar y presentar su manifiesto de impacto ambiental o informe preventivo con base a la LGEEPA y la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.

INF	13	Todo proyecto turístico deberá contar, previo al manifiesto de impacto ambiental, con estudios de factibilidad social, económica, técnica y ecológica.
INF	14	Todo proyecto turístico, deberá garantizar una superficie mínima para la conservación y/o establecimiento de cobertura vegetal, misma que será determinada por la autoridad correspondiente.
INF	15	En la zona de influencia de los proyectos turísticos queda prohibida la extracción de especies de flora y fauna, salvo los establecidos en la LGEEPA y La Ley de Protección Ambiental del Estado.
INF	16	Se sugiere el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS), para el aprovechamiento sustentable de flora y fauna, en cualquiera de las zonas propuestas en el modelo.
INF	17	El establecimiento de infraestructura turística en la Zona Federal Marítimo-Terrestre queda sujeto a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
INF	18	Queda prohibido el establecimiento de infraestructura turística en las dunas de playa y manglares así como el desmonte de la cobertura vegetal.
INF	19	El establecimiento de infraestructura turística en cuerpos de agua quedará sujeto a lo establecido en la normatividad federal y estatal vigente.
INF	20	En las vialidades que atraviesan zonas de conservación, restauración y áreas naturales protegidas deben existir reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.
INF	21	Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua, como lo establece la NOM-022-SEMARNAT-2003
INF	22	Las edificaciones en las zonas costeras se sujetarán a la evaluación técnica y autorización de la autoridad correspondiente.
INF	23	El mantenimiento y/o rehabilitación de caminos costeros, deberá garantizar que se mantengan y protejan las corrientes, cuerpos de agua superficiales y manto freático.
INF	24	Los proyectos de construcción de muelles, atracaderos y escolleras, deberán permitir la dinámica de transporte del material del litoral y calidad del agua.
INF	25	Los dragados, la apertura de canales y/o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral y/o cuerpos de agua, quedan sujetos a evaluación técnica y autorización de la autoridad correspondiente.
INF	26	La ubicación de rellenos sanitarios deberá sujetarse a la autorización en materia de impacto ambiental y a lo que establece la NOM-083-ECOL-1996
INF	27	Quedan prohibidos los asentamientos humanos en dunas, manglares y playas.
INF	28	Toda obra, para prevenir, controlar o mitigar la erosión en la zona costera estará sujeta a la evaluación y autorización correspondientes en base a la normatividad vigente.
INF	29	Para la construcción de infraestructura dentro o cerca de zonas arqueológicas se deberá solicitar la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia.
INF	30	Queda prohibido el establecimiento de termoeléctricas e hidroeléctricas en las zonas de conservación, amortiguamiento, cuerpos de agua, restauración, manejo racional y áreas naturales protegidas.
INF	31	En las zonas de uso extensivo e intensivo el establecimiento de termoeléctricas e hidroeléctricas quedará sujeto a la evaluación técnica y autorización de la autoridad correspondiente.

## Equipamiento Urbano

Uso	#	Criterios de ordenamiento ecológico
EU	1	Queda restringido, por la autoridad correspondiente, el establecimiento de equipamiento urbano en zonas de conservación, restauración y amortiguamiento.
EU	2	Se deberá considerar dentro del sistema de equipamiento urbano la instalación de centros de acopio para la disposición final de baterías, acumuladores u otros residuos.
EU	3	Queda restringida la ampliación del derecho de vía en zonas de conservación.
EU	4	Los taludes, bordos de carreteras y caminos rurales deberán permanecer con cobertura vegetal apropiada para tal propósito.
EU	5	La instalación de líneas de energía eléctrica (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá contar con la evaluación de impacto ambiental y la autorización de la autoridad competente.
EU	6	Todo centro de población deberá considerar el establecimiento de fuentes alternativas de energía.
EU	7	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá considerar un periodo de retorno de 50 años.
EU	8	Todo centro de población deberá considerar el establecimiento de instalación de infraestructura para la captación de agua pluvial.

## Extracción de material

Uso	#	Criterios de ordenamiento ecológico
EM	1	Las autorizaciones correspondientes deberán establecer los tiempos y volúmenes de extracción; así como las acciones para la restauración del sitio.
EM	2	Queda prohibido la extracción de material en las zonas de conservación y áreas naturales protegidas,
EM	3	En las zonas de uso intensivo, extensivo, manejo racional, cuerpos de agua y amortiguamiento la extracción quedará sujeta a la evaluación y autorización de la autoridad correspondiente.
EM	4	Las solicitudes para la extracción de material deberán contar con un programa de manejo y disposición final de residuos sólidos y peligrosos.
EM	5	Las solicitudes para la extracción de material deberán contar con un programa para el tratamiento de aguas residuales.
EM	6	Las obras de ingeniería que se realicen sobre humedales deberán contar con autorización en materia de impacto ambiental. La manifestación correspondiente deberá considerar las acciones para garantizar el flujo y reflujos de agua superficial y subterránea dentro y entre los ecosistemas, apegándose a la NOM-022-SEMARNAT-2003.

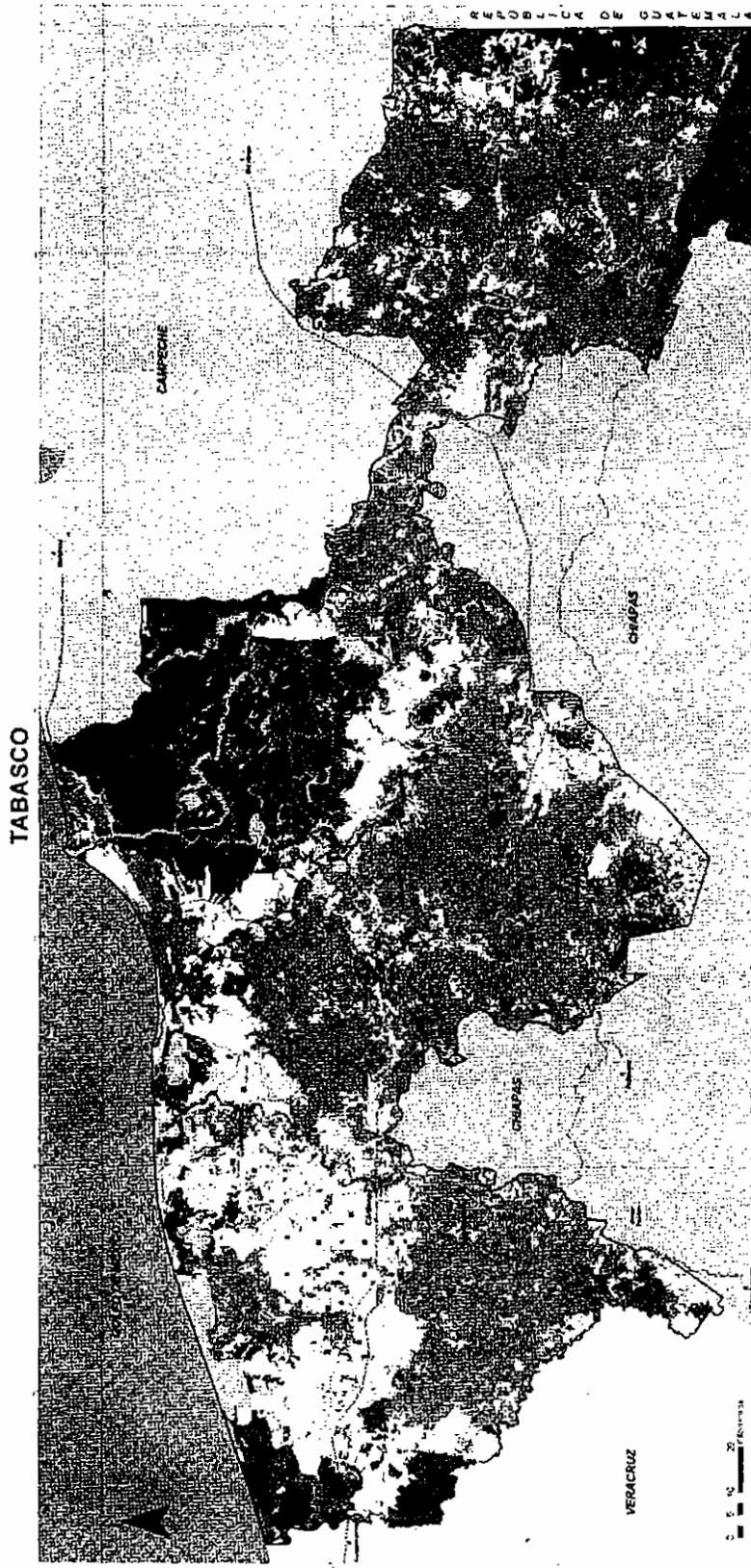
## Actividad petrolera

Uso	#	Criterios de ordenamiento ecológico
AP	1	Queda prohibido el establecimiento de nueva infraestructura petrolera en las zonas de conservación, y restringido en las zonas de restauración, amortiguamiento y manejo racional.
AP	2	De acuerdo a la normatividad vigente, se permitirán las obras de mantenimiento, rehabilitación y restauración en todas las zonas.
AP	3	El establecimiento de infraestructura petrolera y mantenimiento en zonas de uso extensivo e intensivo deberá sujetarse a lo establecido en el marco normativo vigente y la autoridad competente.
AP	4	Los residuos o desechos de esta actividad quedan sujetos a la normatividad federal y estatal.
AP	5	Las emisiones a la atmósfera producto de la actividad petrolera, deberá contar con un programa de monitoreo de calidad del aire.
AP	6	Aun cuando la actividad petrolera es regulada por la legislación federal, esta deberá contar con la opinión de las autoridades locales.

ZONAS	POLITICA	PREDOMINANTE	VOCACION DE USO DE SUELO		CRITERIOS ECOLOGICOS
			CONDICIONADO	COMPATIBLE	
			COMPATIBLE	INCOMPATIBLE	
CONSERVACION (Sierras y Valles)	CONSERVACION	AREA NATURAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>TURISMO</li> <li>ACUACULTURA</li> <li>AGRICULTURA</li> <li>PECUARIO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FORESTAL</li> <li>UMAS</li> <li>APICULTURA</li> <li>PESCA DE</li> <li>AUTOCONSUMO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AGRICULTURA**</li> <li>PECUARIO**</li> <li>EXT DE MATERIA</li> <li>ACT PETROLERA</li> <li>INFRAESTRUCTURA</li> <li>EQUIP URBANO</li> <li>ASENT HUMANOS</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>AREAS EXISTENTES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AGRICULTURA**</li> <li>PECUARIO**</li> <li>EXT DE MATERIA</li> <li>ACT PETROLERA</li> <li>INFRAESTRUCTURA</li> <li>EQUIP URBANO</li> <li>ASENT HUMANOS</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>TURISMO</li> <li>ACUACULTURA</li> <li>AGRICULTURA</li> <li>PECUARIO</li> <li>ACT PETROLERA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FORESTAL</li> <li>UMAS</li> <li>APICULTURA</li> <li>PESCA DE</li> <li>AUTO</li> <li>CONSUMO</li> </ul>
CONSERVACION (El Barro y Tancheros)	CONSERVACION	AREA NATURAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>TURISMO</li> <li>ACUACULTURA</li> <li>AGRICULTURA</li> <li>PECUARIO</li> <li>ACT PETROLERA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FORESTAL</li> <li>UMAS</li> <li>APICULTURA</li> <li>PESCA DE</li> <li>AUTO</li> <li>CONSUMO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AGRICULTURA**</li> <li>PECUARIO**</li> <li>EXT DE MATERIA</li> <li>ACT PETROLERA</li> <li>INFRAESTRUCTURA</li> <li>EQUIP URBANO</li> <li>ASENT HUMANOS</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>AREAS EXISTENTES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AGRICULTURA**</li> <li>PECUARIO**</li> <li>EXT DE MATERIA</li> <li>ACT PETROLERA</li> <li>INFRAESTRUCTURA</li> <li>EQUIP URBANO</li> <li>ASENT HUMANOS</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>TURISMO</li> <li>ACUACULTURA</li> <li>AGRICULTURA</li> <li>PECUARIO</li> <li>ASENT HUMANOS</li> <li>INFRASTRUCT</li> <li>EQUIP URBANO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FORESTAL</li> <li>UMAS</li> <li>APICULTURA</li> <li>PESCA DE</li> <li>AUTOCONSUMO</li> </ul>
CONSERVACION (Zona Costera, Barreras y Dunas)	CONSERVACION	AREA NATURAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>TURISMO</li> <li>ACUACULTURA</li> <li>ACT PETROLERA</li> <li>AGRICULTURA</li> <li>PECUARIO</li> <li>ASENT HUMANOS</li> <li>INFRASTRUCT</li> <li>EQUIP URBANO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FORESTAL</li> <li>UMAS</li> <li>APICULTURA</li> <li>PESCA DE</li> <li>AUTOCONSUMO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AGRICULTURA**</li> <li>PECUARIO**</li> <li>ASENT HUMANOS**</li> <li>INFRAESTRUCTURA**</li> <li>EXT DE MATERIA</li> <li>ACT PETROLERA**</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>AREAS EXISTENTES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AGRICULTURA**</li> <li>PECUARIO**</li> <li>ASENT HUMANOS**</li> <li>INFRAESTRUCTURA**</li> <li>EXT DE MATERIA</li> <li>ACT PETROLERA**</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>TURISMO</li> <li>ACUACULTURA</li> <li>ACT PETROLERA</li> <li>AGRICULTURA</li> <li>PECUARIO</li> <li>ASENT HUMANOS</li> <li>INFRASTRUCT</li> <li>EQUIP URBANO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FORESTAL</li> <li>UMAS</li> <li>APICULTURA</li> <li>PESCA DE</li> <li>AUTOCONSUMO</li> </ul>



ZONAS		VOCACION DE USO DE SUELO			CRITERIOS ECOLOGICOS	
TIPO DE ZONA	PRODOMINANTE	COMPATIBLE	INCOMPATIBLE	COMPATIBLE	INCOMPATIBLE	CRITERIOS ECOLOGICOS
MANEJO RACIONAL	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	ÁREA NATURAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>AGRICULTURA</li> <li>PECUARIO</li> <li>ACUACULTURA</li> <li>INFRAESTRUCTURA</li> <li>ACTIVIDAD PETROLERA</li> <li>EQUIPAMIENTO URBANO</li> <li>EXTRACCIÓN DE MATERIAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FORESTAL</li> <li>UMAS</li> <li>APICULTURA</li> <li>PESCA DE AUTOCON-SUMO</li> <li>ECOTURISMO</li> <li>AGRICULTURA ORGANICA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TURISMO</li> <li>EQUIP. URBANO</li> </ul>	AG 1-12, 15-19, 22-28 PE 3-5, 7, 10, 11, 13, 14 FO 3, 4, 7-9, 12-17 AC 1, 4-9, 12-18, 20, 21 AH 1, 3-5, 8-10, 12, 13 INF 1, 3, 8-16, 21, 23-30 EM 1, 3, 4, 5, 6 AP 2, 4, 5, 6 AG 1, 2, 4, 5-12, 14-19, 22-28
			<ul style="list-style-type: none"> <li>ACUACULTURA</li> <li>ACTIVIDAD PETROLERA</li> <li>TURISMO</li> <li>INFRAESTRUCTURA</li> <li>ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> <li>EXTRACCIÓN DE MATERIAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FORESTAL</li> <li>UMAS</li> <li>APICULTURA</li> <li>PESCA DE AUTOCON-SUMO</li> <li>AGROFORESTAL</li> <li>SIL. VOPASTORIL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EQUIP. URBANO</li> </ul>	PE 1-5, 9-11, 13, 14, 16 FO 2, 4, 7-9, 12-17 AC 1, 5-17, 20, 21 AH 1, 3, 8-13 INF 1, 3, 5, 6, 16, 21, 24-26, 29, 31 EM 1, 3, 4, 5, 6 AP 2, 3, 4, 5, 6 AG 1, 2, 6-10, 16-19, 22-28
USO EXTENSIVO	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	AGROPECUARIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>AGRICULTURA</li> <li>PECUARIO</li> <li>ACUACULTURA</li> <li>INFRAESTRUCTURA</li> <li>ACTIVIDAD PETROLERA</li> <li>EXTRACCIÓN DE MATERIAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FORESTAL</li> <li>UMAS</li> <li>APICULTURA</li> <li>PESCA DE AUTOCONSUMO</li> <li>ECOTURISMO</li> <li>AGRICULTURA ORGANICA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ANP,S</li> <li>ASENT. HUMANOS</li> <li>EQUIP. URBANO</li> </ul>	PE 1-5, 9-11, 13, 15 FO 2, 4, 7, 9 AC 1, 5, 7-17, 20, 21 INF 1, 3, 16, 21, 23-25, 29, 31 EM 1, 3, 4, 5, 6 AP 2, 3, 4, 5, 6
USO INTENSIVO	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	AGRÍCOLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>AGRICULTURA</li> <li>PECUARIO</li> <li>ACUACULTURA</li> <li>INFRAESTRUCTURA</li> <li>ACTIVIDAD PETROLERA</li> <li>EXTRACCIÓN DE MATERIAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FORESTAL</li> <li>UMAS</li> <li>APICULTURA</li> <li>PESCA DE AUTOCONSUMO</li> <li>ECOTURISMO</li> <li>AGRICULTURA ORGANICA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ANP,S</li> <li>ASENT. HUMANOS</li> <li>EQUIP. URBANO</li> </ul>	PE 1-5, 9-11, 13, 15 FO 2, 4, 7, 9 AC 1, 5, 7-17, 20, 21 INF 1, 3, 16, 21, 23-25, 29, 31 EM 1, 3, 4, 5, 6 AP 2, 3, 4, 5, 6
EXPLOTACIÓN CON ESTRATEGIAS DE RESTAURACIÓN	RESTAURACIÓN	EXTRACCIÓN DE MATERIAL ACTIVIDAD PETROLERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>ASENTAMIENTOS HUMANOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FORESTAL</li> <li>UMAS</li> <li>ACUACULTURA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ANP,S</li> <li>TURISMO</li> <li>AGRICULTURA</li> <li>PECUARIO</li> </ul>	FO 7, 9 AC 1, 5, 8, 9, 12-17 AH 1, 3, 6 INF 1, 2 EU 6, 8 EM 1, 4, 5 AP 3, 4, 5, 6



ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL ESTADO DE TABASCO



ESCALA: 1:250,000

SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

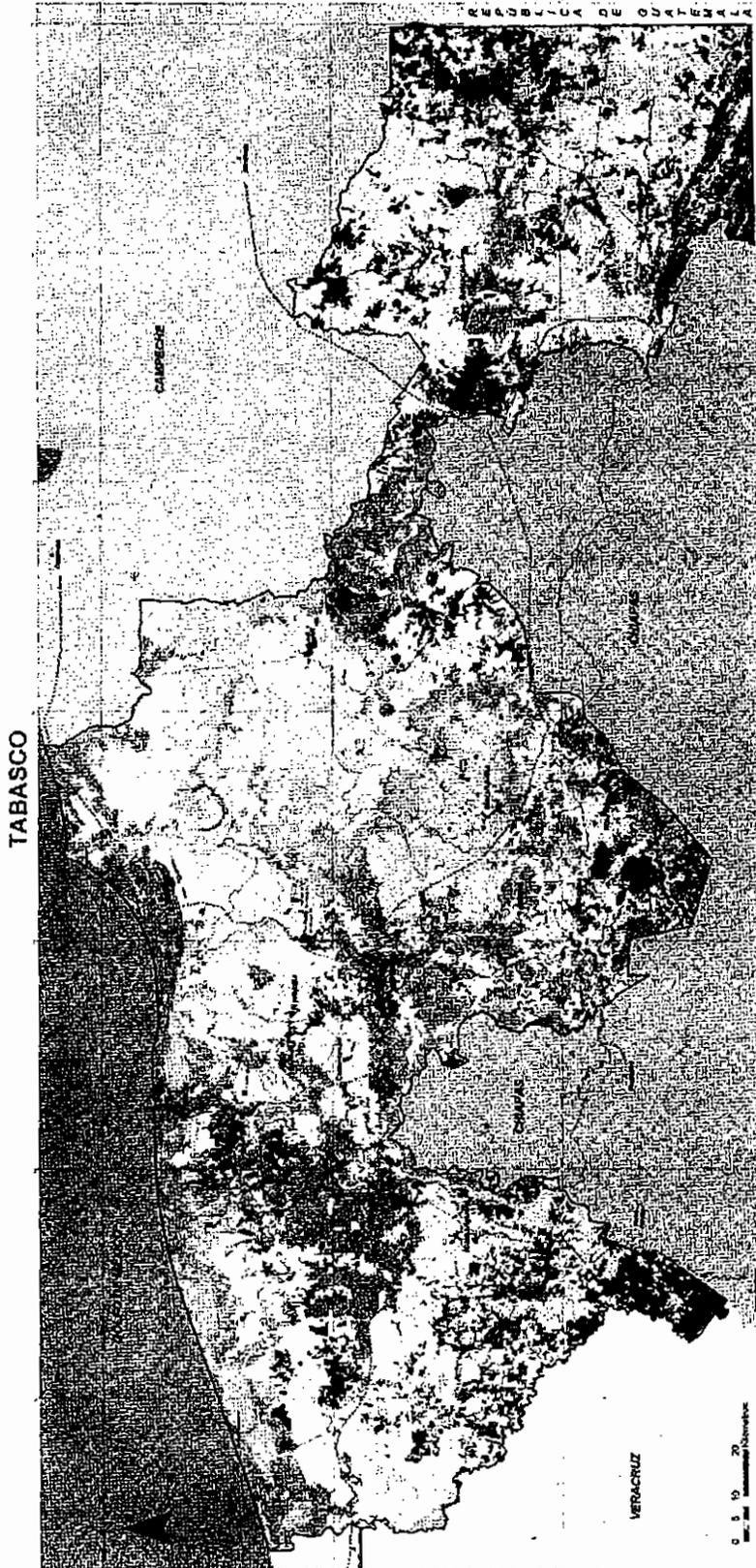
- Vías de Comunicación
- Vías de Ferrocarril
- Límite Estatal
- Límite Municipal

- PROS DE ZONIFICACION:**
- Zona de Conservación
  - Zona de Protección Ambiental
  - Zona de Manejo Ambiental
  - Zona de Desarrollo Urbano
  - Zona de Uso Especial
  - Zona de Uso Agrícola

El Estado de Tabasco es un territorio con una gran diversidad de recursos naturales y culturales. Este mapa de ordenamiento ecológico tiene como objetivo principal ordenar el territorio de acuerdo a sus características físicas, biológicas y culturales, para garantizar el desarrollo sustentable del estado.

Elaborado por el Departamento de Planeación y Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Tabasco.

Elaborado en el mes de febrero del 2006.



**TIPOS DE VEGETACIÓN Y USO ACTUAL DEL SUELO**

001 Bosque Primario	002 Bosque Secundario	003 Bosque Terciario	004 Bosque Cuaternario
005 Bosque de Nubes	006 Bosque de Montaña	007 Bosque de Llanura	008 Bosque de Agua Dulce
009 Bosque de Agua Salada	010 Bosque de Manglar	011 Bosque de Palmar	012 Bosque de Cañal
013 Bosque de Cacaotales	014 Bosque de Cacao	015 Bosque de Cereales	016 Bosque de Pastos
017 Bosque de Cultivos	018 Bosque de Cultivos Perennes	019 Bosque de Cultivos Temporales	020 Bosque de Cultivos Anuales
021 Bosque de Cultivos Biotecnológicos	022 Bosque de Cultivos Transgénicos	023 Bosque de Cultivos Organopónicos	024 Bosque de Cultivos Hidropónicos
025 Bosque de Cultivos Acuáticos	026 Bosque de Cultivos Acuáticos Perennes	027 Bosque de Cultivos Acuáticos Temporales	028 Bosque de Cultivos Acuáticos Anuales
029 Bosque de Cultivos Acuáticos Biotecnológicos	030 Bosque de Cultivos Acuáticos Transgénicos	031 Bosque de Cultivos Acuáticos Organopónicos	032 Bosque de Cultivos Acuáticos Hidropónicos
033 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos	034 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Perennes	035 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Temporales	036 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Anuales
037 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Biotecnológicos	038 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Transgénicos	039 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Organopónicos	040 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Hidropónicos
041 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos	042 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Perennes	043 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Temporales	044 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Anuales
045 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Biotecnológicos	046 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Transgénicos	047 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Organopónicos	048 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Hidropónicos
049 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos	050 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Perennes	051 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Temporales	052 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Anuales
053 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Biotecnológicos	054 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Transgénicos	055 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Organopónicos	056 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Hidropónicos
057 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos	058 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Perennes	059 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Temporales	060 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Anuales
061 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Biotecnológicos	062 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Transgénicos	063 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Organopónicos	064 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Hidropónicos
065 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos	066 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Perennes	067 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Temporales	068 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Anuales
069 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Biotecnológicos	070 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Transgénicos	071 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Organopónicos	072 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Hidropónicos
073 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos	074 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Perennes	075 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Temporales	076 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Anuales
077 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Biotecnológicos	078 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Transgénicos	079 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Organopónicos	080 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Hidropónicos
081 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos	082 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Perennes	083 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Temporales	084 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Anuales
085 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Biotecnológicos	086 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Transgénicos	087 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Organopónicos	088 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Hidropónicos
089 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos	090 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Perennes	091 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Temporales	092 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Anuales
093 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Biotecnológicos	094 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Transgénicos	095 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Organopónicos	096 Bosque de Cultivos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Acuáticos Hidropónicos
097 Bosque de Cultivos Acuáticos	098 Bosque de Cultivos Acuáticos Perennes	099 Bosque de Cultivos Acuáticos Temporales	100 Bosque de Cultivos Acuáticos Anuales

**Simbología Convencional**

- Vías de Comunicación
- Vías de Propiedad
- Límite Estatal
- Límite Municipal

**ESCALA: 1:250,000**

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE TABASCO**

Este mapa fue elaborado por el Instituto de Estadística y Geografía del Estado de Tabasco, con el apoyo del Departamento de Estadística y Geografía del Estado de Tabasco, y el apoyo del Departamento de Estadística y Geografía del Estado de Tabasco.

TABASCO



TEMPERATURA MEDIA ANUAL

GRADOS DE TEMPERATURA  
 ■ 27-34°C ■ 24-27°C ■ 20-24°C ■ 16-20°C ■ 12-16°C ■ 8-12°C ■ 4-8°C ■ 0-4°C

Simbología Convencional

--- Zona de Comunicación  
 --- Zona de Fronteras  
 □ Límite Estatal  
 □ Límite Municipal

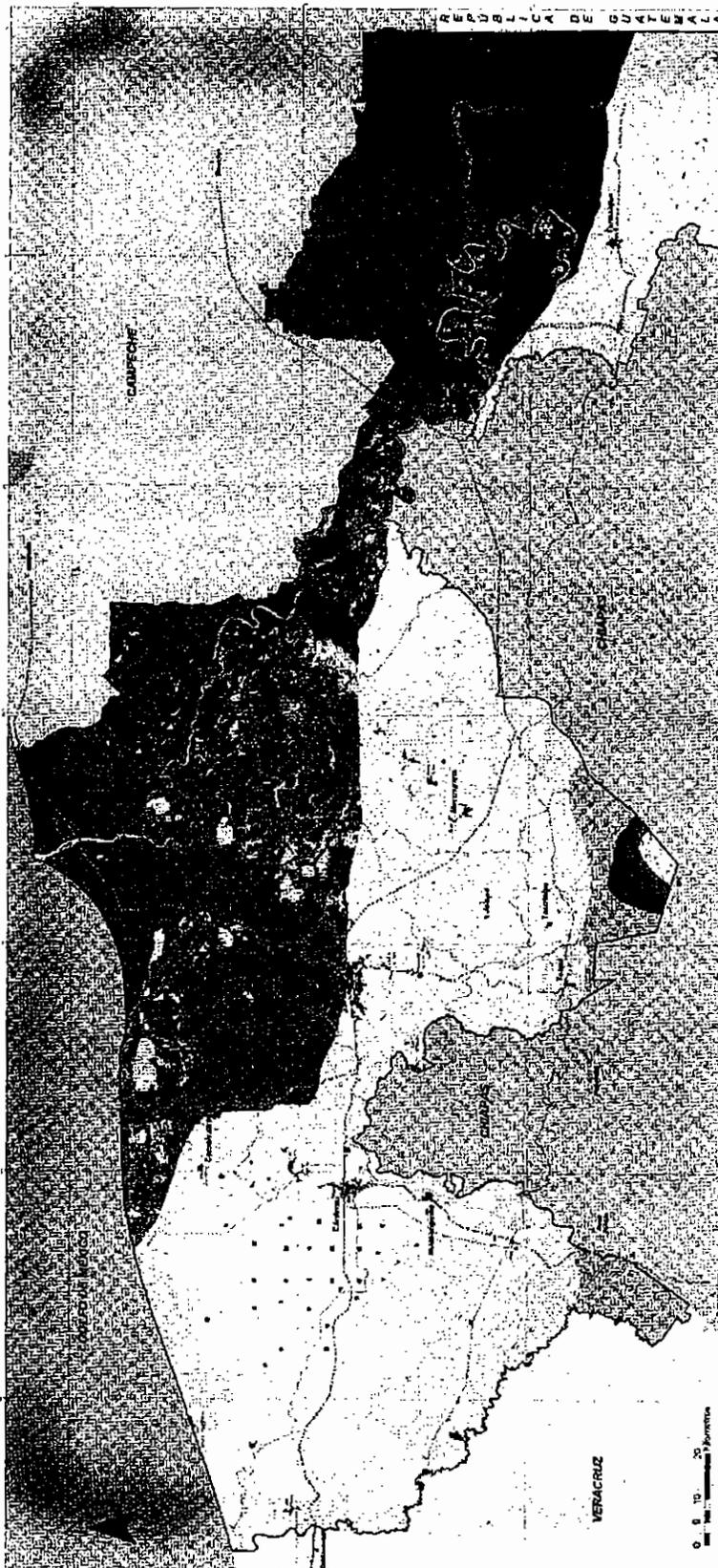
ESCALA: 1:250,000

ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL ESTADO DE TABASCO



Este estudio se realizó en el marco del convenio de colaboración suscrito entre el Estado de Tabasco y el Instituto de Estadística y Geografía del Estado de Tabasco, a través del Sistema de Información Geográfica del Estado de Tabasco, en el mes de febrero de 2006. El estudio se realizó en el marco del convenio de colaboración suscrito entre el Estado de Tabasco y el Instituto de Estadística y Geografía del Estado de Tabasco, en el mes de febrero de 2006.

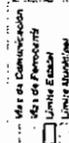
TABASCO



PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL



SIMBOLOGIA CONVENCIONAL



ESCALA: 1:250,000

Proyecto: Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco  
Escala: 1:250,000  
Año: 2006

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto de investigación "Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco" financiado por el Gobierno del Estado de Tabasco y el Gobierno Federal a través del Programa de Apoyo a la Investigación Científica del CONACYT.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE TABASCO



Este trabajo se realizó en el marco del proyecto de investigación "Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco" financiado por el Gobierno del Estado de Tabasco y el Gobierno Federal a través del Programa de Apoyo a la Investigación Científica del CONACYT.



ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL ESTADO DE TABASCO



ESCALA: 1:250,000

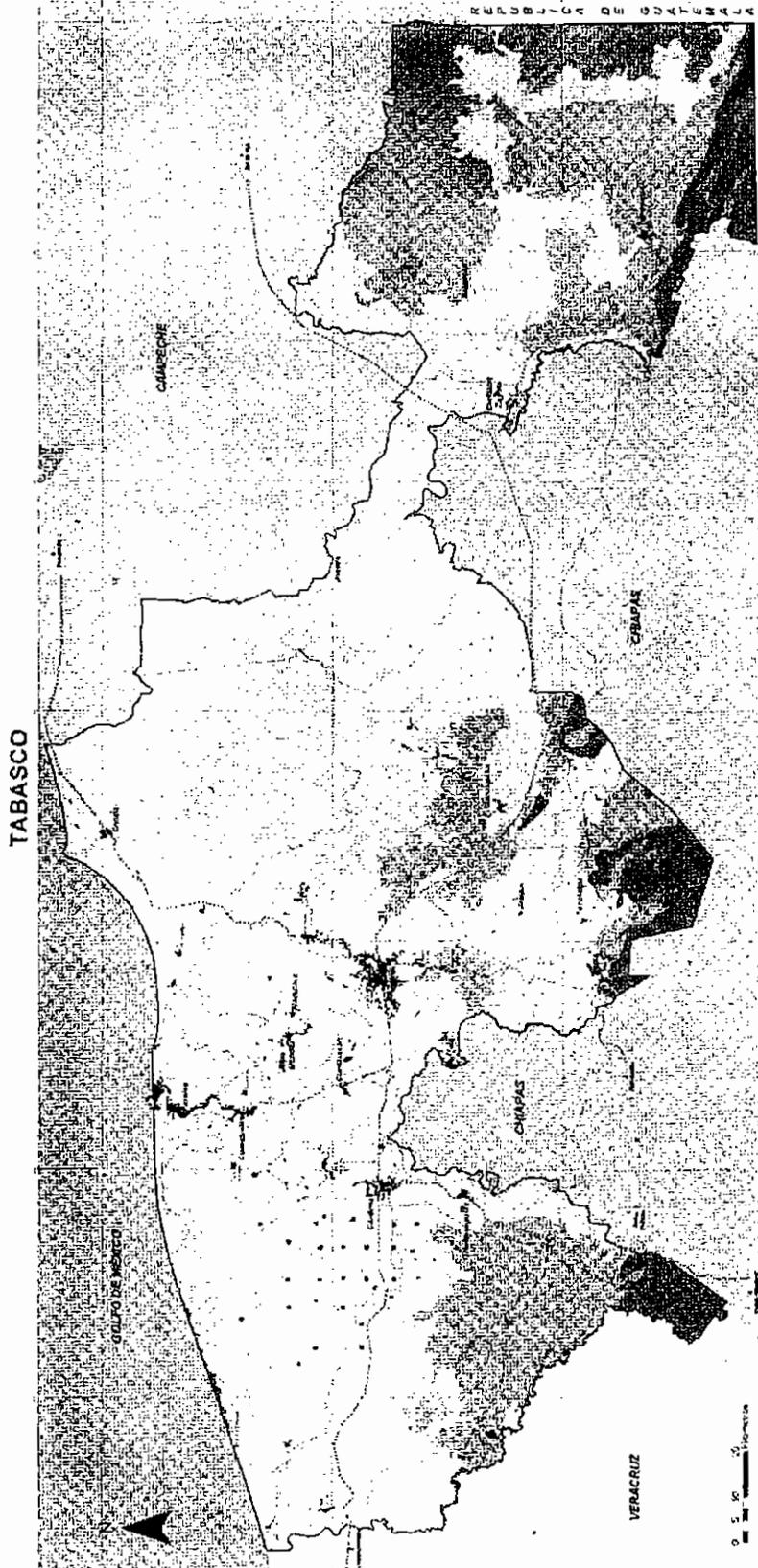
SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

- Línea de Comunicación
- Línea de Aterrizaje
- Línea Estatal
- Línea Municipal

REGIONALIZACIÓN PAISAJISTICA



El presente mapa fue elaborado por el Departamento de Planeación y Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Tabasco, con el apoyo técnico de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto de Estadística y Geografía (INEGI).  
 La información contenida en este mapa es de carácter informativo y no debe utilizarse para fines legales o judiciales.  
 El Estado de Tabasco, México, 2006.



ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL ESTADO DE TABASCO



ESCALA: 1:250,000

SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

- Mapa de Corrimiento
- Mapa de Ferrocarril
- Límite Municipal
- Límite Estatal

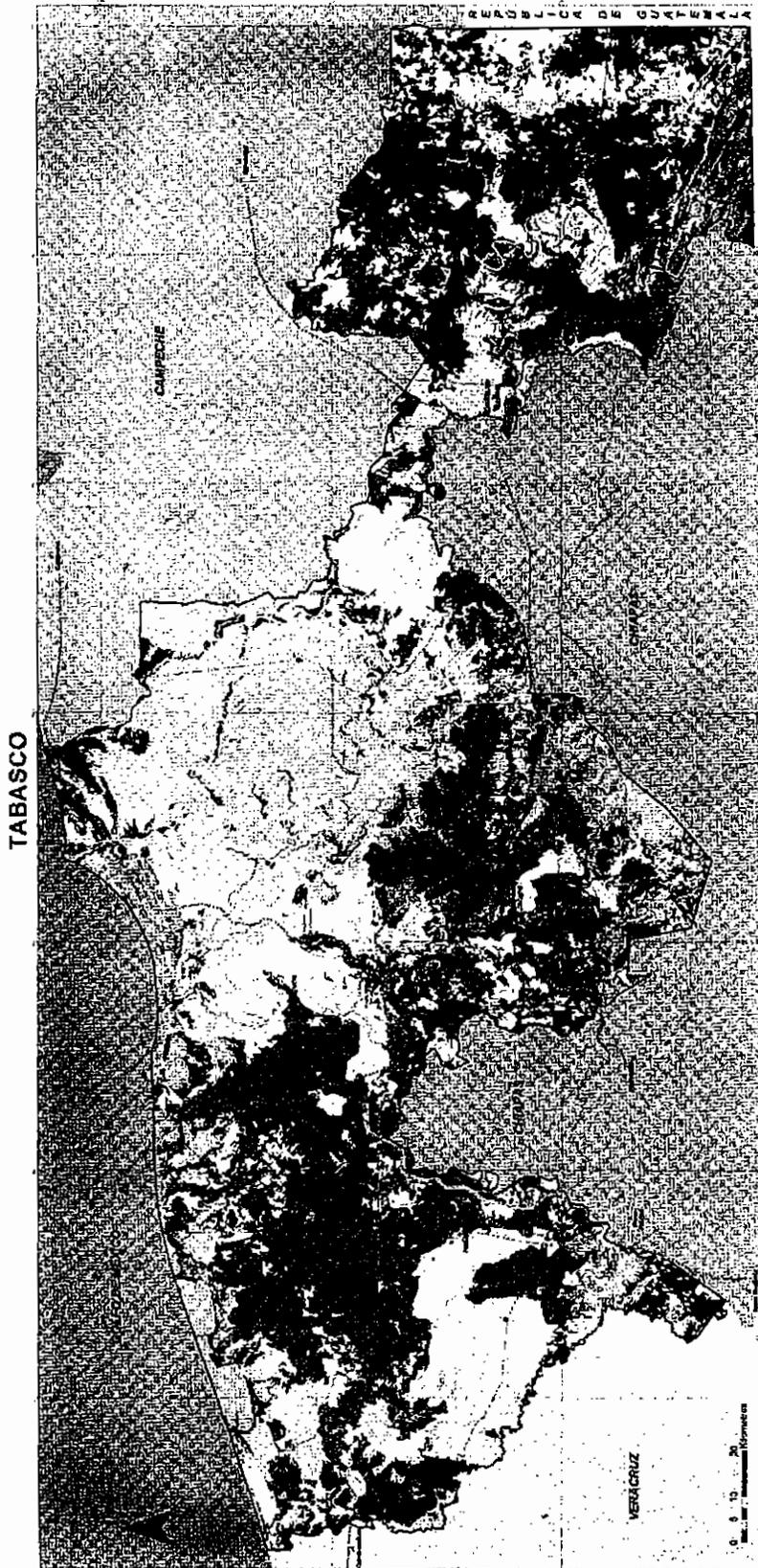
REGIONALIZACIÓN PAISAJISTICA

- CLASES DE PAISAJES
- Barroco
  - Llanura
  - Colinas
  - Sierra
  - Páramos
  - Pastizales
  - Arroyos
  - Ciénagas
  - Ciénagas de Agua

Proyecto: Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco  
 Autor: INIA  
 Año: 2005

Este documento es una publicación de INIA. Los derechos de autor de este documento pertenecen a INIA. No se permite la reproducción o el uso no autorizado de este documento sin el consentimiento escrito de INIA.





ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE TABASCO



ESCALA: 1:250,000

Proyección: UTM  
 Datum: WGS 84  
 Zona: 18N  
 Datum: WGS 84  
 Zona: 18N

Este proyecto fue elaborado por el Laboratorio de Ordenamiento Ecológico de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, dentro del Proyecto de Investigación "Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco" financiado por el Sistema de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica del Poder Judicial del Estado de Tabasco.

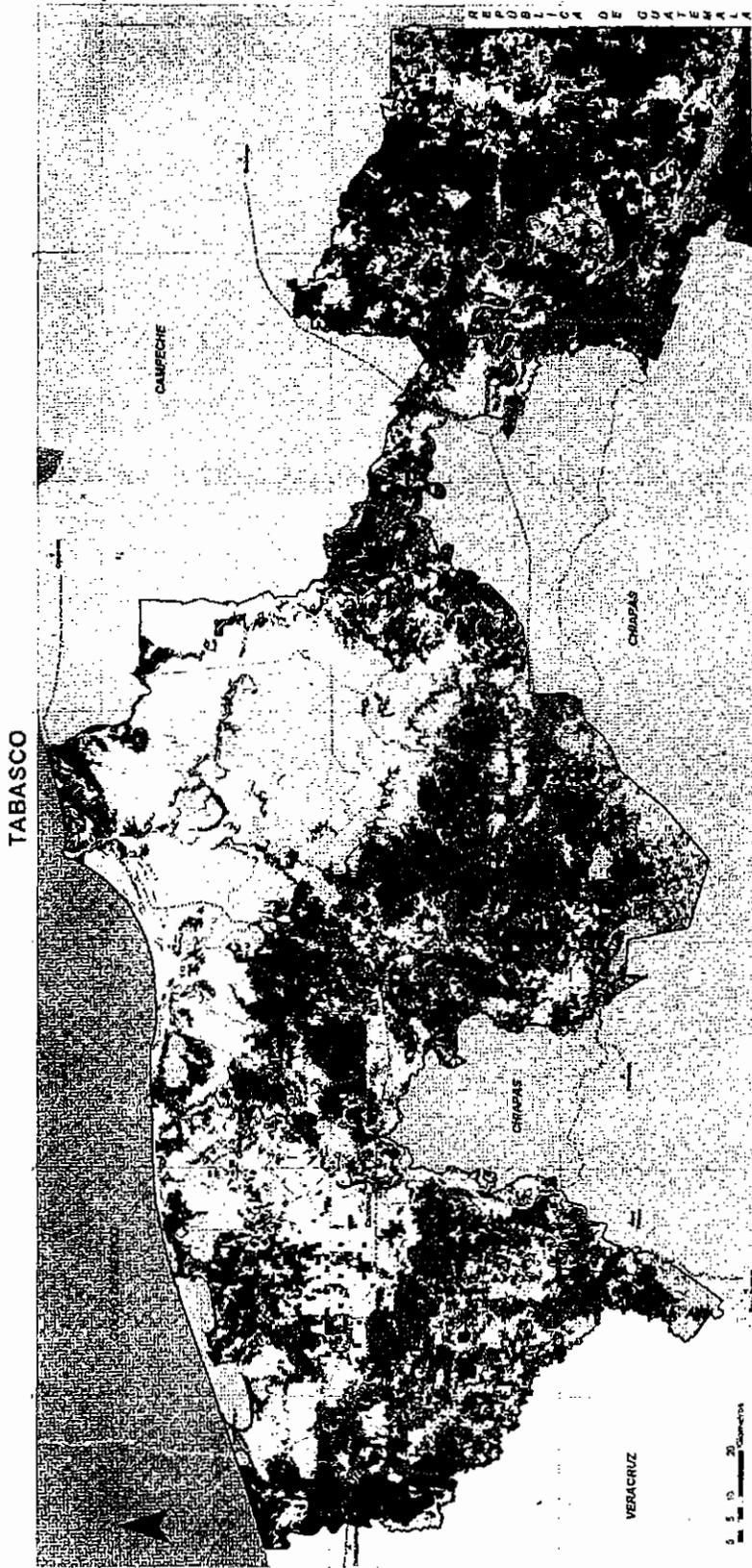
SUBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Vías de Comunicación
- - - Vías de Ferrocarril
- Límite Estatal
- Límite Municipal

MODIFICACIÓN DE LOS SUELOS POR TIPOS DE MANEJO

- Matorrales Modificados
- Pastizales Modificados
- Campos de Agua
- Pinos Modificados
- Arboles Modificados
- Pastizales Modificados
- Campos de Agua





ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE TABASCO



ESCALA: 1:250,000

SIMBOLÓGICA CONVENCIONAL

- Vías de Comunicación
- Límite de Municipios
- Límite Municipal

FRAGILIDAD GEOSISTEMICA

- GRADOS DE FRAGILIDAD
- Baja
  - Alta
  - Muy Alta
  - Puntos antropocénicos
  - Campos de Agua



Este mapa fue elaborado por el Instituto de Estadística y Geografía (INEGI) en colaboración con el Gobierno del Estado de Tabasco. El mapa muestra el ordenamiento ecológico del estado de Tabasco, considerando los factores de fragilidad geosistémica y los campos de agua. El mapa fue elaborado a partir de datos proporcionados por el INEGI y el Gobierno del Estado de Tabasco. El mapa fue elaborado en el mes de mayo del año 2006. El mapa fue elaborado en el mes de mayo del año 2006. El mapa fue elaborado en el mes de mayo del año 2006.

TABASCO



REGIONALIZACIÓN FISIOGRAFICA

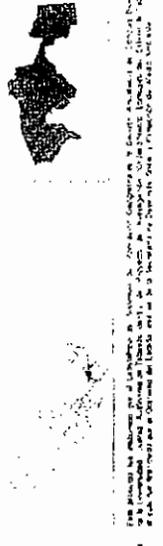
- TIPOS DE SUELOS Y POCAS**
- Suelos de tipo Ultisol
  - Suelos de tipo Inceptisol
  - Suelos de tipo Entisol
  - Suelos de tipo Oxisol
  - Suelos de tipo Spodosol
  - Suelos de tipo Vertisol
  - Suelos de tipo Histosol
  - Suelos de tipo Mollisol
  - Suelos de tipo Alfisol
  - Suelos de tipo Andisol
  - Suelos de tipo Gelisol
  - Suelos de tipo Entisol

SIEMBOLOGIA CONVENCIONAL

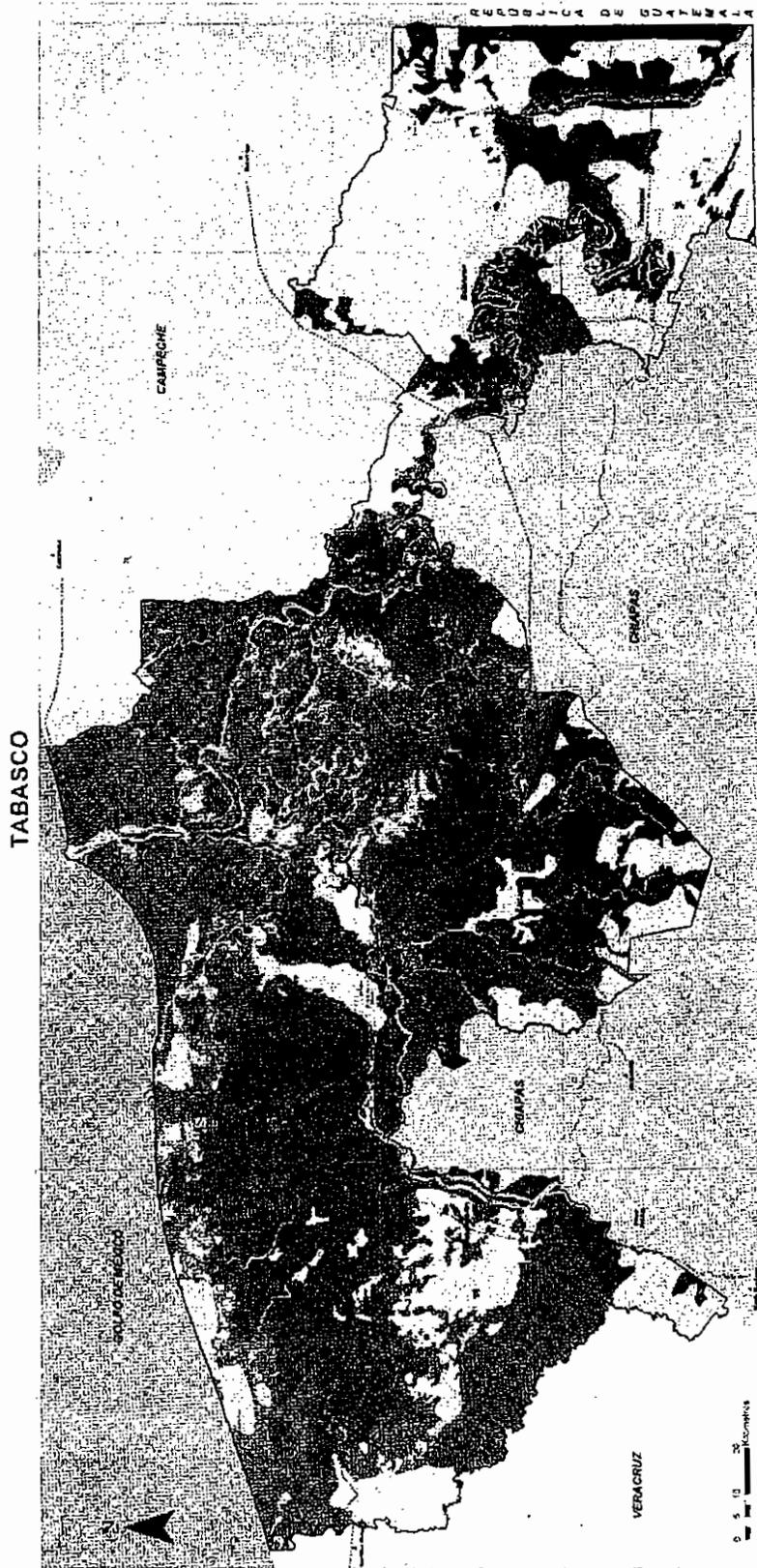
- Vías de Comunicación
- Límite Estatal
- Límite Municipal

ESCALA: 1:250,000

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE TABASCO



El presente mapa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, fue elaborado por el Instituto de Estadística y Geografía del Estado de Tabasco, en colaboración con el Instituto de Estadística y Geografía del Estado de Chiapas y el Instituto de Estadística y Geografía del Estado de Campeche. El mapa fue elaborado en el Estado de Tabasco, en el mes de agosto del 2006.



**FERTILIDAD**

**GRADOS DE FERTILIDAD**

- Fertilidad Alta
- Fertilidad Baja
- Campos de Agua

**SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL**

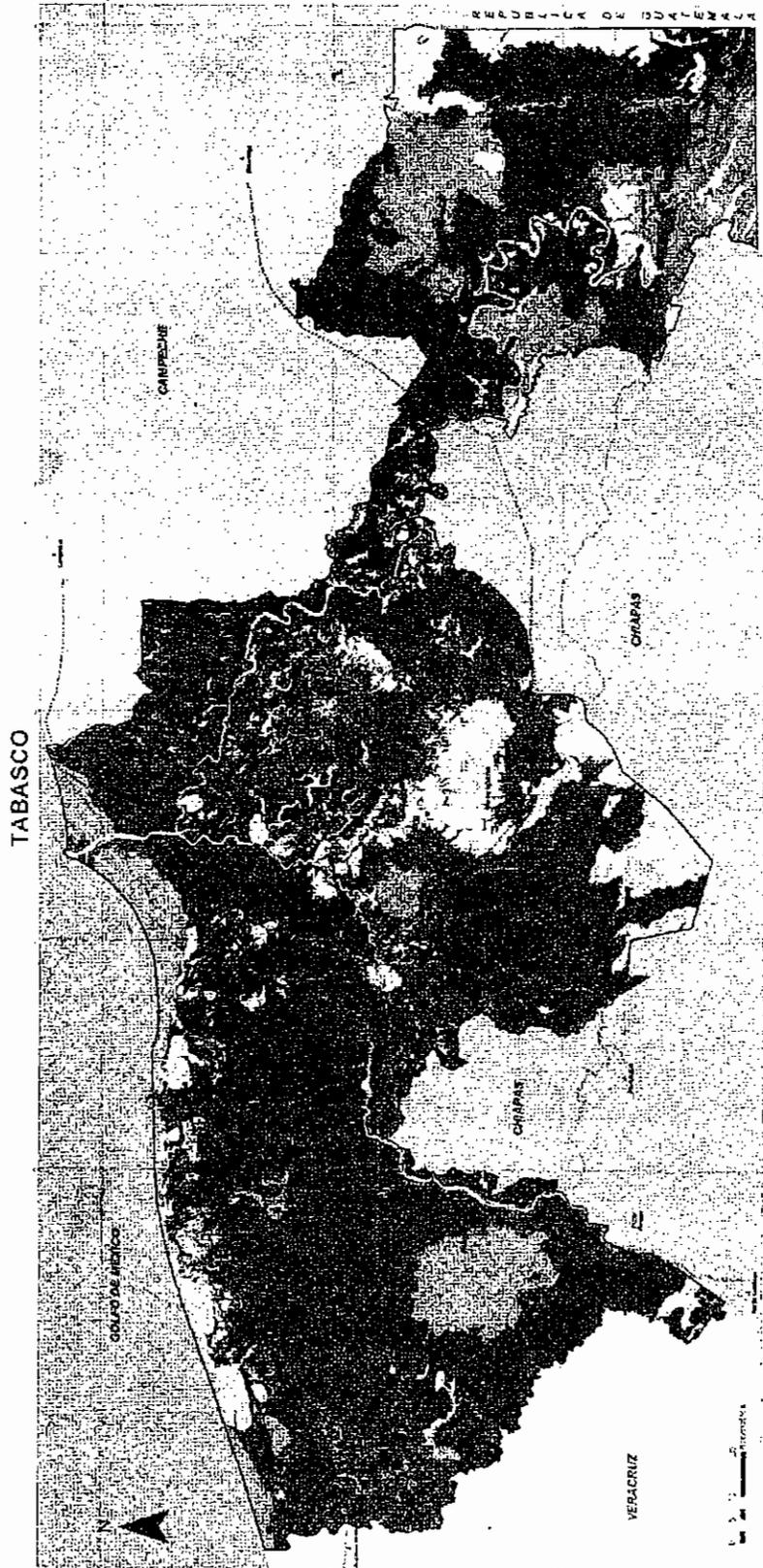
- Vías de Comunicación
- Vías de Fomento
- Limbo Estatal
- Limbo Municipal

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE TABASCO**

**ESCALA: 1:250,000**

Proyector: UTM  
 Datum: NAD 83  
 Zona: 18N  
 Fecha: 2006

El presente mapa fue elaborado por el Centro de Estudios y Cartografía del Estado de Tabasco, con el apoyo del Instituto de Estadística y Geografía del Estado de Tabasco, a partir de los datos proporcionados por el Sistema de Información Geográfica del Estado de Tabasco.



ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL ESTADO DE TABASCO



ESCALA: 1:750,000

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- Línea de Demarcación
- Ruta de Principales
- Centro Urbano
- Puerto Aéreo

GRADO DE EROSIÓN POTENCIAL

- Bajo
- Medio-Bajo
- Medio
- Medio-Alto
- Alto

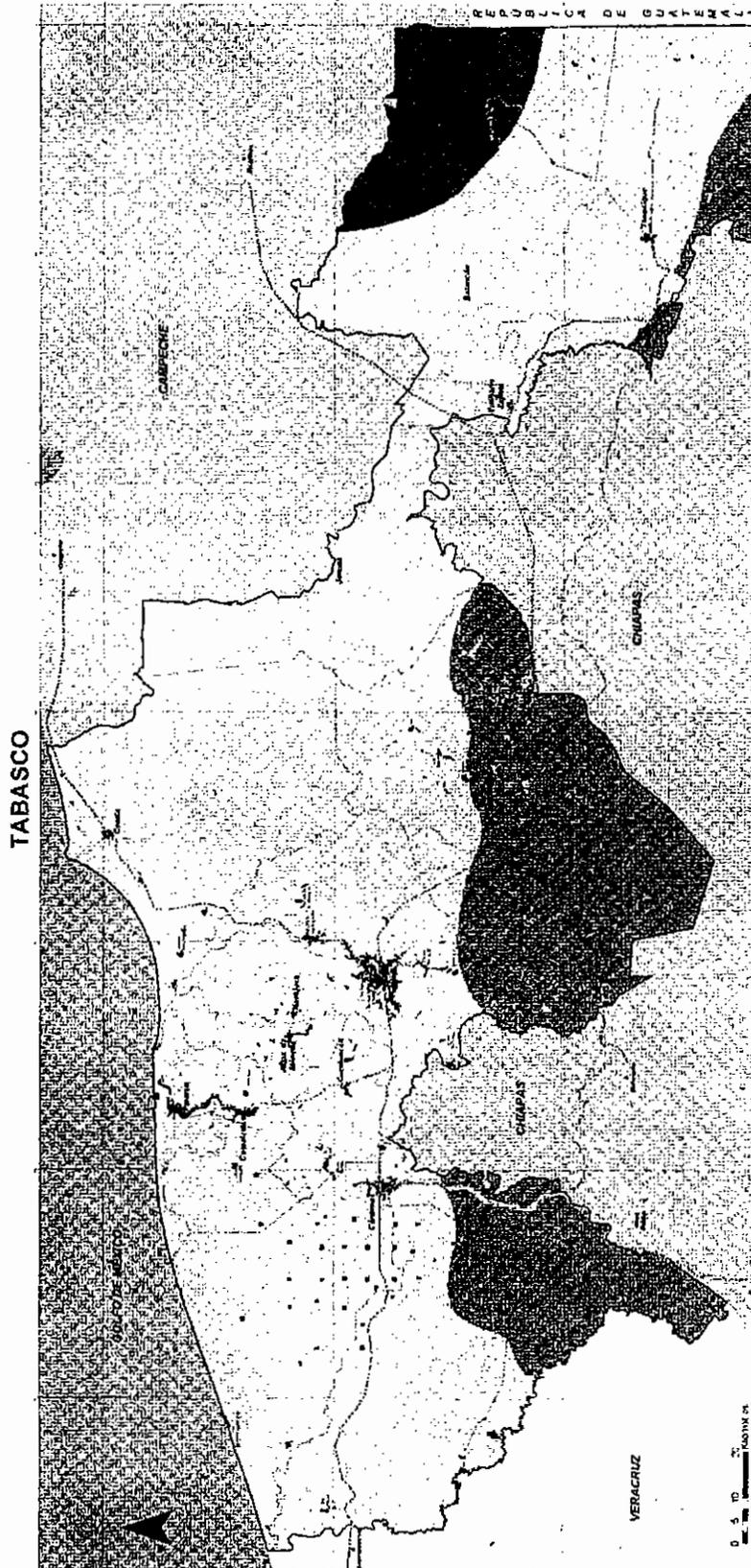


Mapa elaborado por el Centro de Estudios y Proyectos de Ingeniería y Tecnología del Estado de Tabasco, con el apoyo del Centro de Estudios y Proyectos de Ingeniería y Tecnología del Estado de Tabasco, con el apoyo del Centro de Estudios y Proyectos de Ingeniería y Tecnología del Estado de Tabasco.









**CARTA DE CLIMAS**

- TIPOS DE CLIMAS**
- Al (el) Calor / Húmedo con Lluvias todo el Año
  - Am Clima húmedo con abundantes lluvias en verano
  - Aw (W) Clima Subhúmedo con Lluvias en verano
  - As (S) Clima Subhúmedo con Lluvias en invierno
  - Cs (S) Clima de Altiplano

**SUBOLOGÍA CONVENCIONAL**

- Línea de Concentración
- Línea de Permeabilidad
- Límite Municipal

ESCALA: 1:250,000

**ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE TABASCO**

El presente mapa fue elaborado por el Instituto de Estadística y Geografía del Estado de Tabasco, con base en el Sistema de Información Geográfica del Estado de Tabasco, con el apoyo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Tabasco.

Elaborado por: Instituto de Estadística y Geografía del Estado de Tabasco

Fecha de elaboración: 2006



Anexo II.- Clasificación de los paisajes en el Estado de Tabasco

Clase	Subclase	Orden	Tipo
I Barreras	1 Barra de costa del Cuaternario Suelos de origen Litoral	Arenosoles Hápticos, Solonchaks Gléyicos	c) Plantaciones
	2 Barra de costa del Cuaternario Suelos de origen Palustre	Arenosoles Hápticos, Solonchaks Gléyicos	c) Plantaciones
II Dunas	1 Dunas del Cuaternario Suelos de origen Litoral	Gleysoles Móllicos, Arenosoles Hápticos, Solonchaks Gléyicos, Vertisoles Eútricos.	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita f) Pastizal
	2 Dunas del Cuaternario Suelos de origen Palustre	Gleysoles Móllicos, Arenosoles Hápticos, Solonchaks Gléyicos, Vertisoles Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita f) Pastizal
III Llanura	1 Llanura de Barreras (Playa) del Cuaternario Suelos de origen Lacustre	Gleysoles Móllicos y Eútricos, Histosoles Fibricos, Solonchaks Gléyicos, Arenosoles Hápticos.	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaj f) Pastizal
	2 Llanura de Barreras (Playa) del Cuaternario Suelos de origen Litoral	Gleysoles Móllicos y Eútricos, Histosoles Fibricos, Solonchaks Gléyicos, Arenosoles Hápticos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaj f) Pastizal
4 Llanura Costera Inundable del Cuaternario Suelos de origen Aluvial	3 Llanura de Barreras (Playa) del Cuaternario Suelos de origen Palustre	Arenosoles Hápticos, Gleysoles Eútricos y Móllicos, Histosoles Fibricos, Solonchaks Gléyicos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaj f) Pastizal
	4 Llanura Costera Inundable del Cuaternario Suelos de origen Aluvial	Acrisoles Gléyicos, Férricos y Plinticos, Fluvisoles Gley-Eútricos y Eútricos, Gleysoles Eútricos y Móllicos, Histosoles Fibricos, Luvisoles Crómicos y Gléyicos, Vertisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos.	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaj f) Pastizal

**Anexo II.- Clasificación de los paisajes en el Estado de Tabasco**

<p>III Llanura</p>	<p>5 Llanura Costera Inundable del Cuaternario Suelos de origen Lacustre</p>	<p>Fluvisoles Gley-Eútricos y Gleysoles Mólicos, Luvisoles Crómicos, y Gleysoles, Vertisoles Eútricos,</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita                  b) Vegetación Secundaria                  c) Plantaciones                  f) Pastizal</p>
<p>6 Llanura Costera Inundable del Cuaternario Suelos de origen Litoral</p>	<p>Arenosoles Hápticos, Gleysoles Eútricos, y Mólicos, Histosoles Fibricos, Solonchaks Gleyico, Vertisoles Eútricos.</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita                  b) Plantaciones                  d) Manglar, Pukte, Mucal                  f) Pastizal</p>	
<p>7 Llanura Costera Inundable del Cuaternario Suelos de origen Palustre</p>	<p>Acrisoles Férricos y Plinticos, Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Disínicos, Eútricos y Mólicos, Histosoles Fibricos, Luvisoles Gleyicos, y Crómicos, Vertisoles Eútricos,</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita                  b) Plantaciones                  c) Plantaciones Secundaria.                  f) Pastizal</p>	
<p>8 Llanura Costera Inundable del Eoceno con Rocas Lutita-Arenisca</p>	<p>Vertisoles Eútricos y Peli-eútricos, Leptosoles Réndzicos, Luvisoles Crómicos</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita                  b) Vegetación Secundaria.                  f) Pastizal</p>	
<p>9 Llanura Costera Inundable del Mioceno con Rocas de Arenisca</p>	<p>Acrisoles Férricos, Gleyicos, Plinticos y Húmicos, Fluvisoles Gley-Eútricos, y Eútricos, Gleysoles Disínicos, Eútricos y Mólicos, Histosoles Fibricos, Luvisoles Crómicos, Vertisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Plintosoles Disínicos</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita                  b) Plantaciones                  c) Cultivos de Temporal                  f) Pastizal</p>	
<p>10 Llanura Costera Inundable del Oligoceno con Rocas de Calizas y Lutita-Arenisca</p>	<p>Leptosoles Réndzicos, Gleysoles Eútricos, y Mólicos, Histosoles Fibricos</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita                  b) Vegetación Secundaria                  f) Pastizal</p>	
<p>11 Llanura con Inundación Cuaternario Suelos de origen Aluvial</p>	<p>Acrisoles Húmicos, Arenosoles Livicos, Cambisoles Crómicos, Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Mólicos y Eútricos, Histosoles Fibricos, Leptosoles Réndzicos y Líticos</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófita                  b) Plantaciones                  c) Cultivos de Temporal                  f) Pastizal</p>	
<p>12 Llanura con Inundación del Cuaternario con Rocas de Conglomerado</p>	<p>Ferralsoles Rodicos, Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Eútricos, Plintosoles Eútricos, Acrisoles Húmicos, Cambisoles Crómicos, Luvisoles Gleyicos,</p>	<p>b) Vegetación Secundaria                  e) Cultivos de Temporal                  f) Pastizal</p>	

**Anexo II.- Clasificación de los paisajes en el Estado de Tabasco**

<p>III Llanura</p>	<p>13 Llanura con inundación del Cuaternario Suelos de origen Palustre</p>	<p>Gleysoles Eútricos, Histosoles Fibrícos, Leptosoles Réndzicos, Luvisoles Crómicos, Vertisoles Eútricos, Acrisoles Férricos, Ferralsoles Radicos, Fluvisoles Eútricos</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones</p>
<p>14 Llanura con inundación del Mioceno con Rocas de Areniscas y Caliza</p>	<p>Acrisoles Húmicos y Férricos, Arenosoles, Cambisoles Crómicos, Ferralsoles Radicos, Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Eútricos, Histosoles Fibrícos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Eútricos, Luvisoles Crómicos y Gleyícos</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaí e) Pastizal</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaí e) Pastizal</p>
<p>15 Gran Llanura del Cretácico Superior con Rocas Calizas</p>	<p>Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Mólicos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Pelí-Eútricos y Eútricos.</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaí e) Pastizal</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaí e) Pastizal</p>
<p>16 Gran Llanura del Cuaternario Suelos de origen Aluvial</p>	<p>Fluvisoles Gleyí-Eútricos y Eútricos, Gleysoles Mólicas y Eútricos, Histosoles Fibrícos, Leptosoles Réndzicos, Luvisoles Crómicos, Vertisoles Pelí-Eútricos y Eútricos, Acrisoles Férricos, Húmicos y Plintícos, Luvisoles Gleyícos y Háplicos, Plintosoles Districos y Eútricos</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaí e) Pastizal</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaí e) Pastizal</p>
<p>17 Gran Llanura del Cuaternario Suelos de origen Lacustre</p>	<p>Fluvisoles Eútricos y Gleyí-Eútricos, Gleysoles Mólicos, Luvisoles Crómicos, Vertisoles Eútricos, Histosoles Fibrícos</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaí e) Pastizal</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaí e) Pastizal</p>
<p>18 Gran Llanura Suelos de origen Aluvial del Cuaternario Suelos de origen Palustre</p>	<p>Acrisoles Férricos, Gleysoles Eútricos y Mólicos, Histosoles Fibrícos, Luvisoles Gleyícos, Vertisoles Eútricos.</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaí e) Pastizal</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaí e) Pastizal</p>
<p>19 Gran Llanura Suelos de origen Aluvial del Eoceno con Rocas Lutitas-Arenisca</p>	<p>Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Pelí-Eútricos y Eútricos.</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaí e) Pastizal</p>	<p>a) Selvas, Bosque de Galería, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucaí e) Pastizal</p>

**Anexo II.- Clasificación de los paisajes en el Estado de Tabasco**

III Llanura		
20 Gran Llanura Suelos de origen Aluvial del Mioceno con Rocas Arenisca	Acrisoles Férricos, Húmicos y Plinticos, Gleysoles Eútricos, Districos y Mólicos, Histosoles Fibricos, Leptosoles Réndzicos, Luvisoles Crómicos y Gleyicos, Vertisoles Eútricos, Fluvisoles Gleyi-Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal g) Cauces Abandonados.
21 Gran Llanura Suelos de origen Aluvial del Oligoceno con Rocas Calizas	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Eútricos y Pelt-Eútricos, Gleysoles Mólicos, Luvisoles Crómicos, Gleysoles Eútricos, Histosoles Fibricos.	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal
22 Gran Llanura Suelos de origen Aluvial del Paleoceno con Rocas Calizas	Fluvisoles Eútricos, Vertisoles Eútricos y Pelt-Eútricos, Leptosoles Réndzicos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria e) Cultivos de Temporal f) Pastizal
23 Gran Llanura Suelos de origen Aluvial del Terciario Superior con Rocas Andesitas	Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Mólicos, Leptosoles Réndzicos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal
24 Pequeño Llano del Cretácico Superior con Rocas Calizas	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Pelt-Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal
25 Pequeño Llano del Cuaternario Suelos de origen Aluvial	Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Mólicos, Histosoles Fibricos, Luvisoles Crómicos,	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal
26 Pequeño Llano del Cuaternario Suelos de origen Palustre	Histosoles Fibricos, Luvisoles Crómicos.	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal f) Pastizal
27 Pequeño Llano del Mioceno con Rocas de Arenisca	Gleysoles Mólicos, Luvisoles Crómicos, Fluvisoles Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal
28 Pequeño Llano del Paleoceno con Rocas de Lutita- Arenisca	Vertisoles Pelt-Eútricos	f) Pastizal
29 Pequeño Llano del Cuaternario Suelos de origen Lacustre	Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Mólicos	c) Plantaciones f) Pastizal

**Anexo II.- Clasificación de los paisajes en el Estado de Tabasco**

III Llanura	30 Gran Llanura Aluvial del Cuaternario Conglomerado	Suelos de origen Cuaternario	Luviosoles Hápticos, Pintosoles Eútricos	b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	31 Gran Llanura Aluvial del Cuaternario Suelos de origen Litoral	Suelos de origen Cuaternario	Luviosoles Hápticos, Pintosoles Eútricos.	a) Selvas, Bosque de Galería, Fiotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones d) Manglar, Pukte, Mucal.	Vegetación Hidrófila
IV Lomerío	1 Lomerío con Llanos del Cuaternario Suelos de origen Aluvial	Suelos de origen Cuaternario	Arenosoles Hápticos y Lúvicos, Cambisoles Crómicos, Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos y Líticos, Vertisoles Eútricos, Luvisoles Gléyicos y Hápticos, Pintosoles Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galería, Fiotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	2 Lomerío con Llanos del Cuaternario de Caliche	Suelos de origen Cuaternario	Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galería, Fiotante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	3 Lomerío con Llanos del Cuaternario con Rocas de Conglomerado	Suelos de origen Cuaternario	Leptosoles Réndzicos, Luvisoles Hápticos y Gléyicos, Vertisoles Eútricos, Pintosoles Eútricos, Gleysoles Eútricos.	a) Selvas, Bosque de Galería, Fiotante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	4 Lomerío con Llanos del Mioceno con Rocas Areniscas, Caliza	Suelos de origen Mioceno	Gleysoles Eútricos, Arenosoles Hápticos y Lúvicos, Cambisoles Crómicos, Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Eútricos, Luvisoles Gléyicos, Vertisoles Hápticos, Pintosoles Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galería, Fiotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones. f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	5 Lomerío con Llanos del Paleoceno con Rocas Calizas	Suelos de origen Paleoceno	Arenosoles Hápticos y Lúvicos, Cambisoles Crómicos, Gleysoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos y Líticos, Vertisoles Eútricos y Hápticos, Luvisoles Gléyicos	a) Selvas, Bosque de Galería, Fiotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	6 Lomerío del Oligoceno con Rocas de Calizas, Lutita-Arenisca	Suelos de origen Oligoceno	Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Eútricos y Máficos, Histosoles Fibricos, Réndzicos, Vertisoles Peit-Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galería, Fiotante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila

Anexo II.- Clasificación de los paisajes en el Estado de Tabasco

IV Lomerío	7 Lomerío del Eoceno de Rocas de Luvia Arenisca	Leptosoles Réndzicos, Luvisoles Crómicos, Vertisoles Peli-Eútricos, Vertisoles Eútricos, Fluvisoles Eútricos.	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	8 Lomerío del Cretácico Superior con Rocas de Calizas	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Peli-Eútricos y Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	9 Lomerío del Cuaternario Suelos de origen Aluvial	Acrisoles Férricos, Gléyicos, Húmicos y Plinticos, Arenosoles Lúvicos, Cambisoles Crómicos y Vértricos, Fluvisoles Eútricos y Gléy-Eútricos, Gleysoles Mólicos y Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Luvisoles Crómicos, Vertisoles Peli-Eútricos y Eútricos, Histosoles Fibrícos, Plintisoles Distrícos, Ferralsoles Ródicos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones e) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	10 Lomerío del Cuaternario con Rocas de Conglomerado	Acrisoles Húmicos, Arenosoles Lúvicos, Cambisoles Crómicos, Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Eútricos, Vertisoles Eútricos, Ferralsoles Ródicos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	11 Lomerío del Cuaternario Suelos de origen Lacustre	Gleysoles Mólicos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	12 Lomerío del Cuaternario Suelos de origen Pelustre	Ferralsoles Ródicos, Gleysoles Eútricos y Mólicos, Luvisoles Crómicos, Histosoles Fibrícos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones e) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	13 Lomerío del Mioceno con Rocas de Areniscas	Acrisoles Gléyicos, Férricos, Húmicos y Plinticos, Cambisoles Vértricos y Crómicos, Ferralsoles Ródicos, Gleysoles Mólicos, y Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Eútricos y Peli-Eútricos, Luvisoles Crómicos, Histosoles Fibrícos, Plintisoles Distrícos, Arenosoles Lúvicos, Fluvisoles Gléy-Eútricos y Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones e) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila

Anexo II.- Clasificación de los paisajes en el Estado de Tabasco

IV Lomerío	14 Lomerío del Paleoceno con Rocas de Lutita Arenisca, Caliza	Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Peli-Eútricos y Eútricos, Cambisoles Crómicos.	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones e) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
V Valles	15 Lomerío del Terciario Superior con Rocas de Andesitas	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	1 Valle de Laderas Tendidas con Inundación del Cuaternario Suelos de origen Aluvial	Cambisoles Crómicos, Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Eútricos y Vertisoles Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	2 Valle de Laderas Tendidas con Inundación del Mioceno con Rocas de Areniscas	Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Eútricos, Vertisoles Eútricos, Cambisoles Crómicos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	3 Valle de Laderas Tendidas con Inundación del Paleoceno con Rocas de Calizas	Cambisoles Crómicos, Gleysoles Eútricos	f) Pastizal	
	4 Valle de Laderas Tendidas del Cuaternario Suelos de origen Aluvial	Acrisoles Férricos, Arenosoles Lúvicos, Gleysoles Mólicos, Leptosoles Réndzicos y Líticos, Vertisoles Eútricos y Peli-Eútricos, Luvisoles Crómicos, Fluvisoles Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	5 Valle de Laderas Tendidas del Cretácico Superior con Rocas de Calizas	Arenosoles Lúvicos, Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Leptosoles Líticos, Luvisoles Crómicos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones e) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	6 Valle de Laderas Tendidas del Eoceno con Rocas de Lutita-Arenisca	Arenosoles Lúvicos, Leptosoles Réndzicos, y Líticos, Luvisoles Crómicos.	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones e) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila

Anexo II.- Clasificación de los paisajes en el Estado de Tabasco

V Valles	7 Valle de Laderas Tendidas del Mioceno con Rocas de Areniscas	Arenosoles Férricos, Gleysoles Mólicos, Luvisoles Crómicos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	8 Valle de Laderas Tendidas del Oligoceno con Rocas de Calizas	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria e) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	9 Valle de Laderas Tendidas del Paleoceno con Rocas de Calizas, Lutita-Arenisca	Arenosoles Lúvicos, Leptosoles Lúvicos y Réndzicos, Vertisoles Eútricos y Pali-Eútricos, Luvisoles Crómicos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria e) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	10 Valle Abierto del Cretácico Superior con Rocas de Calizas	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	11 Valle Abierto Cuaternario Suelos de origen Aluvial	Leptosoles Réndzicos	b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	
	12 Valle Abierto del Terciario Superior con Rocas de Andesitas	Leptosoles Réndzicos, Fluvisoles Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	13 Valle Intermontano del Cretácico Superior con Rocas de Calizas	Leptosoles Réndzicos	b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	
	14 Valle Intermontano del Oligoceno con Rocas de Calizas	Vertisoles Pali-Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	15 Valle Intermontano del Paleoceno con Rocas de Lutita-Arenisca	Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Pali-Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galería, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	16 Valle del Cuaternario Suelos de origen Aluvial	Plintosoles Eútricos, Luvisoles Gléyicos	b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	
	17 Valle del Cuaternario con Roca de Conglomerado	Plintosoles Eútricos, Luvisoles Gléyicos	b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	

Anexo II.- Clasificación de los paisajes en el Estado de Tabasco

V Valles	18 Valle del Mioceno con Roca de Arenisca	Acrisoles Plinticos, Plintosoles Dústricos	Cambisoles	Verticos	b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
VI Dolina	1 Dolina del oligoceno con Rocas de Calizas	Leptosoles Rándzicos, Vertisoles Peli-Eútricos y Eútricos			a) Selvas, Bosque de Galeria, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria e) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
VII Sierra	1 Sierra Baja del Cuaternario Suelos de origen Aluvial	Vertisoles Eútricos, Gleysoles Múlicos			a) Selvas, Bosque de Galeria, Flojante, Tintal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	2 Sierra Baja del Eoceno con Rocas de Lutita-Arenisca	Leptosoles Rándzicos, Vertisoles Eútricos			a) Selvas, Bosque de Galeria, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	3 Sierra Baja del Mioceno con Rocas de Arenisca	Gleysoles Eútricos y Múlicos, Histosoles Fibricos			b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	
	4 Sierra Baja del Oligoceno con Rocas de Calizas	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Rándzicos, Vertisoles Múlicos y Eútricos, Luvisoles Crómicos, Histosoles Fibricos,			a) Selvas, Bosque de Galeria, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	5 Sierra Carso del Cretácico Superior con Rocas de Caliza	Fluvisoles Eútricos, Gleysoles Múlicos, Vertisoles Peli-Eútricos			a) Selvas, Bosque de Galeria, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria	Vegetación Hidrófila
	6 Sierra Carso del Cuaternario Suelos de origen Aluvial	Fluvisoles Eútricos, Vertisoles Eútricos, Gleysoles Múlicos, Luvisoles Crómicos			a) Selvas, Bosque de Galeria, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	7 Sierra Carso del Eoceno con Rocas de Lutita-Arenisca	Vertisoles Peli-Eútricos y Eútricos, Leptosoles Rándzicos			a) Selvas, Bosque de Galeria, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal	Vegetación Hidrófila
	8 Sierra Carso del Mioceno con Rocas de Arenisca	Leptosoles Rándzicos, Luvisoles Crómicos, Vertisoles Peli-Eútricos			a) Selvas, Bosque de Galeria, Flojante, Tintal b) Vegetación Secundaria e) Cultivos de Temporal f) Pastizal	Vegetación Hidrófila

Anexo II.- Clasificación de los paisajes en el Estado de Tabasco

VII Sierra	9 Sierra Carso del Oligoceno con Rocas de Caliza	Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Peli-Eútricos y Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Cultivos de Temporal f) Pastizal
	10 Sierra Compleja del Cretácico Superior con Rocas de Caliza	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Peli-Eútricos y Eútricos.	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Cultivos de Temporal f) Pastizal
	11 Sierra Compleja del Cuaternario Suelos de origen Aluvial	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Eútricos y Peli-Eútricos.	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Cultivos de Temporal f) Pastizal
	12 Sierra Compleja del Eoceno con Rocas de Lutita-Arenisca	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Peli-Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Cultivos de Temporal f) Pastizal
	13 Sierra Compleja del Mioceno con Rocas de Arenisca	Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Eútricos y Peli-Eútricos, Fluvisoles Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Cultivos de Temporal f) Pastizal
	14 Sierra Compleja del Oligoceno con Rocas de Conglomerado, Caliza, Lutita-Arenisca.	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Eútricos y Peli-Eútricos, Luvisoles Crómicos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Cultivos de Temporal f) Pastizal
	15 Sierra Compleja del Paleoceno con Rocas de Lutita, Arenisca	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Vertisoles Peli-Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Cultivos de Temporal f) Pastizal
16 Sierra Compleja del Terciario Superior con Rocas de Andesitas	Fluvisoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Cultivos de Temporal f) Pastizal	
17 Sierra Plegada con Dolinas del Cretácico Superior con Rocas de Calizas	Arenosoles Lútricos, Cambisoles Crómicos, Gleysoles Eútricos, Leptosoles Lútricos, Luvisoles Crómicos, Vertisoles Eútricos y Peli-eútrico, Leptosoles Réndzicos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flotante, Tinal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal	

## Anexo II.- Clasificación de los paisajes en el Estado de Tabasco

VII Sierra	18 Sierra Plegada con Dolinas del Cuaternario Suetos de origen Aluvial	Arenosoles Lúvicos, Gleysoles Eútricos, Leptosoles Líticos y Réndzicos, Vertisoles Eútricos y Peli-Eútrico, Luvisoles Crómicos, Cambisoles Crómicos,	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flolante, Tintal b) Vegetación Secundaria c) Plantaciones f) Pastizal
	19 Sierra Plegada con Dolinas Eoceno con Rocas de Lútila-Arenisca	Luvisoles Crómicos, Vertisoles Eútricos y Peli-Eútricos, Leptosoles Réndzicos, Arenosoles Lúvicos, Leptosoles Líticos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flolante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal
	20 Sierra Plegada con Dolinas del Mioceno con Rocas de Arenisca	Arenosoles Lúvicos, Cambisoles Crómicos, Fluvisoles Gley-Eútricos, Gleysoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos y Líticos, Vertisoles Eútricos y Peli-Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flolante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal
	21 Sierra Plegada con Dolinas del Paleoceno con Rocas de Calizas	Arenosoles Háplicos y Lúvicos, Cambisoles Crómicos, Gleysoles Eútricos, Leptosoles Réndzicos y Líticos, Luvisoles Crómicos, Vertisoles Eútricos y Peli-Eútricos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flolante, Tintal b) Vegetación Secundaria f) Pastizal
VIII Cañón	1 Cañón del Cretácico Superior con Rocas de Caliza	Leptosoles Réndzicos y Líticos, Gleysoles Eútricos, Cambisoles Crómicos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flolante, Tintal b) Vegetación Secundaria
	2 Cañón del Paleoceno con Rocas de Calizas	Gleysoles Eútricos, Cambisoles Crómicos	a) Selvas, Bosque de Galeria, Vegetación Hidrófila Flolante, Tintal c) Plantaciones

## GLOSARIO

**Ambiente.-** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Asentamientos humanos.-** Centros de población que por su tamaño aparecen en la cartografía generada.

**Actividad Antropogénica.-** Actividad de origen humano.

**Área Geoestadística Estatal (AGEE).-** Es el área geográfica que contiene todos los municipios pertenecientes a una entidad federativa.

**Área Geoestadística Municipal (AGEM).-** Es el área que corresponde a la división municipal de cada entidad federativa; el número total del AGEM por estado será igual al total de sus municipios y en el caso del Distrito Federal, son las delegaciones.

**Área Geoestadística Básica (AGEB).-** Es el área geográfica que corresponde a la subdivisión de las AGEM. Constituye la unidad básica del Marco Geoestadístico Nacional y dependiendo de las características que presentan las AGEB, se clasifican en dos tipos: Área Geoestadística Básica Urbana y Área Geoestadística Básica Rural.

**Anticlinal.-** Es un pliegue que hace aparecer los estratos más antiguos en su núcleo.

**Aprovechamiento.-** Política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite cambios mayores del paisaje. Induce la utilización de los recursos naturales en mayor nivel dado el bajo grado de fragilidad ambiental de la unidad en cuestión.

**Atracadero.-** Lugar donde pueden atracar o acercarse a tierra sin peligro las embarcaciones menores.

**Criterios Ecológicos.-** Los lineamientos obligatorios contenidos en la LGEEPA, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

**Cuerpos de Agua.-** Ríos, lagunas y arroyos que por su extensión aparecen en la cartografía generada. Las lagunas y arroyos se clasifican por su temporalidad en temporales y perennes.

**Cartografía.-** conjunto de técnicas utilizadas para la construcción de mapas.

**Composición Florística.-** Tratándose de una comunidad vegetal, el detalle de las distintas especies que la constituyen.

**Cenozoico o Era Terciaria.**- o que en idioma griego significa *animales nuevos*, se inició hace unos 65 millones de años y se extiende hasta la actualidad. La Era Cuaternaria es el último período del cenozoico.

**Drenaje Pluvial.**-

**Digitalización.**- Conversión de sonidos, caracteres o imágenes en códigos digitales para fines de tratamiento informático. La digitalización se aplica habitualmente a la codificación de la información gráfica (mapas y planos convencionales) pero puede ser aplicada con propiedad a todo tipo de información para la construcción de bases de datos.

**Dolina.**- Cavidad de forma más o menos circular originada por la disolución de rocas calcáreas. Es una forma característica de morfologías cársticas. Sus medidas son muy variables, su diámetro puede llegar a 1.000 metros y su profundidad a 300 metros.

**Epífita.** - Se refiere a cualquier planta que crece sobre otro vegetal usándolo solamente como soporte, pero que no lo parasita. Estas plantas son llamadas en ocasiones "planta aéreas", ya que no enraizan sobre el suelo. Sin embargo, existen muchas especies de algas, incluyendo las marinas, que son epifitas sobre otras especies acuáticas (marinas o acuáticas angiospermas).

**Especie Endémica.**- Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra restringido a una región geográfica particular.

**Ecoturismo.**- consiste en visitas a las áreas geográficas relativamente inalteradas, con la finalidad de disfrutar y apreciar sus atractivos naturales o culturales, por medio de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y propicia la participación activa de las poblaciones locales en los procesos de planificación y en la distribución de sus beneficios.

**Escollera.**- Obra hecha con piedras o bloques de cemento u hormigón echados al fondo del agua para formar un dique de defensa contra el oleaje del mar.

**Factibilidad** - se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados, la factibilidad se apoya en 3 aspectos básicos: Operativo, técnico y económico.

**Fotointerpretación.**- Es básicamente, identificar los diferentes objetos que aparecen en una fotografía aérea. Interpretar una fotografía es examinar las imágenes fotográficas de los objetos con el propósito de identificar esos objetos, definir su categoría, su naturaleza, sus límites y sus relaciones con el medio. La fotointerpretación es el estudio de la imagen de aquellos objetos fotografiados y la deducción de su significado.

**Fisiografía.**- Disciplina que se encarga de la descripción de los rasgos físicos de la superficie terrestre y de los fenómenos que en ella se produce.

**Fauna Asociada.**- Aquella que comparte el hábitat y forma parte de la comunidad biológica de una especie en particular.

**Fragilidad.** Grado de susceptibilidad al deterioro ante la incidencia de determinadas actuaciones. Puede definirse también como el inverso de la capacidad de absorción de posibles alteraciones sin pérdida de calidad.

**Geosistema.**- Conjunto de entidades bióticas (biosfera), abióticas (litosfera, atmósfera e hidrosfera) y antrópicas (sociedad), entre las cuales se producen permanentes interrelaciones que originan cambios cualitativos y cuantitativos que caracterizan finalmente la estructura terrestre.

**Geomorfología.**- Ciencia que estudia entre otras cosas el cambio de las capas de la tierra con respecto a los agentes externos que pueden alterar, ya sea de una forma física o una forma química.

**Gruta.**- Cavidad natural abierta en una masa rocosa de origen sedimentario; se caracteriza por sus estalactitas y estalagmitas.

**Ganadería extensiva.**- Crianza, alimentación y cuidado de los animales para el uso humano en explotaciones de grandes dimensiones y con pocos insumos añadidos.

**Ganadería intensiva.**- Crianza, alimentación y cuidado de los animales para el uso humano en explotaciones de pequeñas dimensiones y con muchos insumos añadidos.

**Heterogéneo.**- Se dice de lo que está compuesto por cosas o partes diferentes.

**Infraestructura:** Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc.; fuera de asentamientos humanos.

**Marco Geoestadístico.**- Nacional es un sistema de referencia diseñado por el INEGI con el propósito de captar, organizar, analizar, representar y almacenar la información estadística que generan los censos y encuestas que realiza el Instituto, así como para que diversos usuarios externos utilicen este sistema para representar espacialmente su propia información.

**Monocultivo.**- Cultivo reiterado de una sola especie en un terreno, área o región determinada.

**Modus Vivendi.**- Modo de vivir, base o regla de conducta, arreglo, ajuste o transacción entre dos partes. Se usa especialmente refiriéndose a pactos internacionales, o acuerdos diplomáticos de carácter interino.

**Muelle.**- Es un andén o pared edificada en la orilla del mar, río o lago para permitir el atraque, cargue y descargue de una embarcación.

**Raudal.-** Caudal de agua que corre con violencia.

**Rasgos Naturales.-** Ríos, arroyos, barrancas, cerros, etcétera.

**Rasgos Culturales.-** Avenidas, calles, andadores, vías de comunicación (carreteras, terracerías; brechas), líneas eléctricas, líneas telefónicas, líneas telegráficas, gasoductos, etcétera.

**Regionalización** La regionalización consiste en un proceso de "análisis científico mediante el cual se logra la caracterización, sistematización y clasificación taxonómica de las unidades regionales. Consiste en determinar el sistema de división territorial de individuos espaciales de cualquier tipo (administrativos, económicos y naturales). La regionalización comprende la integración de cada uno de los componentes de un territorio (clima, suelos, geomorfología, economía, cultura, etc.), lo cual implica y requiere del trabajo interdisciplinario.

**Ordenamiento Territorial.-** la expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad. Es a la vez una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como un enfoque interdisciplinario y global, cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector" (Consejo de Europa, 1993). Este objetivo se logra a partir de estrategias de planificación del uso de la tierra en las escalas locales (Urbanas y rurales municipales) que se combinan con estrategias de planificación del desarrollo regional y de integración territorial en los ámbitos estatales, regionales y nacionales.

**Ordenamiento Ecológico.-** Instrumento de política ambiental cuyo fin es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

**Pleistoceno.-** Primer Periodo geológico de la era Cuaternaria, donde se desarrolla la edad de la piedra tallada o paleolítico y abundan los caballos.

**Paleozoico.** Época geológica caracterizada por que sus rocas son las más antiguas en las que se encuentran masivamente fósiles de animales. Consta de cinco periodos: Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero y Pérmico. Comenzó con el periodo Cámbrico hace unos 600 millones de años y terminó hace unos 240 millones de años.

**Sinclinal.-** Es un pliegue que hace aparecer los estratos más modernos en su núcleo.

**Sistema de Información Geográfica.-** (SIG o GIS, en su acrónimo inglés) es un sistema integrado compuesto por hardware, software, personal, información espacial y procedimientos computarizados, que permite y facilita la recolección, el análisis, gestión o representación de datos espaciales.

**Sistema de Información Geográfica.-** Es el conjunto formado por Hardware, Software y procedimientos para capturar, manejar, manipular, analizar y representar datos georreferenciados, con el objetivo de resolver problemas de gestión y planificación.

**Sistema Agrosilvopastoril.-** forma de uso y manejo de los recursos naturales, en la cual áreas con cobertura boscosa (árboles, arbustos) son utilizados para ramoneo y/o por su valor económico (de la madera y otros productos del bosque) en asociación deliberada con pastura y áreas de cultivo, sea de manera simultánea o en una secuencia temporal.

**Vegetación Riparia.-** Vegetación típica de las riberas de ríos y arroyos.

**Zonas de Conservación.-** áreas cuyo valor está fincado en la presencia de vegetación silvestre en buen estado de conservación como son selvas, bosques y humedales y que sirven como refugio a un sin número de especies animales.

**Zonas de Amortiguamiento.-** áreas circundantes a las zonas designadas de conservación, cuya función es la de mitigar o aislar el impacto de las actividades antropogénicas sobre las zonas de conservación. Por regla general se ha establecido un área buffer de 100m que para la escala del mapa que se presenta no es visible.

**Zonas de Restauración.-** zonas de importancia para la conservación por el valor de las especies que lo integran (selvas fragmentadas), por la función que desempeña en el paisaje (parches para la integración de corredores biológicos) o por la protección que debe brindar a un determinado recurso natural (cobertura en suelos con gran pendiente o área adyacentes a cuerpos de agua).

**Zonas de Manejo Racional.-** áreas que contienen importantes recursos naturales y económicos que bajo un manejo apropiado pueden brindar ingresos al núcleo familiar y protección a especies florísticas y faunísticas características de la región.

**Zonas de Manejo Extensivo.-** áreas que por su estado de exploración han sido fuertemente transformadas por actividades como la agricultura o la ganadería. En estas zonas por sus características ambientales como la pendiente, cobertura vegetal, tipos de suelo, etc, es necesario implementar estrategias de protección a los recursos naturales que aún quedan permitiendo una explotación sustentable económicamente y de bajo impacto para el medio ambiente. Esta superficie se divide en dos para su propuesta de manejo con predominancia de especies arborescentes y con predominancia a especies herbáceas.

**Zonas de Manejo Intensivo.-** son aquellas donde el grado de transformación es total y que por sus características ambientales permite la intensificación de las actividades económicas que ahí se realizan mediante la mecanización y el uso de tecnología. Estas áreas se dividen en dos tipos para su exploración: con especies herbáceas y con especies arborescente, las primeras orientadas a cultivos como arroz, maíz, frijol, pastizales, etcétera. Las segundas orientadas a especies como el limón, naranja, palma entre otros.

**Zonas de Explotación con Estrategias de Restauración.-** estas áreas han sufrido o sufren de una transformación radical con la pérdida de todo recurso natural y dejando suelos desnudos, por lo que requieren de una estrategia de restauración especial para restablecer su valor natural dentro del paisaje.

**Zonas de Infraestructura.-** aquellas en las que se encuentran asentadas importantes obras que contribuyen al desarrollo y la economía del estado y que por su tamaño aparecen en la

cartografía generada. Estas pueden ser complejos petroquímicos, aeropuertos, fábricas, estadios, etcétera.

**Zonificación.-** Sistema mediante el cual se divide la Reserva en zonas geográficas específicas, en atención a sus características ecológicas, de conservación y aprovechamiento para las que se definen las actividades y usos permisibles, así como la intensidad y características de los mismos.

**Zonas Palustres.-** La zona palustre se la emplea en los márgenes de los estanques. Está compuesta de tierra y pocos centímetros de agua.

**Zonas de Carsticos.-** Carst, karst, cárstico, kárstico: Se dice de la región, terreno o de la roca caliza erosionada y disuelta por acción de las aguas carbónicas.

**UGA.-** Unidad de Gestión Ambiental. Áreas geográficas del Programa de Ordenamiento territorial que se distinguen por contener relativa homogeneidad fisiográfica o ambiental con políticas y criterios de conservación, protección o restauración definidos.

**UMA.-** Unidad de Manejo para el Conservación de la vida Silvestre

**LGEEPA.-** Ley general de equilibrio ecológico y protección ambiental

**UJAT.-** Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

**SEDESPA.-** Secretaria de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente.

**SIG.-** Sistema de Información Geográfica.

**INEGI.-** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

**AGEB's.-** Área Geoestadística Básica.

**AGEE.-** Área Geoestadística Estatal .

**AGEM.-** Área Geoestadística Municipal.

**ANP.-** Area Natural Protegida

**CONAPO.-** Comision Nacional de Población.

**IM.-** Índice de Marginación.

**GM.-** Grado de marginación.

**FIRA.-** Fideicomiso de Riesgo Compartido

**PEA.-** Población Económicamente Activa.

**pH.-** Potencial de Hidrogeno.

**RTQ.-** Rosa –Tumba – Quema.

## DIRECTORIO

### COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE TABASCO

<b>DEPENDENCIAS FEDERALES</b>
SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES , SEMARNAT
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA , INEGI
PETROLEOS MEXICANOS, PEMEX
SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION, SAGARPA
PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE, PROFEPA
SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL, SEDESOL
COMISION NACIONAL DEL AGUA, CNA
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA, INAH - TABASCO
SECRETARIA DE LA REFORMA AGRARIA, SRA
COMISION NACIONAL FORESTAL, CONAFOR
FIDEICOMISO DE RIESGO COMPARTIDO FIRCO - TABASCO
<b>DEPENDENCIAS ESTATALES</b>
SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE, SEDESPA
SECRETARIA DE SALUD, SS
SECRETARIA DESARROLLO AGROPECUARIO, FORESTAL Y PESCA, SEDAPOP
SECRETARIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y TURISMO SEDET
SECRETARIA DE COMUNICACIONES ASENTAMIENTOS Y OBRAS PÚBLICAS, SCAOP
SECRETARIA DE EDUCACION, SE
DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL
<b>AUTORIDADES MUNICIPALES</b>
AYUNTAMIENTO DE BALANCAN
AYUNTAMIENTO DE CÁRDENAS
AYUNTAMIENTO DE CENTLA
AYUNTAMIENTO DE CENTRO
AYUNTAMIENTO DE COMALCALCO
AYUNTAMIENTO DE CUNDUACAN
AYUNTAMIENTO DE EMILIANO ZAPATA
AYUNTAMIENTO DE HUIMANGUILLO
AYUNTAMIENTO DE JALAPA
AYUNTAMIENTO DE JALPA DE MENDEZ
AYUNTAMIENTO DE JONUTA
AYUNTAMIENTO DE MACUSPANA
AYUNTAMIENTO DE NACAJUCA
AYUNTAMIENTO DE PARAISO
AYUNTAMIENTO DE TACOTALPA
AYUNTAMIENTO DE TEAPA
AYUNTAMIENTO DE TENOSIQUE
<b>ORGANISMOS PÚBLICOS DESCENTRALIZADOS</b>

COMISIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOCIAL, <b>CIMADES</b>
INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL TRÓPICO HUMEDO DE TABASCO, <b>ISPROTAB</b>
SERVICIO DE AGUA Y SANEAMIENTO, <b>SAS</b>
COMISIÓN PARA LA REGULACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA, <b>CORETT</b>
COORDINACIÓN GENERAL DE APOYO AL DESARROLLO MUNICIPAL, <b>CADEM</b>
COMITÉ DE PLANEACION PARA EL DESDARROLLO DEL ESTADO DE TABASCO, <b>COPLADET</b>
ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE TABASCO, <b>APITAB</b>
<b>INSTITUCIONES EDUCATIVAS</b>
UNIVERSIAD JUÁREZ AUTONOMA DE TABASCO, <b>UJAT</b>
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VILLAHERMOSA, <b>ITV</b>
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE TABASCO, <b>UT</b>
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL USUMACINTA
UNIVERSIDAD POPULAR DE LA CHONTALPA, <b>UPCH</b>
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE CENTLA
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE COMALCALCO
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE LOS RIOS
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE LA REGIÓN SIERRA
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE MACUSPANA
UNIVERSIDAD DE CHAPINGO-CRUSE
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MEXICO, CAMPUS VILLAHERMOSA
COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, <b>ECOSUR</b>
COLEGIO DE POSGRADUADOS
<b>COLEGIOS</b>
COLEGIO DE ARQUITECTOS DE TABASCO A. C.
COLEGIO DE BIÓLOGOS A.C.
BARRA TABASQUEÑA DE ABOGADOS, COLEGIO DE ABOGADOS A.C.
COLEGIO DE ECONOMISTAS
<b>CÁMARAS</b>
FEDERACION DE CAMARA DE COMERCIO, <b>FECANACO</b>
CAMARA MEXICANA DE LA INDUSTRIA DE LA CONTRUCCIÓN, <b>CMIC</b>
CAMARA NACIONAL DE COMERCIO, SERVICIOS Y TURISMO, <b>CANACO - SERVITUR, TABASCO</b>
JUNTA COORDINADORA EMPRESARIAL, <b>CCE TABASCO</b>
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACIÓN, <b>CANACINTRA</b>
<b>CÁMARA DE DIPUTADOS</b>
COMISION DE ECOLOGIA, RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO SUSTENTABLE
COMISION DE ASUNTOS AGROPECUARIOS, RECURSOS HIDRAULICOS, FORESTAL Y PESQUEROS

<b>ASOCIACIONES CIVILES</b>
UNIÓN GANADERA REGIONAL UGR TABASCO
ASOCIACIÓN AGRICOLA DE LA CHONTALPA
ASOCIACION AGRICOLA LOCAL DE PRODUCTORES DE PLATANO
<b>ONG'S</b>
ORGANIZACION ECOLOGICA SANTO TOMÁS, A.C.
ASOCIACION ASUNE, A.C.



El Periódico Oficial circula los miércoles y sábados.

Impreso en la Dirección de Talleres Gráficos de la Oficialía Mayor de Gobierno, bajo la Coordinación de la Dirección General de Asuntos Jurídicos de la Secretaría de Gobierno.

Las leyes, decretos y demás disposiciones superiores son obligatorias por el hecho de ser publicadas en este periódico.

Para cualquier aclaración acerca de los documentos publicados en el mismo, favor de dirigirse a la Av. Cobre s/n. Ciudad Industrial o al teléfono 3-10-33-00 Ext. 7561 de Villahermosa, Tabasco.